

**S.S. N. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"**  
TRATTO SPOLETO-ACQUASPARTA  
2° stralcio: Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. PG373

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - ENGEKO - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giorgio Guiducci  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° 14035

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n°A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Rita Gandolfo

Il R.U.P.

Dott. Ing. Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

 Sintagma

Dott. Ing. N. Granieri  
Dott. Ing. V. Truffini  
Dott. Ing. L. Spaccini  
Dott. Arch. A. Bracchini  
Dott. Ing. E. Bartolucci  
Dott. Ing. L. Casavecchia  
Dott. Geol. G. Cerquiglini  
Dott. Ing. F. Pambianco  
Dott. Ing. M. Abram  
Dott. Arch. C. Presciutti  
Dott. Agr. F. Berti Nulli  
Geom. S. Scopetta  
Geom. M. Zucconi

MANDANTI:

 GPI INGEGNERIA  
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

Dott. Ing. G. Guiducci  
Dott. Ing. E. Moscatelli  
Dott. Ing. A. Signorelli  
Dott. Ing. A. Belà  
Dott. Ing. G. Lucibello  
Dott. Arch. G. Guastella  
Dott. Geol. M. Leonardi  
Dott. Ing. G. Parente

 engeko

Dott. Ing. C. Muller

 GEOTECHNICAL  
DESIGN GROUP

Dott. Ing. D. Carlaccini  
Dott. Ing. C. Consorti  
Dott. Ing. E. Loffredo  
Dott. Ing. S. Sacconi

 ICARIA  
società di ingegneria

Dott. Ing. V. Rotisciani  
Dott. Ing. F. Macchioni  
Dott. Ing. G. Verini  
Dott. Ing. V. Piunno  
Dott. Ing. G. Pulli



**03.STUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO**  
**03.01 GEOLOGIA**

ANAS - Documentazione campagna indagini 2022/2023: laboratorio

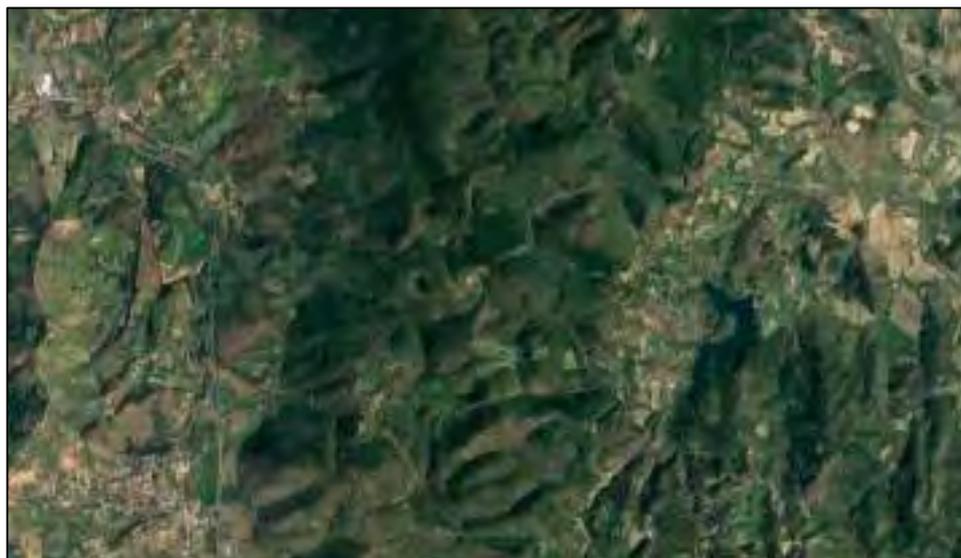
CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00GE01GEOSCO3A		
D P P G 3 7 3	D 2 2	CODICE ELAB. T 0 0 G E 0 1 G E O S C O 3	A	-
A	Emissione	Apr 2023		G.Guiducci
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**PROJECT:**  
PROGETTO DEFINITIVO DELL'INTERVENTO S.S. N.685  
"DELLE TRE VALLI UMBRE", TRATTO SPOLETO -  
ACQUASPARTA, 2° STRALCIO:  
FIORENZUOLA-ACQUASPARTA

**LOCATION:**  
COMUNE DI ACQUASPARTA (TR) E SPOLETO (PG)

**CLIENT:**  
ANAS S.p.A.

**OBJECT:**  
PROVE DI LABORATORIO



## INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
3	METODOLOGIE DI PROVA	8
3.1	APERTURA E DESCRIZIONE DEI CAMPIONI INDISTURBATI	8
3.2	DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE	9
3.3	DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME NATURALE (MASSA VOLUMICA APPARENTE)	9
3.4	DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA	9
3.5	ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA E SEDIMENTAZIONE	9
3.6	DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE (PESO SPECIFICO DEI GRANI)	10
3.7	PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA CD	10
3.8	PROVA DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA	10
3.9	PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE ELL	11
3.10	PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE	11
3.11	PROVA DI RESISTENZA AL CARICO PUNTUALE (POINT LOAD)	12

### ALLEGATI:

#### ALLEGATO 1: CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato "Documentazione prove di laboratorio geotecnico" viene redatto nell'ambito della progettazione definitiva ante operam dell'intervento: S.S N.685 "Delle tre valli umbre". Tratto Spoleto – Acquasparta.

Nell'ambito del progetto summenzionato è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche nel periodo Luglio ed Ottobre-Dicembre 2022 nel corso della quale sono stati prelevati campioni rimaneggiati, indisturbati e rocce da sottoporre a prove di laboratorio.

Nei 13 sondaggi geognostici eseguiti sono stati prelevati n. 12 campioni indisturbati, n. 51 campioni rimaneggiati e n.19 campioni di roccia; il laboratorio della Tecno In S.p.A. è stato incaricato di eseguire analisi geotecniche sui campioni prelevati come da tabella 1. Inoltre sono stati eseguiti 2 pozzetti esplorativi nei quali sono stati prelevati 2 campioni rimaneggiati da sottoporre a prove per la classificazione stradale (analisi granulometrica e limiti di Atterberg).

Nella tabella 1, vengono riportate le prove richieste dalla Committenza sui campioni prelevati nel corso dei sondaggi.

**TABELLA 1-PROVE RICHIESTE**

Sigla sondaggio	Campione	Profondità di prelievo (m)		Apertura e descrizione campione	Analisi granulometrica per vagliatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Peso di volume naturale gn	Contenuto d' acqua W	Peso specifico dei grani	Limiti di Atterberg (WL+WP)	Prova di compressibilità edometrica	Prova di taglio CD	Prova ELL	Classificazione stradale	Porosità totale aperta	Prova di compressione su roccia	Indice point load
		da	a														
Pz01-PA	CR01	0.30	0.50	X	X	X	X	X		X							X
Pz03-PA	CR01	0.40	0.50	X	X	X	X	X		X							X
S01-DH	CI01	3.00	3.50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	SPT01	3.50	3.90	X	X	X											
	CR01	8.50	8.80	X	X	X	X	X	X	X							
	CI02	10.00	10.50	X	X	X	X	X	X	X							
	CR02	19.30	19.60	X	X	X	X	X	X	X							
	CR03	26.40	26.60	X	X	X		X	X	X							
	CI03	28.00	28.50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
SA1	CI01	2.30	2.80	X	X	X	X	X	X	X	X						
	SPT01	3.00	3.45	X	X	X	X	X									
	CR01	7.40	7.70	X	X	X	X	X	X	X							
	SPT02	10.00	10.45	X	X	X											
	CR02	14.50	14.90	X	X	X	X	X	X	X							
S02-PZ	CI01	14.90	4.50	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	SPT01	4.50	4.95	X	X	X											

Sigla sondaggio	Campione	Profondità di prelievo (m)		Apertura e descrizione campione	Analisi granulometrica per vagliatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Peso di volume naturale gn	Contenuto d' acqua W	Peso specifico dei grani	Limiti di Atterberg (WL+WP)	Prova di compressibilità edometrica	Prova di taglio CD	Prova ELL	Classificazione stradale	Porosità totale aperta	Prova di compressione su roccia	Indice point load
		da	a														
	CR01	6.65	6.90	X	X	X	X	X	X	X							
	CI02	9.00	9.50	X	X	X	X	X	X	X							
	SPT02	9.50	9.95	X	X	X											
	SPT03	14.00	14.35	X	X	X											
	CR02	15.20	15.50	X	X	X	X	X	X	X							
	CR03	29.50	19.80	X	X	X		X	X	X							
	SPT01	3.00	3.45	X	X	X											
	CI01	4.50	5.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	SPT02	6.00	6.45	X	X	X											
	SPT03	9.00	9.45	X	X	X											
S03-PZ	CR01	11.70	12.00	X	X	X	X	X	X	X							
	CR02	14.00	14.30	X	X	X		X	X	X							
S04-PZ	CI01	3.00	3.50	X	X	X	X	X	X	X		X	X				
	SPT01	3.50	3.95	X	X	X											
	SPT02	8.70	9.15	X	X	X											
	CI02	12.00	12.50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	SPT03	12.50	12.95	X	X	X											
	CR01	15.60	15.90	X	X	X		X	X	X							
	CR02	21.40	21.70	X	X	X		X	X	X							

Sigla sondaggio	Campione	Profondità di prelievo (m)	Apertura e descrizione campione	Analisi granulometrica per vagliatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Peso di volume naturale gn	Contenuto d' acqua W	Peso specifico dei grani	Limiti di Atterberg (WL+WP)	Prova di compressibilità edometrica	Prova di taglio CD	Prova ELL	Classificazione stradale	Porosità totale aperta	Prova di compressione su roccia	Indice point load
		da	a													
S05	CR01	3.40	3.60	X	X	X	X	X	X							
	CR02	18.00	18.30	X	X	X	X	X	X							
	CR03	24.60	24.90	X	X	X	X	X	X							
	CR04	29.50	29.80	X	X	X	X	X	X							
S08-PZ	CL01	117.30	117.80										X	X		
	CL02	124.20	124.70										X	X		
	CL03	134.00	134.40										X	X		
	CL04	144.50	144.80										X	X		
	CL05	146.35	146.60										X	X		
	CL06	149.20	149.20													X
S09-PZ	CL01	66.00	66.20													X
	CL02	75.60	75.80											X		
	CL03	87.20	87.40											X		
	CL04	88.70	88.90										X	X	X	
	CL05	90.20	90.35										X	X		
S10-PZ	CR01	12.00	12.30	X	X	X	X									
	CL01	14.50	14.70													X
	CR02	17.00	17.30	X	X	X	X	X	X							

Sigla sondaggio	Campione	Profondità di prelievo (m)	Apertura e descrizione campione	Analisi granulometrica per vagliatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Peso di volume naturale gn	Contenuto d' acqua W	Peso specifico dei grani	Limiti di Atterberg (WL+WP)	Prova di compressibilità edometrica	Prova di taglio CD	Prova ELL	Classificazione stradale	Porosità totale aperta	Prova di compressione su roccia	Indice point load
		da	a													
	CR03	20.00	20.30	X	X	X	X	X	X							
	CL02	25.50	26.00										X	X		
	CL03	32.00	32.30										X	X		
	SPT01	4.30	4.75	X	X	X										
	CI01	7.00	7.50	X	X	X	X	X	X		X					
	SPT02	7.50	7.95	X	X	X										
S11-DH	SPT03	14.00	14.50	X	X	X										
	CR01	21.40	21.70	X	X	X	X	X	X		X					
	CL01	29.00	29.50												X	
	CR02	38.40	38.70	X	X	X	X	X	X							
	CI01	3.00	3.50	X	X	X	X	X	X	X						
	SPT01	3.50	3.95	X	X	X										
	CR01	6.00	6.30	X	X	X	X	X	X							
S12-PZ	SPT02	12.00	12.50	X	X	X										
	CR02	15.00	15.30	X	X	X	X	X	X							
	CR03	20.00	20.50	X	X	X	X	X	X							
	CR04	36.00	36.30	X	X	X		X	X	X						
	CR01	27.30	27.70	X	X	X	X	X	X							

Sigla sondaggio	Campione	Profondità di prelievo (m)		Apertura e descrizione campione	Analisi granulometrica per vagliatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Peso di volume naturale gn	Contenuto d' acqua W	Peso specifico dei grani	Limiti di Atterberg (WL+WP)	Prova di compressibilità edometrica	Prova di taglio CD	Prova ELL	Classificazione stradale	Porosità totale aperta	Prova di compressione su roccia	Indice point load
		da	a														
S13-PZ	CL01	34.30	34.60														X
	CR02	36.60	36.30	X	X	X	X	X	X	X							
	CL02	44.70	45.00												X	X	
	CR03	46.00	46.30	X	X	X		X	X	X							
	CL03	49.40	49.70														X
	CR04	51.50	51.80	X	X	X	X	X	X	X							
	CR05	56.00	56.40	X	X	X	X	X	X	X							
	CI01	3.00	3.20	X	X	X	X	X	X	X							
S14-PZ	CR01	7.30	7.60	X	X	X	X	X	X	X							
	CL01	10.00	10.20														X
	CR02	13.00	13.30	X	X	X	X	X	X	X							
	CR03	16.00	16.30	X	X	X	X	X	X	X							
	CR04	29.50	29.80	X	X	X	X	X	X	X							

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

### RACCOMANDAZIONI AGI 1977

ASTM D2488-00

ASTM D 2216-10

BS 1377-2 (1990)

ASTM D 4318-10

ASTM D 422-07

ASTM D 854-10

ASTM D 2435-04

ASTM D 2850-07

ASTM D 3080-04

ASTM D 2166-06

ASTM D 4767-04

ASTM D 7181-11

ASTM D 4373-03

BS 1377-7 (1990)

## 3 METODOLOGIE DI PROVA

Di seguito si descrivono le procedure di prova e le normative utilizzate.

### 3.1 Apertura e descrizione dei campioni indisturbati

L'estrusione dei campioni di terreno dalle fustelle di alloggiamento avviene utilizzando un estrusore idraulico; per minimizzare il disturbo arrecato al campione l'estrusione avviene con lentezza e continuità. Successivamente il campione viene sottoposto a scotatura superficiale e con ripulitura delle estremità; quindi si procede alla descrizione geotecnica visivo-manuale del materiale campionato indicandone natura, colore, strutture, inclusioni, eventuali presenze di resti organici ed odori.

La descrizione viene condotta in accordo alla normativa ASTM D2488-00

Infine venne eseguita una ripresa fotografica del campione; nella foto è visibile una scala colorimetrica, una scala metrica e la completa identificazione del campione.

### 3.2 Determinazione del contenuto d'acqua naturale

La determinazione del contenuto naturale d'acqua è ottenuta per differenza tra peso del campione umido e peso del campione essiccato in forno termostato a 105°C; essa è espressa in percentuale rispetto al peso del campione essiccato.

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 2216-10

### 3.3 Determinazione del peso di volume naturale (massa volumica apparente)

La determinazione del peso di volume naturale è ottenuta dal rapporto tra la massa di un provino ed il suo volume. Il provino viene profilato dal campione indisturbato originario, tramite fustella tarata, utilizzando un apposito tornietto da laboratorio per minimizzare il disturbo al campione.

La normativa di riferimento utilizzata è la BS 1377-2 (1990)

### 3.4 Determinazione dei limiti di consistenza

La prova consiste nella determinazione del contenuto d'acqua per il quale avviene il passaggio dallo stato semiliquido allo stato plastico (limite di liquidità) e dallo stato plastico allo stato semisolido (limite di plasticità) di un terreno.

Per la determinazione del limite liquido è stato utilizzato il metodo multipunto con l'individuazione di almeno tre punti di prova; l'apparecchio usato è la Cucchiara di Casagrande con adeguato utensile solcatore.

Nel caso il materiale non risultasse lavorabile è stata riportata la dicitura "limite non determinabile".

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 4318-10

### 3.5 Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione

La prova consiste nella determinazione della distribuzione granulometrica di un campione di terreno necessaria per l'individuazione delle classi granulometriche costituenti il terreno stesso.

L'analisi granulometrica per vagliatura viene eseguita utilizzando una serie di setacci fino al n.200 (apertura 0.075 mm). La porzione di materiale da sottoporre a prova viene prelevata dal campione originario ed è sottoposta ad essiccazione in forno a 105°C; successivamente viene lavata al setaccio n.200 e sul materiale trattenuto, ed a sua volta essiccato, viene eseguita la vagliatura utilizzando una serie di setacci ed un agitatore meccanico.

L'analisi granulometrica per sedimentazione (necessaria per individuare le frazioni granulometriche inferiori al diametro di 0.075 mm) viene eseguita su una porzione di materiale di 50 gr passante al setaccio 0.425 mm ed immersa in 125 ml di una soluzione disperdente (esametafosfato di sodio) ed acqua distillata, in modo da ottenere un volume totale pari a 1000 ml. A vari intervalli temporali vengono eseguite letture della densità della soluzione con un densimetro di tipo ASTM 151H. La durata della prova è di 24 ore.

Il materiale analizzato sia per vagliatura che per sedimentazione viene classificato in accordo alle Raccomandazioni A.G.I. (1977)

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 422-07

### 3.6 Determinazione della massa volumica reale (peso specifico dei grani)

La prova consiste nella determinazione del rapporto tra la massa della frazione solida di un terreno ed il suo volume; il valore del peso specifico dei grani è ottenuto come valore medio di due determinazioni eseguite utilizzando il metodo dei picnometri calibrati.

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 854-10.

### 3.7 Prova di taglio diretto consolidata drenata CD

La prova consiste nella determinazione dei parametri di resistenza a taglio, coesione  $c$  e angolo di attrito interno  $\phi$ , in condizioni drenate di un campione di terreno sottoposto a sollecitazioni di taglio.

La prova viene eseguita su tre provini cilindrici di diametro pari a 60 mm ed altezza 23 mm profilati, con tornietto da laboratorio ed adeguate fustelle tarate, dal campione originario. I provini vengono successivamente alloggiati nelle scatole di Casagrande a loro volta posizionate sul banco di consolidazione.

La prova si articola in due fasi distinte: consolidazione e taglio.

Fase di consolidazione: nella fase di consolidazione viene gradualmente incrementato il carico assiale applicato al provino fino al raggiungimento della pressione di consolidazione prevista; durante questa fase vengono monitorate gli spostamenti assiali in funzione del tempo, in modo da valutare la fine della fase di consolidazione primaria prima dell'incremento di carico successivo. In genere la fase di consolidazione si esaurisce in 24 ore.

Fase di rottura: per la fase di rottura le scatole di Casagrande, recanti i provini, vengono alloggiare sulle macchine da taglio, dotate di trasduttori di spostamento per monitorare spostamenti assiali e verticali e cella di carico per monitorare le forze applicate. Durante questa fase viene gradualmente incrementato il carico orizzontale fino ad arrivare alla rottura del campione. Per evitare l'insorgere di sovrappressioni interstiziali conseguente all'applicazione del carico assiale orizzontale, la velocità di deformazione viene stabilita sulla base del  $t_{100}$  di fine consolidazione e dello scorrimento atteso a rottura.

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 3080-04.

### 3.8 Prova di compressibilità edometrica

La prova edometrica consiste nella determinazione dell'entità e della velocità di consolidazione di terreni sottoposti ad incrementi tensionali.

La prova viene condotta ad incrementi di carico controllati (IL) su provini cilindrici di diametro di 50 mm ed altezza 20 mm profilati, dai campioni originari, con un apposito tornietto campionatore ed adeguata fustella d'acciaio. Il provino così ricavato verrà montato sulla cella edometrica inserendo pietre porose superiore ed inferiore e carta filtro. Successivamente la cella viene posizionate su un banco di consolidazione provvisto di telaio di carico, applicando una pressione di assestamento dell'ordine di 1-5 kPa.

Si applicherà successivamente il primo gradino di carico pari a 12.5 kPa ed immettendo acqua nella cella monitorando il cedimento con trasduttori di spostamento; nel caso di terreni sovraconsolidati si avrà cura di immettere acqua nella cella dopo aver raggiunto un carico pari alla tensione geostatica esistente in sito. La sequenza di carichi e scarichi da applicare è la seguente: 12.5, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 800, 200, 50, 12.5 kPa. Ogni gradino carico verrà mantenuto per almeno 24 h, mentre per ogni gradino di scarico necessita di 12 h.

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 2435-04

### 3.9 Prova di compressione monoassiale ad espansione laterale libera ELL

La prova consiste nella determinazione della resistenza a compressione monoassiale  $q_r$  di terreni coesivi in assenza di confinamento laterale. La prova viene eseguita su due provini cilindrici, di diametro 50 o 38 mm ed un rapporto altezza/diametro pari a 2, profilati utilizzando tornietto da laboratorio e fustelle tarate a partire dal campione originario. I provini sfustellati vengono posti in cella triassiale ed alloggiati su una pressa di carico; la velocità di deformazione adottata durante la prova è compresa tra 0.5 e 2 % min. Durante l'esecuzione della prova vengono monitorati costantemente, ed ad intervalli di tempo regolari, la forza applicata tramite cella di carico e lo spostamento assiale tramite trasduttori di spostamento.

La normativa di riferimento utilizzata è la ASTM D 2166-06

### 3.10 Prova di compressione monoassiale con rilievo delle deformazioni assiali

La prova viene eseguita su provini cilindrici ottenuti con operazioni di carotaggio, taglio e rettifica da spezzoni di carota o da campioni di forma irregolare; i provini dovranno avere un diametro non inferiore a 50 mm con rapporto altezza/diametro 2:1. La superficie laterale dei provini dovrà essere liscia e priva di irregolarità. L'attrezzatura di prova comprende un sistema per la misura delle deformazioni assiali e deformazioni laterali del provino costituito da estensimetri elettrici (straingages) applicati direttamente alla superficie laterale del provino; le deformazioni assiali saranno ottenute come media delle misure rilevate con due estensimetri diametralmente opposti.

Il provino preparato verrà portato a rottura utilizzando una pressa di carico idraulica di adeguata capacità di carico comunque non inferiore a 1500 kN provvista di cella di carico o di trasduttore di pressione con precisione di lettura non inferiore a 1 kN; la rottura del provino verrà raggiunta incrementando il carico applicato con continuità, per cui la velocità di incremento del carico dovrà essere scelta in modo che il campione giunga a rottura in un tempo compreso tra 2 e 15 min. Durante tutta la prova verranno registrati i valori di carico assiale applicato, deformazione assiale e deformazione laterale in numero sufficiente a graficare correttamente la curva sforzo-deformazione. Al termine della prova si procederà al calcolo del modulo elastico tangente e secante e del coefficiente di poisson al 50% del carico di rottura.

La normativa di riferimento utilizzata è la ISRM 1978 parte 1 e parte 2

### 3.11 Prova di resistenza a carico puntuale (point load)

La prova consiste nella determinazione dell'indice di resistenza a carico puntuale  $I_s(50)$ , ottenuto attraverso l'applicazione di un carico concentrato mediante due punte coniche di dimensione standard. L'indice di resistenza  $I_s(50)$  può essere utilizzato per la classificazione della roccia e può fornire utili indicazioni sulla resistenza a compressione del campione in esame, utilizzando appropriati coefficienti di correlazione  $K$  nella formula:  $\sigma_c = K I_s$  (il coefficiente  $K$  è funzione della natura litologica del campione). La prova può essere eseguita sia su spezzoni di carota, con carico applicato diametralmente o assialmente, sia su provini di forma irregolare.

La normativa di riferimento utilizzata è la ISRM 1985

Per una consultazione dei risultati, di seguito si riportano la tabella 2 riepilogativa dei dati relativi alle prove eseguite sui campioni indisturbati e rimaneggiati e la tabella 3 riepilogativa dei risultati eseguite sui campioni di roccia.



TABELLA 2 – CAMPIONI DA SONDAGGIO

Sigla campione	Profondità di prelievo (m)		Stato di laboratorio	Peso di volume naturale (kN/m³)	Peso volume del secco (kN/m³)	Contenuto d'acqua W (%)	Peso specifico dei gran	Porosità n (%)	Indice dei vuoti e (-)	Grado di saturazione G (%)	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)					Classificazione secondo UNI 10006	Prova di taglio diretto CD valori di picco		Prove di compressioni ELL		Prove di compatibilità sismotatica												
	da	a									Argilla	Limo	Sabbia	Craie	Coarsi	Mc	MP	P	LC	LL		Angolo di attrito φ (°)	Coeficiente di coesione c (kN/m²)	Resistenza a compressione A (MPa)	Coeficiente di compressibilità m (MPa⁻¹)	Modulo elastico E50 (MPa)	Coeficiente di permeabilità (cm/sec)	Coeficiente di compressione primaria Cc (cm/sec)	Coeficiente di compressione secondaria Cs (%)									
Pa01-PA_CR01	0,30	0,50	T 1919/22								16,50	17,00	30,50	36,00	0,00	31,45	20,68	10,77			A2-5																	
Pa02-PA_CR01	0,40	0,50	T 1919/22								80,00	80,50	94,50	95,00	0,00	40,20	28,18	14,02			A1-5																	
SA1-DH_CR01	3,00	3,50	T 1802/22	18,48	14,05	26,12	2,60	43,64	0,77	87,88	37,50	40,50	11,50	10,50	0,00	41,40	30,07	19,33	1,20	-0,20		36,55	30,58	0,188	2,99E+01	3,30	1,92E-06	2,70E-03	0,000									
SA1-DH_SPT01	3,00	3,00	T 1802/22								53,50	17,50	26,50	42,50	0,00																							
SA1-DH_CR01	6,50	8,50	T 1804/22			19,92	2,87				17,00	14,00	28,50	40,50	0,00	30,90	26,21	11,60																				
SA1-DH_CR02	10,00	10,50	T 1806/22	17,38	13,28	30,65	2,55	47,30	0,60	85,55	35,50	38,00	30,50	5,00	0,00	35,50	34,00	20,50	5,00	0,00																		
SA1-DH_CR02	19,30	19,60	T 1806/22	19,38	15,88	21,72	2,64	39,96	0,87	86,23	46,50	33,00	19,50	2,00	0,00	54,80	27,88	26,72																				
SA1-DH_CR02	26,40	26,60	T 1807/22			26,52	2,80				9,50	23,00	50,50	17,00	0,00	n.s.	n.s.	n.s.																				
SA1-DH_CR03	28,00	28,50	T 1808/22	19,46	15,56	25,13	2,87	41,64	0,71	93,83	30,00	32,00	16,00	0,00	58,50	26,53	29,97	1,51	-0,11		28,81	35,50	0,321	1,10E+01	3,30	3,96E-06	2,60E-03	0,050										
SA1_CR01	2,80	2,80	T 1809/22	17,06	14,36	26,07	2,67	45,52	0,82	79,78	23,50	11,50	29,00	36,00	0,00	68,00	29,71	19,29	1,19	-0,33				2,70E+01	3,70	1,59E-07	2,90E-02	0,010										
SA1_SPT01	5,00	3,40	T 1810/22								30,00	15,00	23,50	28,50	0,00																							
SA1_CR01	7,40	7,60	T 1811/22	17,01	15,02	26,78	2,60	48,08	0,63	72,52	40,50	19,50	34,50	15,50	0,00	59,00	31,20	23,71																				
SA1_SPT02	10,00	10,40	T 1812/22								45,00	17,00	26,00	34,50	0,00																							
SA1_CR02	14,50	14,50	T 1813/22	20,70	17,19	30,28	2,87	45,85	0,58	89,69	12,00	14,50	31,50	40,00	0,00	32,40	23,28	9,07																				
SA2-PZ_CR01	4,00	4,50	T 1834/22	17,74	13,88	27,38	2,68	48,12	0,63	80,15	31,00	8,50	39,00	21,50	0,00	66,20	38,18	29,02	1,37	-0,37		29,94	28,84		1,06E+01	5,70	5,58E-06	1,00E-03	0,020									
SA2-PZ_SPT01	4,50	4,90	T 1835/22								65,00	15,00	16,00	4,00	0,00																							
SA2-PZ_CR01	6,10	6,90	T 1836/22	17,38	13,56	29,01	2,82	46,28	0,93	78,64	70,50	13,50	14,00	2,00	0,00	60,00	40,54	35,47	1,32	-0,32																		
SA2-PZ_CR02	8,00	9,50	T 1837/22	17,38	13,28	30,48	2,83	49,52	0,68	81,24	18,50	26,50	28,50	26,50	0,00	42,30	31,01	11,18	1,06	-0,06		32,75	22,21		1,46E+01	6,70	3,98E-06	2,60E+01	0,08									
SA2-PZ_SPT02	9,50	9,90	T 1838/22								1,00	22,00	48,00	24,00	0,00																							
SA2-PZ_SPT03	14,00	14,30	T 1839/22								52,00	10,00	32,00	46,00	0,00																							
SA2-PZ_CR02	15,20	15,50	T 1839/22	18,12	13,77	31,81	2,67	48,50	0,94	88,72	51,00	17,00	32,50	19,50	0,00	55,80	30,64	25,26																				
SA2-PZ_CR03	26,50	26,80	T 1839/22			44,30	2,85				6,50	15,50	47,00	9,00	0,00	n.s.	n.s.	n.s.																				
SA2-PZ_SPT04	3,00	3,40	T 1844/22								26,00	34,00	35,00	9,00	0,00																							
SA2-PZ_CR01	4,50	5,00	T 1846/22	17,32	13,63	23,68	2,68	48,45	0,94	88,17	30,00	8,50	21,50	46,00	0,00	53,92	39,83	22,89	1,30	-0,30				4,12E+01	2,40	1,18E-07	2,60E-03	0,070										
SA2-PZ_SPT02	6,00	6,40	T 1845/22								26,00	12,00	33,50	1,50	0,00																							
SA2-PZ_SPT03	9,00	9,40	T 1846/22								9,00	16,00	42,00	14,00	0,00																							



Sigla campione	Profondità di prelievo (m)		Sigla di laboratorio	Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )			Peso volume del secco (kN/m <sup>3</sup> )			Contenuto di acqua W (%)	Peso specifico dei gran	Porosità n (%)	Indice dei vuoti e L		Grado di saturazione G (%)	Distribuzione granulometrica (%)						Limiti di Atterberg (%)			Classificazione secondo UNI 10006	Prova di taglio diretto CD valori di picco			Prova di compressione ELL	Prova di compressibilità edometrica						
	da	a		Argilla	Lim.	Sabbia	Grassi	CoSilt	W <sub>L</sub>				W <sub>P</sub>	e <sub>c</sub>		e <sub>L</sub>	Angolo di attrito di picco (°)	Coerenza di picco (kPa)	Efficienza di compressione % (p <sub>10</sub> /p <sub>20</sub> )	Coefficiente di compressibilità in (MPa <sup>-1</sup> )	Modulo edometrico E <sub>v</sub> (MPa)	Coefficiente di permeabilità k <sub>v</sub> (cm/s)	Coefficiente di consolidazione primaria C <sub>v</sub> (min/h)	Coefficiente di consolidazione secondaria C <sub>a</sub> %												
S04-PZ_CR01	11,70	12,00	T.1817022	17,30	13,91	25,79	2,65	47,48	0,90	75,55	30,06	27,00	23,00	20,00	0,06	60,90	27,17	23,74																		
S05-PZ_CR02	14,00	14,30	T.1819022			14,75	2,81								2,00	14,50	49,50	25,00	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S04-PZ_CR01	3,00	3,00	T.1819022	14,48	11,38	27,18	2,55	55,34	1,34	65,61	17,50	32,50	46,00	3,00	0,00	47,10	20,34	18,88	0,94	0,06		32,77	17,28	0,120												
S04-PZ_SPT1	3,50	3,95	T.1819022												3,00	21,00	50,50	4,50	0,00																	
S04-PZ_SPT2	6,70	9,15	T.1819022												6,00	22,00	54,00	18,00	0,00																	
S04-PZ_CR02	12,00	12,50	T.1819022	16,48	12,14	35,70	2,70	55,02	1,32	76,78	15,00	34,50	45,50	5,00	0,30	54,80	55,62	16,18	1,12	-0,13		33,49	17,32	0,077	1,02E-01	5,20	3,48E-07	1,84E-03					0,04			
S04-PZ_SPT3	12,50	12,95	T.1819022												32,00	28,00	34,00	3,00	0,00																	
S04-PZ_CR01	15,00	15,30	T.1819022			15,28	2,53								3,00	21,00	51,50	22,50	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S04-PZ_CR02	21,40	21,70	T.1819022			12,25	2,65								5,50	8,00	32,00	58,50	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S05-CR01	3,40	3,80	T.1819022			15,11	2,54								7,00	8,00	32,00	65,00	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S05-CR02	6,00	18,30	T.1819022			13,62	2,71								5,50	12,00	30,00	54,50	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S05-CR03	24,60	24,90	T.1819022			20,03	2,69								10,00	27,00	43,00	30,00	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S05-CR04	29,50	29,80	T.1819022			15,58	2,67								4,00	10,50	24,50	61,00	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S10-PZ_CR01	12,00	12,30	T.1819022			21,62	2,65								7,50	14,50	27,00	51,00	0,00	n.d.	n.d.	n.d.														
S10-PZ_CR02	17,00	17,30	T.1820022	16,37	15,94	18,20	2,64	41,12	0,75	69,75	12,00	18,50	41,50	27,00	0,00	39,70	29,12	9,58																		
S10-PZ_CR03	21,00	20,20	T.1821022	19,02	16,79	19,65	2,63	36,25	0,57	66,31	13,00	15,50	32,00	39,00	0,00	31,50	23,44	8,00																		
S11-DH_SPT01	4,30	4,75	T.1822022												34,50	26,00	27,50	12,00	0,00																	
S11-DH_CR01	7,00	7,50	T.1819022	16,46	15,01	25,14	2,64	43,16	0,76	80,47	21,00	25,50	32,50	30,00	0,00	42,90	21,88	21,64	0,98	0,06		32,19	22,57													
S11-DH_SPT02	7,50	7,95	T.1825022												23,00	20,50	23,00	33,50	0,00																	
S11-DH_SPT03	14,00	14,50	T.1824022												24,50	46,00	25,00	8,00	0,00																	
S11-DH_CR01	21,40	21,70	T.1825022	19,62	18,21	16,72	2,62	38,19	0,62	70,36	30,00	42,50	22,50	8,00	0,00	51,90	26,63	24,87																		
S11-DH_CR03	38,40	38,70	T.1826022	18,36	14,67	25,09	2,65	44,64	0,81	82,45	16,00	20,50	29,00	34,50	0,00	39,00	23,29	15,72																		
S12-PZ_CR01	3,00	3,30	T.1819022	18,88	15,47	30,62	2,58	40,02	0,67	80,43	28,00	44,50	29,50	4,00	0,00	50,25	29,55	21,70	1,96	-0,36		0,290	3,13E-01	3,20	1,38E-07	4,40E-03								0,095		
S12-PZ_SPT01	3,50	3,95	T.1819022												29,00	33,50	30,00	7,50	0,00																	
S12-PZ_CR01	6,00	6,30	T.1819022	19,84	17,70	12,10	2,62	32,48	0,48	65,38	16,00	30,50	36,00	17,50	0,00	41,60	29,89	11,74																		
S12-PZ_SPT02	12,00	12,50	T.1819022												15,00	20,00	48,00	10,00	0,00																	



Siga campione	Profondità di prelievo (m)		Siga di laboratorio	Peso di volume naturale gn (g/cm <sup>3</sup> )	Peso volume del secco gn (g/cm <sup>3</sup> )	Contenuto d'acqua W (%)	Peso specifico dei gran	Porosità n (%)	Indice dei vuoti e (i)	Grado di saturazione G (%)	Distribuzione granulometrica (%)						Limiti di Atterberg (%)	Classificazione secondo UNI 10006	Prova di taglio diretto CD valori di picco	Prova di compressione ELL	Prova di compressibilità edometrica
	da	a									Argilla	Limo	Sabbia	Ciottoli	Costriti	ML					
S12PZ_CR02	15,00	15,30	T.1915/22	20,98	19,35	12,89	2,58	26,96	0,41	79,51	35,00	40,00	16,00	6,00	64,25	30,57	32,88				
S12PZ_CR03	20,00	20,50	T.1916/22	19,61	17,21	13,92	2,57	33,13	0,50	72,33	27,00	25,00	29,00	9,00	60,50	24,19	26,31				
S12PZ_CR04	36,00	36,30	T.1917/22		16,07	2,38				11,00	21,50	34,00	33,50	6,00	50,50	23,30	27,40				
S13PZ_CR01	27,30	27,70	T.1827/22	12,01	14,44	18,20	2,66	45,56	0,84	57,95	17,00	19,00	17,00	47,00	9,00	39,50	30,01	9,49			
S13PZ_CR02	36,60	37,00	T.1828/22	14,96	14,60	13,45	2,58	24,81	0,53	87,97	32,00	40,50	17,50	9,00	69,50	33,88	35,62				
S13PZ_CR03	46,00	46,30	T.1829/22		12,40	2,65				20,50	16,00	30,00	33,50	6,00	48,00	30,13	15,87				
S13PZ_CR04	51,50	51,80	T.1830/22	16,05	16,61	14,71	2,61	26,40	0,57	67,10	38,50	32,50	22,00	12,00	54,00	28,53	25,47				
S13PZ_CR05	56,00	56,40	T.1831/22	16,11	15,95	16,79	2,68	40,49	0,68	77,98	20,50	24,50	29,50	25,50	61,30	26,41	24,79				
S14PZ_CR01	3,00	3,20	T.1850/22	18,36	15,51	18,61	2,65	41,43	0,71	89,07	17,50	19,00	46,00	5,50	59,25	26,48	21,79	1,45	-0,45		
S14PZ_CR02	7,30	7,60	T.1851/22	16,60	15,60	16,49	2,63	40,01	0,67	85,11	12,00	20,00	40,50	20,50	34,25	23,78	14,47				
S14PZ_CR03	13,80	13,90	T.1860/22	18,37	15,99	14,63	2,60	28,41	0,62	61,72	11,00	26,00	54,00	9,00	38,80	23,44	16,36				
S14PZ_CR04	16,00	16,30	T.1861/22	18,12	16,08	13,61	2,52	35,23	0,57	58,78	12,50	19,00	43,00	26,50	54,90	24,19	9,81				
S14PZ_CR05	29,50	29,80	T.1862/22	19,10	17,08	12,14	2,60	34,37	0,52	60,16	7,00	15,00	44,00	34,00	6,4	6,0	6,4				

TABELLA 3 – CAMPIONI DI ROCCIA

Sigla campione	Profondità di prelievo (m)	Sigla di laboratorio	Massa volumica apparente $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	Massa volumica reale $\gamma_m$ (kN/m <sup>3</sup> )	Porosità totale aperta (%)	Resistenza a compressione $\sigma_{cm}$ (MPa)	Modulo elastico tangente al 50 % EI (GPa)	Modulo elastico secante al 50 % Es (GPa)	Coefficiente di Poisson $\nu$ (%)	Indice potere loadi $I_{p(50)}$ (MPa)	
S08-PZ_C3.01	117,30	117,30	R.352/21	24,20	26,11	3,12	48,91	31,83	35,94	0,28	
S08-PZ_C3.02	124,20	124,70	R.353/21	24,23	25,79	3,23	37,14	36,26	39,10	0,35	
S08-PZ_C3.03	134,66	134,40	R.354/21	24,21	26,00	3,20	56,30				
S08-PZ_C3.04	144,50	144,30	R.355/21	24,41	25,74	1,49	22,59	31,23	31,68	0,40	
S08-PZ_C3.05	146,53	146,60	R.356/21	24,53	26,08	2,30	33,00	24,97	33,04	0,40	
S08-PZ_C3.06	146,20	149,40	R.357/21	25,95						5,24	
S08-PZ_C3.01	64,00	66,20	R.358/21	25,57						1,47	
S08-PZ_C3.02	71,60	73,30	R.360/21	25,51		5,80					
S08-PZ_C3.03	87,30	87,60	R.361/21	25,90		39,20					
S08-PZ_C3.04	88,70	88,90	R.362/21	24,91	26,00	1,13	38,97	34,93	33,41	0,32	4,48
S08-PZ_C3.05	90,20	90,35	R.363/21	24,78	26,01	1,98	14,54	28,83	13,93	0,46	
S10-PZ_C3.01	14,30	14,70	R.327/21	23,58							2,10
S10-PZ_C3.02	25,50	26,00	R.328/21	25,64	25,78	1,74	37,47	35,60	43,90	0,37	
S10-PZ_C3.03	32,00	32,30	R.309/21	25,96	26,13	0,86	50,24	44,30	43,25	0,28	
S11-201_C3.01	28,00	29,50	R.329/21	26,03			30,24	23,60	18,72	0,44	
S13-PZ_C3.01	34,30	31,60	R.330/21								1,79
S13-PZ_C3.02	44,70	49,60	R.331/21	24,99	26,60	6,70	23,90				
S15-PZ_C3.03	49,40	49,70	R.332/21								1,40
S14-PZ_C3.01	10,00	10,20	R.354/21								0,49



ANAS S.p.A. Servizi di indagini geognostiche e monitoraggio  
geotecnico ante operam per il progetto definitivo dell'intervento: S.S n.685  
"delle tre valli umbre". Tratto Spoleto – Acquasparta.  
Documentazione Prove di Laboratorio

## **ALLEGATO 1: CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO**

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n° :	8308/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz01-PA-CR01			Profondità (m) :	0,30-0,50
Sigla di laboratorio:	T.1918/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia limosa argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone

Stato del campione: rimonteggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Sigla Campione: Pz01-PA-CR01  
 Profondità (m): 0,30-0,50

**PROVE ESEGUITE**

Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione  
 Limiti di Atterberg  
 Classificazione UNI 10006

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*

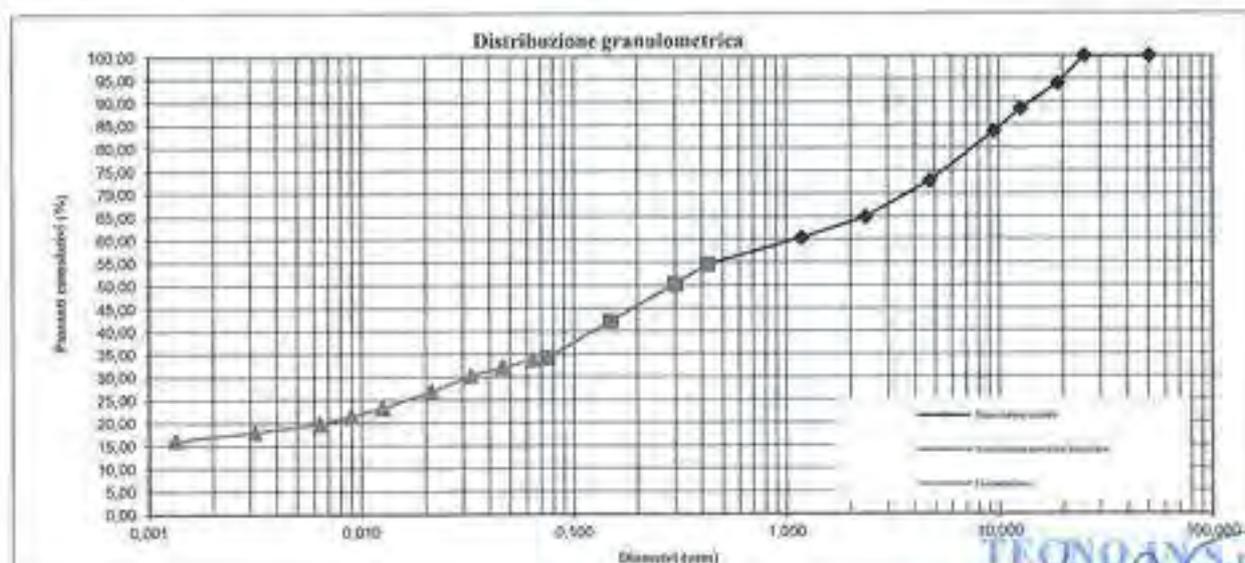
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. *Giuseppe Patricelli*

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8309/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	Pz01-PA-CR01	Profondità:	0,30-0,50		
Sigla di laboratorio	T.1918/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	207,88	Massa secca dopo lavaggio (g)	121,49
		Massa tara (g)	7,65
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	7,63	100,00
1"	25,400	7,63	100,00
3/4"	19,050	19,71	93,97
1/2"	12,700	30,80	88,43
3/8"	9,525	40,73	83,47
N. 4	4,750	62,27	72,71
N. 8	2,360	77,98	64,47
N. 16	1,180	87,12	60,30
N. 40	0,425	98,65	54,53

Massa secca iniziale (g)	50,44		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	54,53
N. 50	0,300	17,92	50,24
N. 100	0,150	25,44	42,11
N. 200	0,075	32,76	34,20
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,44			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0210	21	-0,0008	1,0202	33,75	11,00	0,01369	0,064
1	1,0200	21	-0,0008	1,0192	34,99	11,30	0,01369	0,066
2	1,0190	21	-0,0008	1,0182	30,24	11,50	0,01369	0,033
5	1,0170	21	-0,0008	1,0162	26,72	12,10	0,01369	0,021
15	1,0150	21	-0,0008	1,0142	23,20	12,60	0,01369	0,013
30	1,0140	21	-0,0008	1,0132	21,45	12,90	0,01369	0,009
60	1,0130	21	-0,0008	1,0122	19,69	13,10	0,01369	0,006
150	1,0120	21	-0,0008	1,0112	17,93	13,40	0,01369	0,003
1440	1,0110	21	-0,0008	1,0102	16,17	13,70	0,01369	0,001



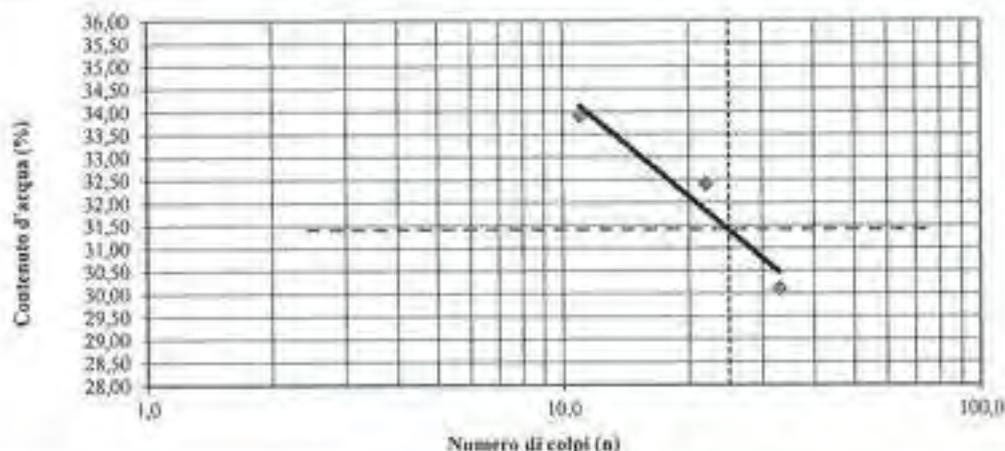
Distribuzione granulometrica: ghiaia (36,00%) con sabbia (30,50%) limosa (11,00%) argillosa (16,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al servizio del cliente  
 Tel. 02 496.80.501 Fax 02 496.80.502  
 Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - O. Tav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081 561.45.20 Fax 081 563.3010 - Email: info@tecnoin.it

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8310/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione	Pz01-PA-CR01			Profondità:	0,30-0,50
Sigla di laboratorio:	T.1918/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provincia nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,26	0,51	0,45	0,06	0,19	30,10	33
2	0,24	0,44	0,39	0,05	0,15	32,40	27
3	0,27	0,44	0,40	0,04	0,13	33,90	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provincia nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,21	0,19	0,02	0,09	20,25
2	0,11	0,22	0,20	0,02	0,09	21,10
<b>Wp medio</b>						<b>20,68</b>

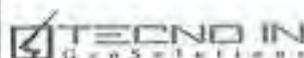
Limite di liquidità Wl (%) = 31,45  
 Limite di plasticità Wp (%) = 20,68

Indice di plasticità Ip (%) = 10,77  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 460/99  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Generelebbe su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc. Min. LL. PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**  
 (CNR UNI 10006)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
 CERTIFICATO DAL BINA  
 (ISO 9001 - ISO 14001)

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8311/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz01-PA-CR01			Profondità (m)	0,30-0,50
Sigla del laboratorio:	T.1918/22	Data di inizio prova:	-	Data di emissione:	22/12/2022

**Analisi granulometrica (CNR NTs 23)**

Frazione passante al setaccio 2 UNI 2332 (%)	64,9
Frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332 (%)	54,5
Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332 (%)	34,2

**Limiti di consistenza (CNR UNI 10014)**

Limite Liquido (%)	31,45
Indice di Plasticità (%)	10,77

**Classificazione (CNR UNI 10006)**

Gruppo	A2
Sottogruppo	A2-6
Indice di Gruppo	0,15

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al servizio dei clienti su delega del BINA  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Classificazione delle terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commissi n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz01-PA-CR01	Profondità (m):	0,30-0,50		
Sigla del laboratorio:	T.1918/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	16,50
Limo < 0,06 mm	(%)	17,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	30,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	36,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	31,45
Limite di plasticità $W_P$	(%)	20,68
Indice di plasticità $I_P$	(-)	10,77
Indice di consistenza $K_c$	(-)	
Indice di liquidità $I_L$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10806)**

Gruppo	A2
Sotto gruppo	A2-6
Indice di gruppo	0,15

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_r$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\pm$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_{vr}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8312/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz03-PA-CR01			Profondità (m):	0,40-0,50
Sigla di laboratorio:	T.1919/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con argilla limosa ghialosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio chiaro

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di coesistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Sigla Campione: Pz03-PA-CR01 Profondità (m): 0,40-0,50	<b>PROVE ESEGUITE</b>
	Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Classificazione UNI 10006

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AL DOMINICANO

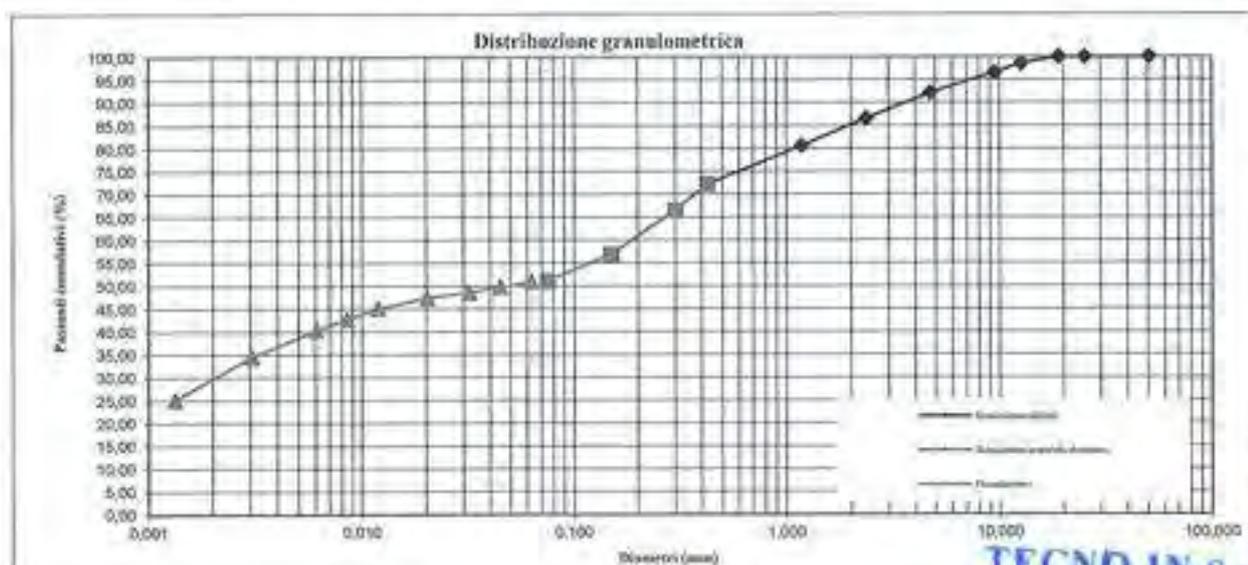
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geo. Giovanni Petricelli

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8313/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz03-PA-CR01	Profondità:	0,40-0,50		
Sigla di laboratorio	T.1919/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	334,34	Massa secca dopo lavaggio (g):	115,38
		Massa tara (g):	7,53
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	7,53	100,00
1"	25,400	7,53	100,00
3/4"	19,050	7,53	100,00
1/2"	12,700	12,27	98,55
3/8"	9,525	18,80	96,55
N. 4	4,750	33,29	92,12
N. 8	2,360	51,50	86,55
N. 16	1,180	71,18	80,52
N. 40	0,425	98,42	72,19

Massa secca iniziale (g):	50,87		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	72,19
N. 50	0,300	17,92	66,46
N. 100	0,150	24,69	56,83
N. 200	0,075	28,61	51,03
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,07			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0245	20	+0,0018	1,0227	50,87	10,35	0,01386	0,063
1	1,0240	20	-0,0018	1,0222	49,70	10,50	0,01386	0,045
2	1,0235	20	-0,0018	1,0217	48,53	10,60	0,01386	0,032
5	1,0230	20	-0,0018	1,0212	47,36	10,70	0,01386	0,020
15	1,0220	20	-0,0018	1,0202	45,01	11,00	0,01386	0,012
30	1,0210	20	-0,0018	1,0192	42,67	11,30	0,01386	0,009
60	1,0200	20	-0,0018	1,0182	40,32	11,50	0,01386	0,006
150	1,0175	20	-0,0018	1,0157	34,46	12,20	0,01386	0,003
1440	1,0135	20	-0,0018	1,0117	25,08	13,25	0,01386	0,001



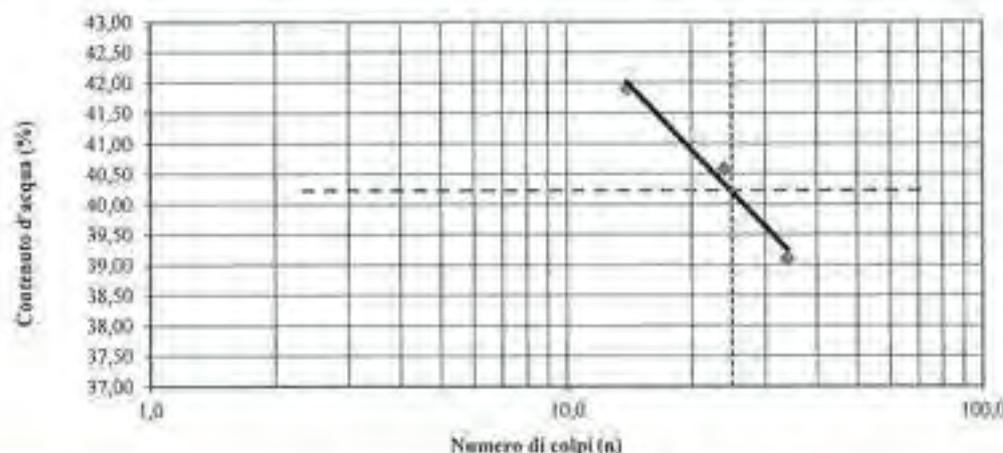
Distribuzione granulometrica: sabbia (34,50%) con argilla (30,00%) limosa (20,50%) ghiaiosa (15,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 106/2001  
 n. 53363 per Provi

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8314/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	Pz03-PA-CR01			Profondità:	0,40-0,50
Sigla di laboratorio:	T.1919/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	N. Colpi
1	0,26	0,51	0,44	0,07	0,18	39,10	34
2	0,24	0,44	0,38	0,06	0,14	40,58	24
3	0,27	0,44	0,39	0,05	0,12	41,90	14



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,21	0,19	0,02	0,09	26,25
2	0,11	0,22	0,20	0,02	0,08	26,10
<b>Wp medio</b>						<b>26,18</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 40,20  
 Limite di plasticità Wp (%) = 26,18

Indice di plasticità Ip (%) = 14,02  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 780/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc. Min. LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**  
 (CNR UNI 10006)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
 CERTIFICATO DAL BPA  
 ISO 9001 - ISO 14001

Accertazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8315/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz03-PA-CR01	Profondità (m)		0,40-0,50	
Sigla del laboratorio:	T.1919/22	Data di inizio prova:	-	Data di emissione:	22/12/2022

**Analisi granulometrica (CNR NTs 23)**

Frazione passante al setaccio 2 UNI 2332 (%)	86,5
Frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332 (%)	72,2
Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332 (%)	51,0

**Limiti di consistenza (CNR UNI 10014)**

Limite Liquido (%)	40,20
Indice di Plasticità (%)	14,02

**Classificazione (CNR UNI 10006)**

Gruppo	A7
Sottogruppo	A7-5
Indice di Gruppo	4,67

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 180/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	Pz03-PA-CR01	Profondità (m):	0,40-0,50		
Sigla del laboratorio:	T.1919/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	30,00
Limo < 0,06 mm	(%)	20,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	34,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	15,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	40,20
Limite di plasticità $W_P$	(%)	26,18
Indice di plasticità $IP$	(-)	14,02
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	A7
Sotto gruppo	A7-5
Indice di gruppo	4,67

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_r$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7721/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01-DH_CI01			Profondità (m):	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1802/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla sabbioso ghiaioso.

Forma: carota  
 Lunghezza (cm): 42,00  
 Colore: beige

Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "Φ" (cm): 8,20  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Umido
<input checked="" type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:

Sigla Campione: S01-DH\_CI01  
 Profondità (m): 3,00-3,50

Peso specifico dei granuli

Caratteristiche fisiche generali

Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione

Limiti di Atterberg

Prova di compressione ELL

Prova di taglio consolidata drenata CD

Prova di compressibilità edometrica

Pocket penetrometer (kPa)

Vane test (kPa)



200                      250                      375

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**

LABORATORIO AUTORIZZATO

ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 1987/2001

con decreto n. 53363 per Prove

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AGENZIA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL BSI  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7722/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° straleio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01-DH_CI01			Profondità (m):	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1802/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	2
Peso picnometro (N)	1,64	1,71
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,74	4,79
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	2,11
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	5,04
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,59	2,60

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,60**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 51 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

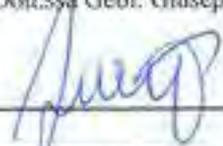
Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7723/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01-DH_C101	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla di laboratorio:	T.1802/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	60,0	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998	64998	64998
Peso tara (N)	1,08	1,09	1,12
Peso tara + prov. umido (N)	2,27	2,29	2,33
Peso tara + prov. secco (N)	2,02	2,04	2,08
Peso prov. umido (N)	1,20	1,20	1,20
Peso prov. secco (N)	0,95	0,95	0,96
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,41	18,50	18,53
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	14,54	14,69	14,72
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	26,54	25,92	25,91
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,60	2,60	2,60
Porosità $n$ (%):	44,05	43,49	43,39
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,79	0,77	0,77
Grado di saturazione $S_r$ (%):	87,64	87,56	87,88
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,48	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		14,65	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		26,12	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,60	
Porosità $n$ (%):		43,64	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,77	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		87,69	

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 geotecniche su terre



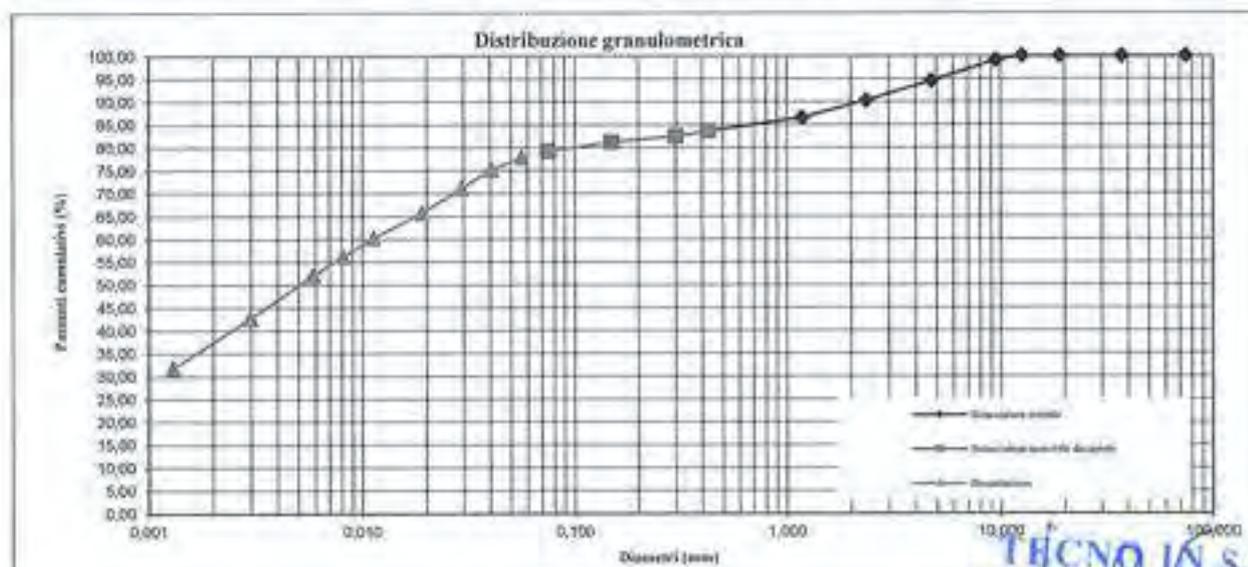
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7724/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01-DH_CI01			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio	T.1802/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g):	430,90	Massa secca dopo lavaggio (g):	110,3
		Massa tara (g):	19,34
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	19,34	100,00
1 1/2"	37,500	19,34	100,00
3/4"	19,000	19,34	100,00
1/2"	12,700	19,34	100,00
3/8"	9,525	23,25	99,05
N. 4	4,750	41,99	94,50
N. 8	2,360	59,62	90,21
N. 16	1,180	74,69	86,55
N. 40	0,425	86,71	83,63

Massa secca iniziale (g):	50,13		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	83,63
N. 50	0,300	14,66	82,45
N. 100	0,150	15,39	81,22
N. 200	0,075	16,59	79,22
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,13			Peso specifico dei granuli: 2,60						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)	
0,50	1,0305	21	-0,0008	1,0297	77,86	8,50	0,01369	0,056	
1	1,0295	21	-0,0008	1,0287	75,15	8,75	0,01369	0,040	
2	1,0280	21	-0,0008	1,0272	71,08	9,20	0,01369	0,029	
5	1,0260	21	-0,0008	1,0252	65,65	9,70	0,01369	0,019	
15	1,0240	21	-0,0008	1,0232	60,22	10,20	0,01369	0,011	
30	1,0225	21	-0,0008	1,0217	56,16	10,60	0,01369	0,008	
60	1,0210	21	-0,0008	1,0202	52,09	11,00	0,01369	0,006	
250	1,0175	21	-0,0008	1,0167	42,59	11,95	0,01369	0,003	
1440	1,0135	21	-0,0008	1,0127	31,74	13,00	0,01369	0,001	

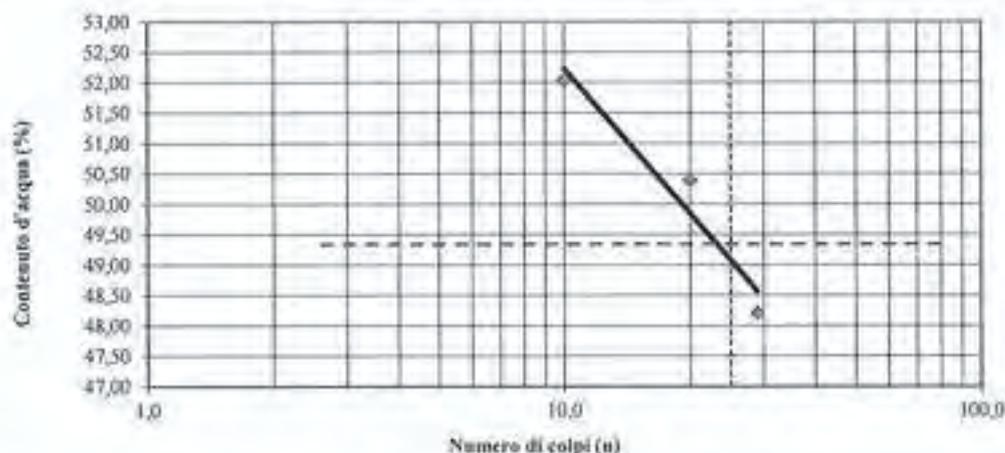


Distribuzione granulometrica: limo (39,50%) con argilla (37,50%) sabbioso (23,50%) ghiaioso (11,60%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7725/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01-DH_CI01			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1802/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,24	0,37	0,33	0,04	0,09	48,21	29
2	0,27	0,39	0,35	0,04	0,08	50,39	20
3	0,26	0,38	0,34	0,04	0,08	52,04	10



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,26	0,34	0,31	0,03	0,10	30,11
2	0,23	0,37	0,34	0,03	0,11	30,04
<b>Wp medio.</b>						<b>30,07</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 49,40  
 Limite di plasticità Wp (%) = 30,07

Indice di plasticità Ip (%) = 19,33  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,20  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,20

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 30/01/2001  
 con decreto n. 55304/2002 per Prove  
 Geotecniche su Terze

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	8297/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01-DH_C101			Profondità (m):	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1802/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>

Peso specifico grani:	2,60	(-)
Contenuto in acqua:	26,71	%
Peso iniziale:	0,739	N
Peso di volume naturale:	18,45	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,583	N
Peso di volume secco:	14,56	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	0,786	(-)
Grado di saturazione naturale:	88	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: T.1802/22

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**
**FASE DI CARICO**

Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta h$	mm		0,000	0,000	0,226	0,478	0,835	1,218	1,755	2,238	2,870
Modulo $E_{ed}$	Mpa				2,2	3,9	5,4	9,9	13,8	29,8	44,2
Ced. unitario (dh/ho) $e_u$	(%)				1,13	2,39	4,18	6,09	8,78	11,19	14,35
Indice dei vuoti $e$	(-)				0,766	0,744	0,712	0,678	0,630	0,587	0,530
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>				8,07E-02	4,50E-02	3,19E-02	1,71E-02	1,20E-02	5,39E-03	3,53E-03
Coeff. di compr $m_v$	MPa <sup>-1</sup>				4,55E-01	2,56E-01	1,85E-01	1,01E-01	7,25E-02	3,35E-02	2,26E-02
Coeff. di compr. Primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec				2,80E-03	2,70E-03	2,70E-03	2,60E-03	2,50E-03	2,40E-03	2,20E-03
Coeff. di permeab. $K$	cm/sec				1,27E-07	6,92E-08	4,98E-08	2,63E-08	1,81E-08	8,05E-09	4,98E-09
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$	%				0,030	0,060	0,065				

**FASE DI SCARICO**

Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.		720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta h$	mm		2,750	2,608	2,450	2,280					
Ced. unitario (dh/ho) $e_u$	(%)		13,75	13,04	12,25	11,40					
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,54	0,55	0,57	0,58					

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v / \delta e_v$
$a_v$	$-\delta e / \delta \sigma'$
$m_v$	$1/E_{ed}$

$C_v$	$0,197 \cdot H^2 / t_{50}$
-------	----------------------------

$K$	$C_v \cdot m_v \cdot \gamma_v$
-----	--------------------------------

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina

Pascariello

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni  
 Patigella  
 con decreto n. 50 del 14/05/2001  
 del R. Ispettorato Regionale  
 Geotecnico di Napoli

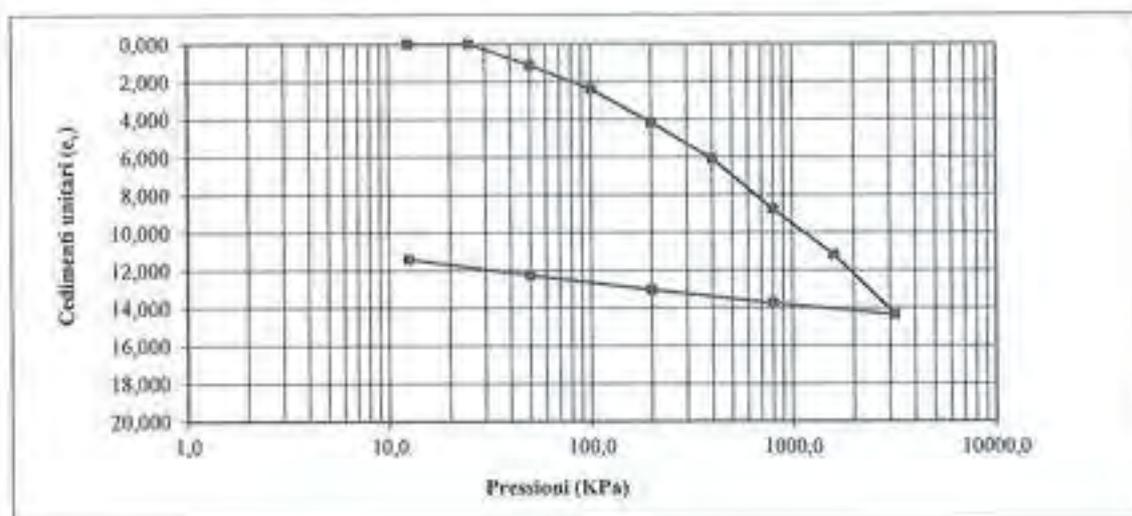
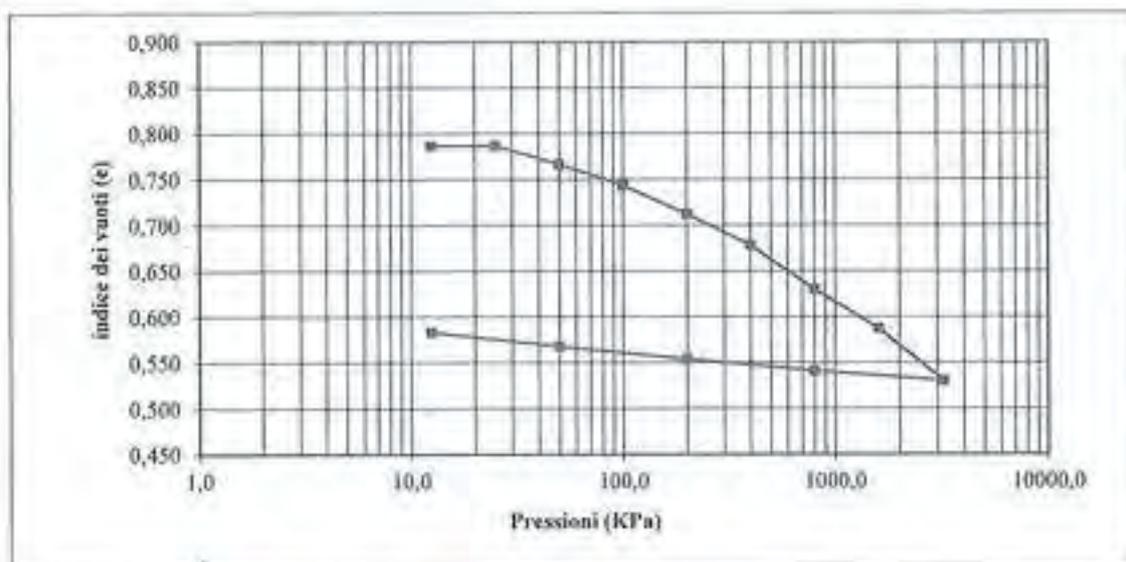
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):						
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1		0,1		0,1	0,100	0,1	0,300
0,25		0,25		0,25	0,108	0,25	0,310
0,5		0,5		0,5	0,118	0,5	0,324
1		1		1	0,130	1	0,338
2		2		2	0,147	2	0,350
4		4		4	0,157	4	0,369
8		8		8	0,166	8	0,378
15	Rigonfia	15	Rigonfia	15	0,178	15	0,396
30		30		30	0,189	30	0,410
60		60		60	0,202	60	0,430
120		120		120	0,210	120	0,448
240		240		240	0,215	240	0,460
480		480		480	0,221	480	0,472
1440		1440		1440	0,226	1440	0,478
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):						
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	0,664	0,1	0,942	0,1	1,440	0,1	1,844
0,25	0,675	0,25	0,965	0,25	1,454	0,25	1,856
0,5	0,683	0,5	0,988	0,5	1,472	0,5	1,872
1	0,698	1	1,019	1	1,498	1	1,903
2	0,710	2	1,037	2	1,525	2	1,955
4	0,727	4	1,061	4	1,563	4	1,997
8	0,740	8	1,080	8	1,595	8	2,027
15	0,761	15	1,098	15	1,620	15	2,060
30	0,772	30	1,120	30	1,650	30	2,095
60	0,790	60	1,145	60	1,675	60	2,130
120	0,801	120	1,168	120	1,705	120	2,157
240	0,813	240	1,186	240	1,725	240	2,190
480	0,826	480	1,200	480	1,740	480	2,220
1440	0,835	1440	1,218	1440	1,755	1440	2,238
Incremento n. 9		Osservazioni:					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,334						
0,25	2,353						
0,5	2,390						
1	2,440						
2	2,501						
4	2,552						
8	2,600						
15	2,650						
30	2,700						
60	2,750						
120	2,790						
240	2,818						
480	2,848						
1440	2,870						

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**

**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
 con decreto n. 53367 per Prov.  
 Grosseto del 20/05/05

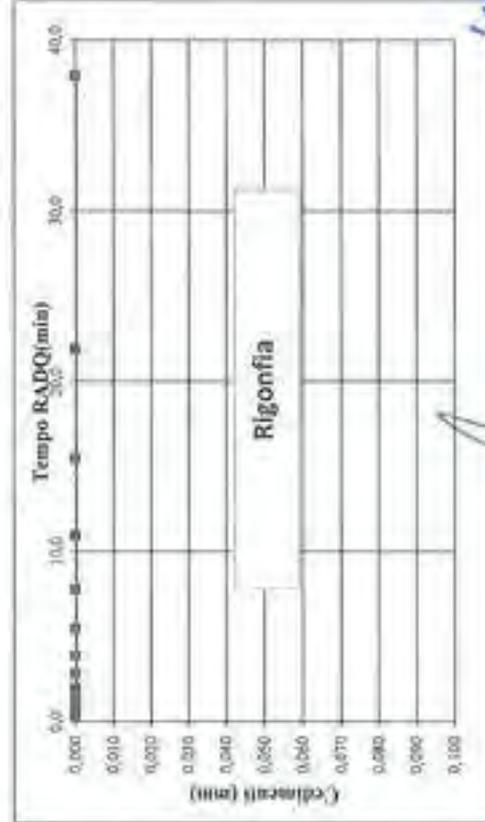
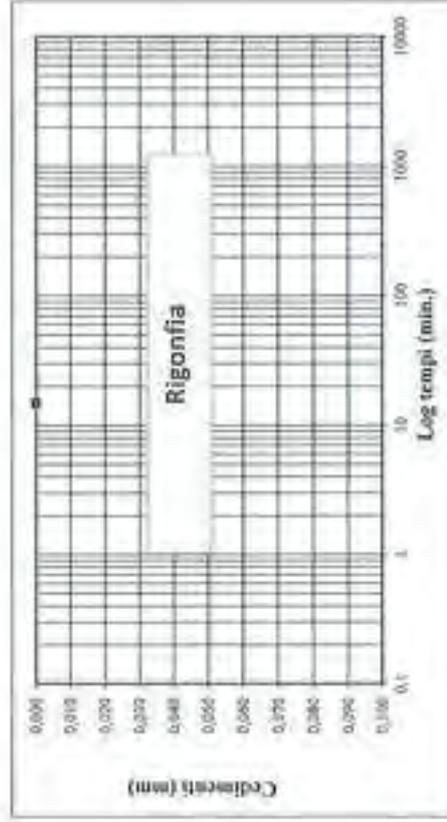
 IDirettore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione

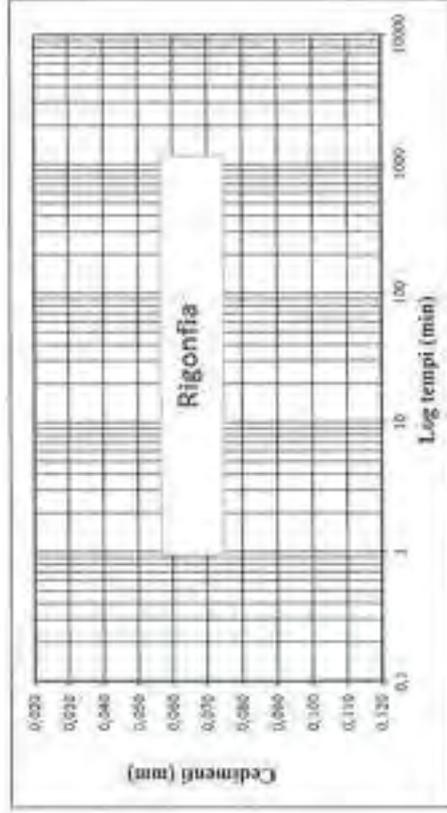
T.1802/22

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0.0 A 12.5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12.5 A 25.0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa *[Signature]* Cristoforo Pascuallo

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. *[Signature]* Gioianni Mercuri

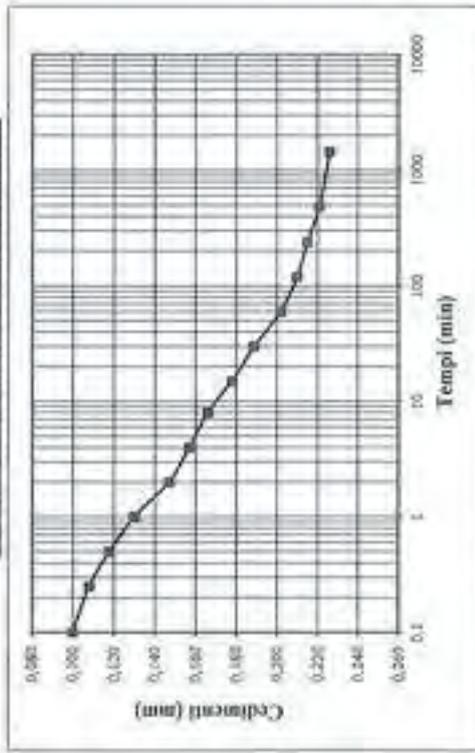
**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO di GEOTECHNICA  
Con decreto n° 4670/R del 20/05/2002  
Cristoforo Pascuallo  
Dott. Mercuri  
per Prove

Sigla campione

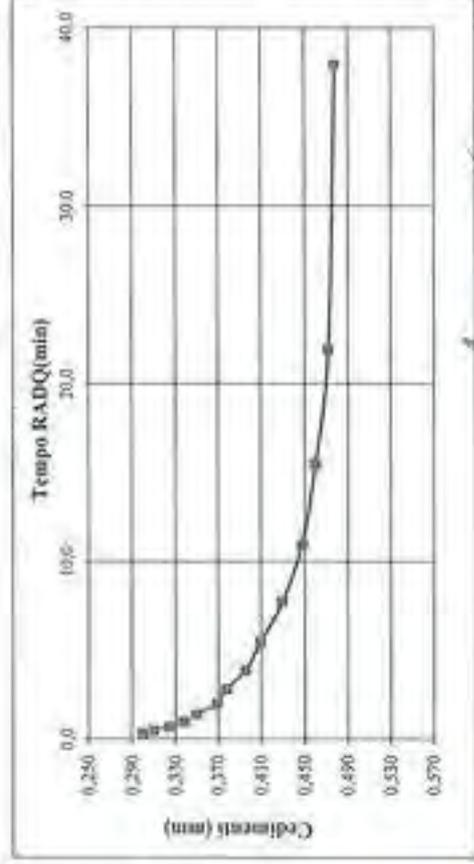
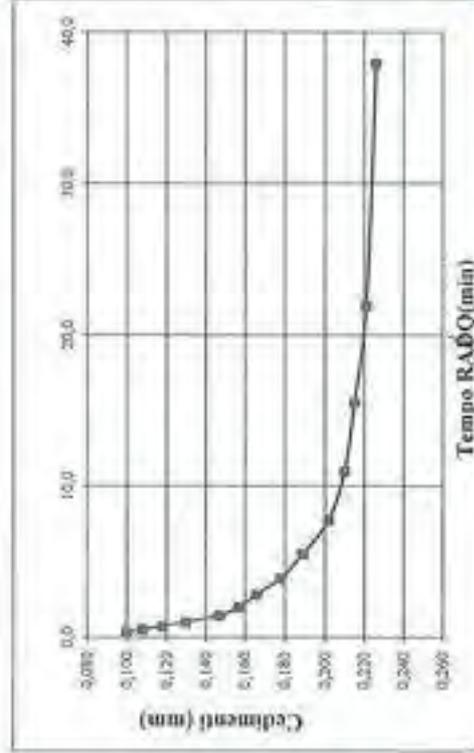
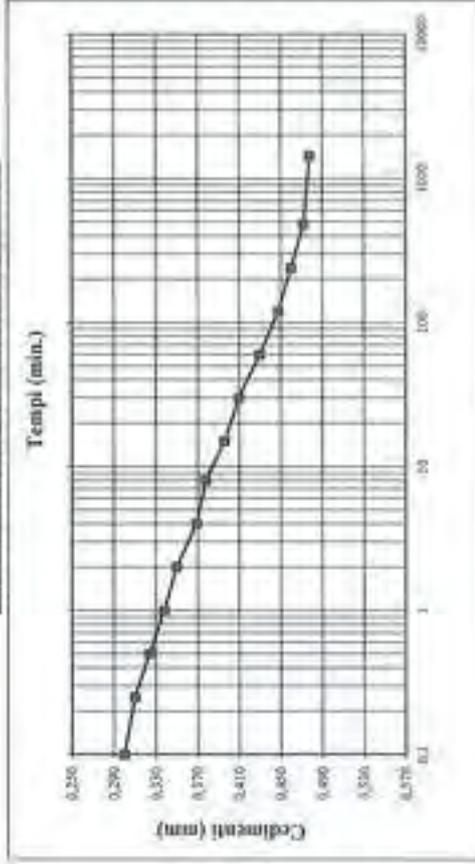
T.1802/22

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. *[Signature]*

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. *[Signature]*

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTOMATIZZATO  
al servizio dell'ingegnere  
con decreto n. 533 del 20/05/2004  
Consiglio di Amministrazione  
Via Macerata, 33 - Tel. 02.496.80.101 Fax 02.496.80.507  
www.tecnoin.it

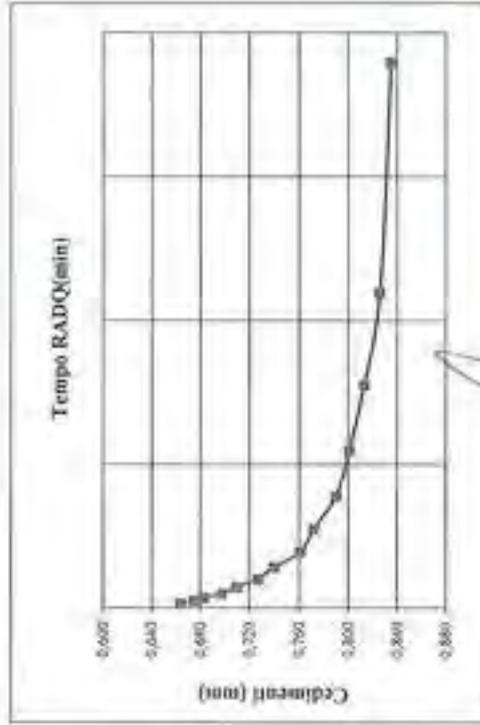
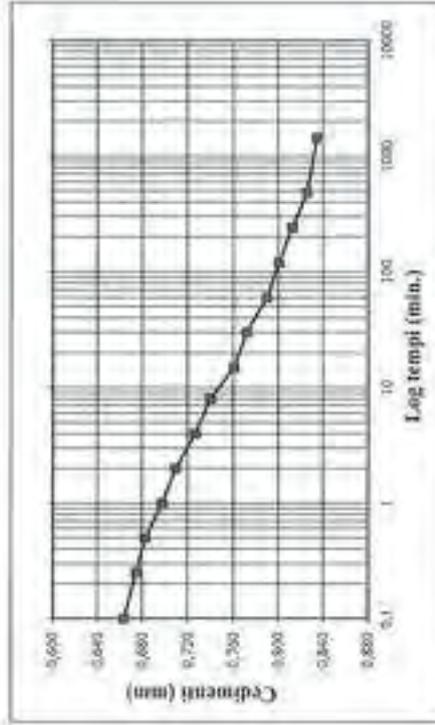
Sigla campione

T.1802/22

Pagina 7 di 9

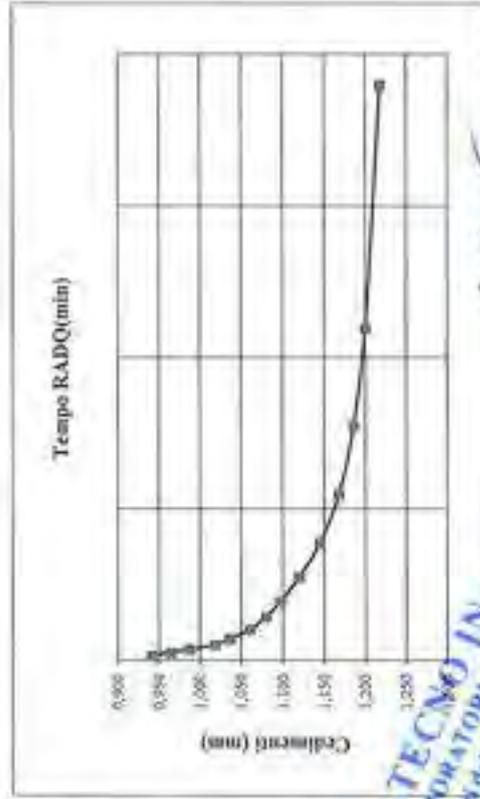
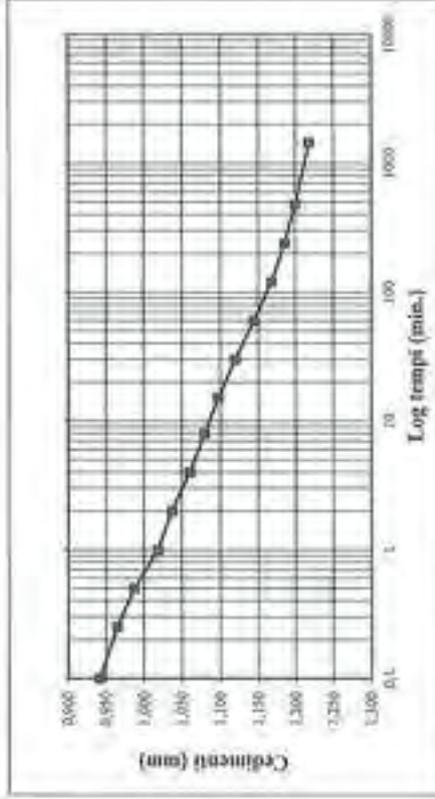
**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KP<sub>a</sub>**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KP<sub>a</sub>**



Lo Specialista  
Dott.ssa Geol. Claudia Paganotto

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 Salsomaggiore (MI) - Via Marconi, 31 - Tel. 02.660.86.50 (Fax 02.466.83.302) - Sede Amministrativa e Laboratorio: 80142 Niglio (CA) - Via S. Giuseppe, 3 - Alvia alle Pirolle, 11 - Tel. 081.563.43.20 (Fax 081.563.39.70) - Email: tecnico@tecnoin.it



**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363  
Decreto n. 53363  
Prov. P...

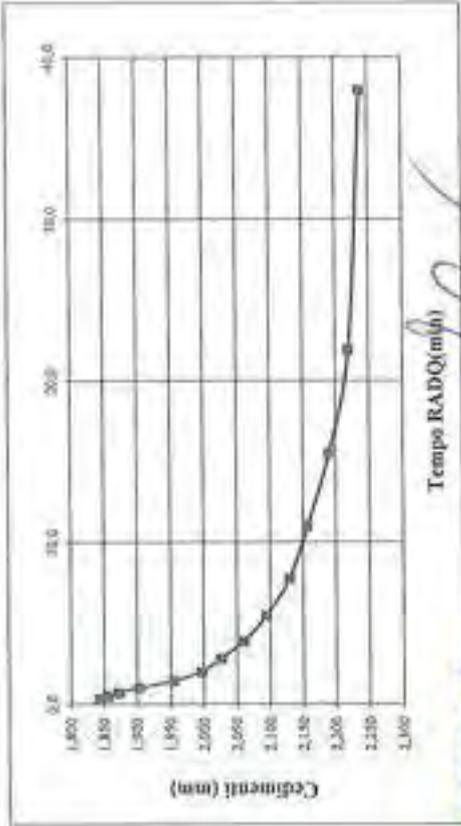
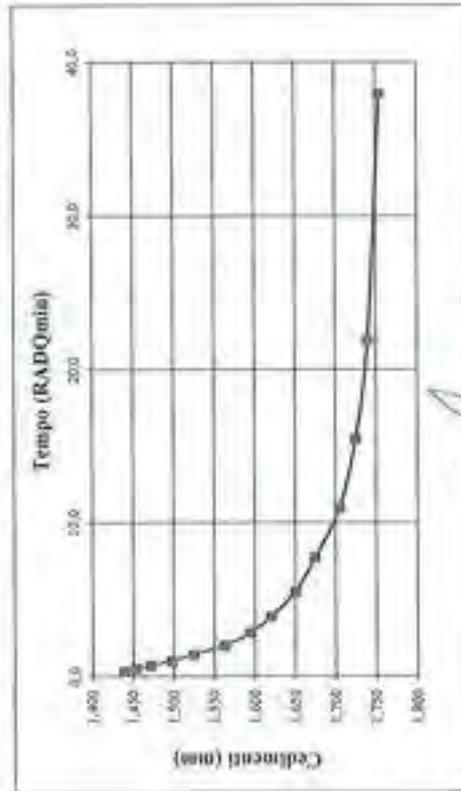
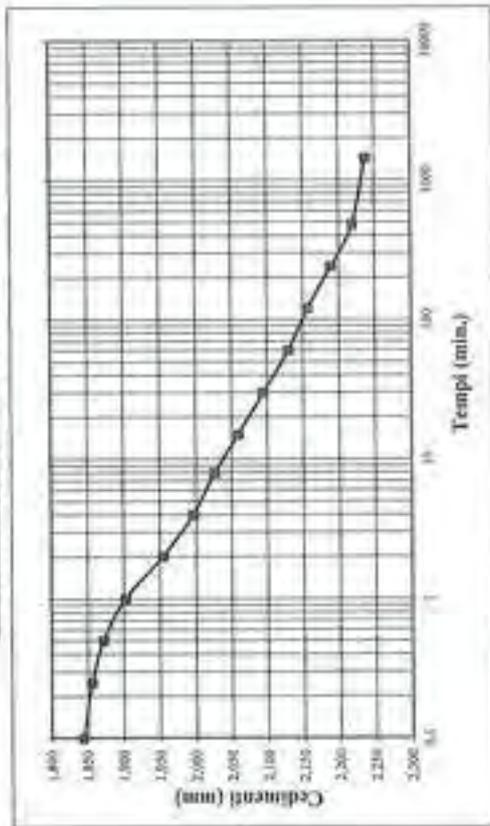
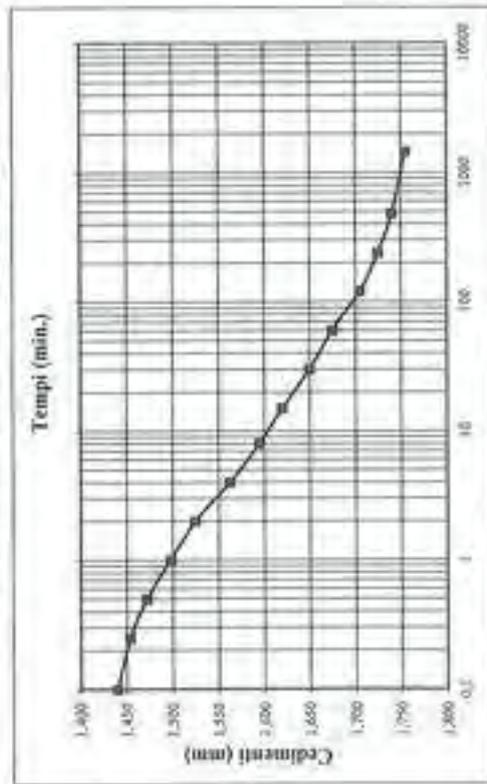
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Cincelli

Sigla campione: **T.1802/22**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. *Carla Maria Pascariello*

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. *Giorgio Palmieri*

**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
del D.P.C. 00000001

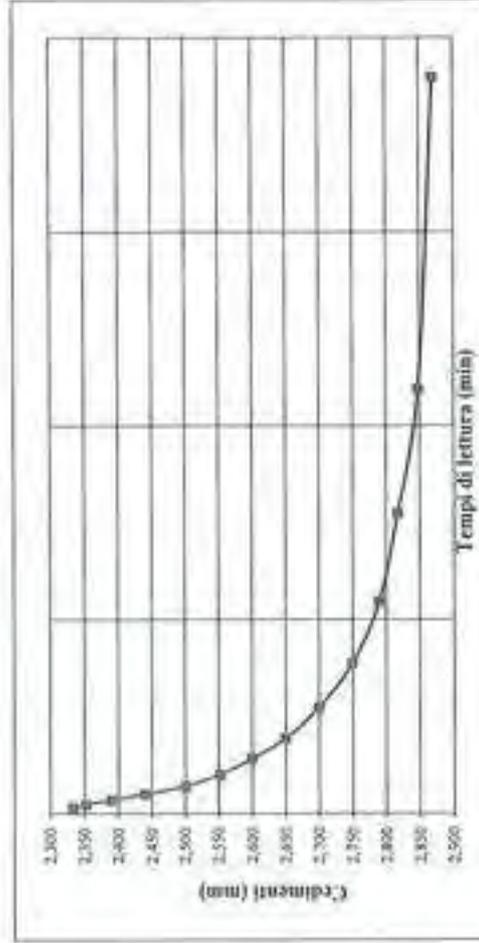
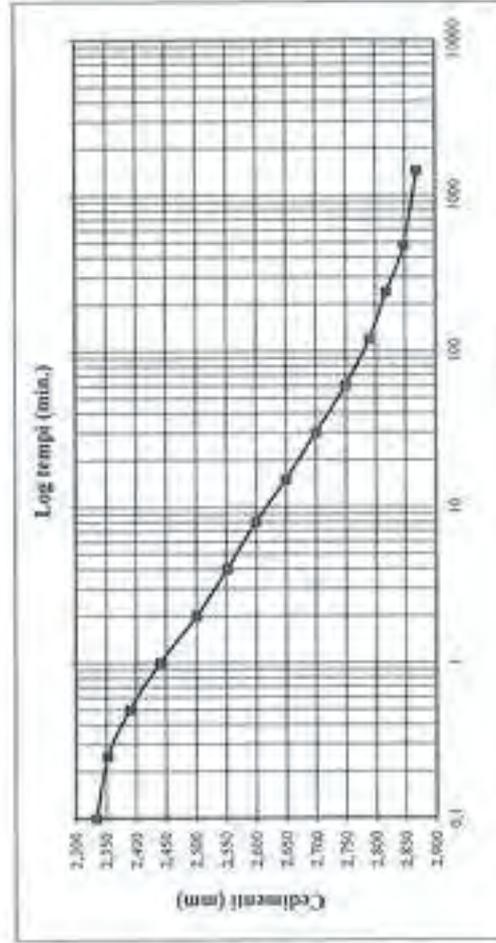
TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20079 San Donato Milanese (MI) - Via Madonna S.S. - Tel. 02.898.40.20 / Fax 02.898.40.20 / Email: tecnico@tecnoin.it  
 033.LAB.T.RP.E.d. Rev.7

Sigla campione:

T.1802/22

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KP<sub>a</sub>**

Pagina 9 di 9



Osservazioni:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pasciullo

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni  
Pasciullo

**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
con Decreto n. 53363 del 06/05/05  
Geotecniche ed altre

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 2 DI 4

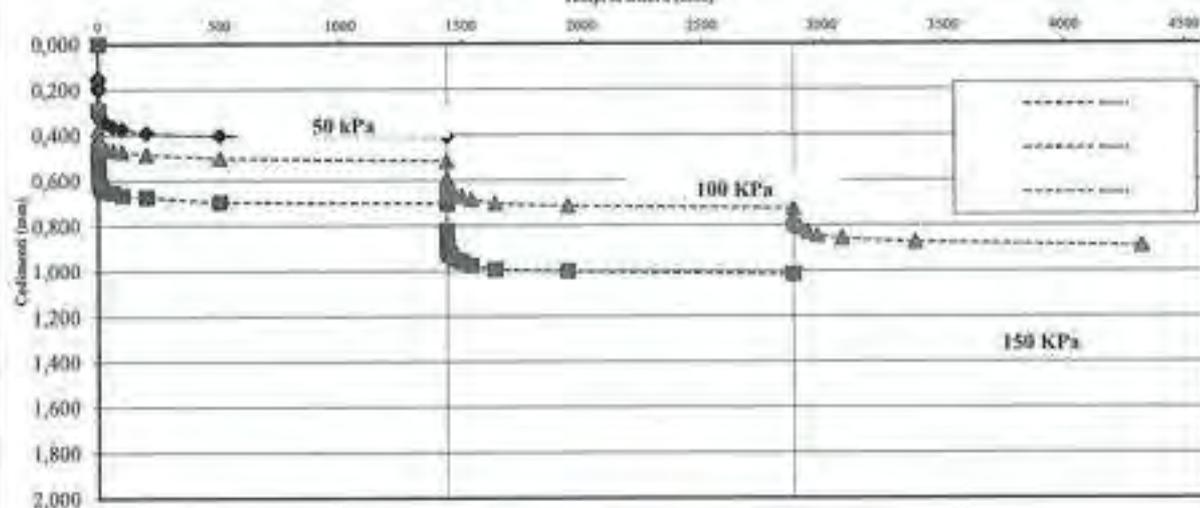
Sigla campione: T.1802/22

**CONSOLIDAZIONE**

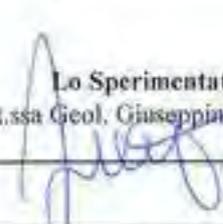
Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	16/11/2022	16/11/2022	17/11/2022	17/11/2022	18/11/2022	19/11/2022
Carico (KPa)	50	50	100	50	100	150
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,703	0,000	0,516	0,725
0,1	0,148	0,290	0,823	0,265	0,597	0,760
0,25	0,160	0,463	0,855	0,375	0,613	0,786
0,5	0,188	0,491	0,873	0,409	0,620	0,786
1	0,202	0,547	0,893	0,421	0,629	0,787
2	0,281	0,576	0,909	0,433	0,642	0,790
5	0,309	0,614	0,920	0,441	0,648	0,795
10	0,328	0,627	0,924	0,446	0,653	0,799
15	0,336	0,638	0,931	0,450	0,660	0,803
30	0,347	0,640	0,947	0,458	0,664	0,810
60	0,363	0,653	0,958	0,467	0,670	0,830
100	0,374	0,666	0,974	0,474	0,686	0,844
200	0,392	0,674	0,994	0,486	0,704	0,859
500	0,404	0,697	1,002	0,503	0,715	0,875
1440	0,409	0,703	1,016	0,516	0,725	0,892

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

Tempi di lettura (min.)



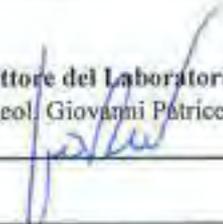
Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**

LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 140/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: T.1802/22

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 17/11/2022			Data inizio deformazione: 18/11/2022			Data inizio deformazione: 21/11/2022		
Macchina n°: 15			Macchina n°: 14			Macchina n°: 161		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,409	0,00	0,000	1,016	0,00	0,000	0,892	0,00
0,057	0,413	4,25	0,083	1,034	12,18	0,093	0,963	28,17
0,134	0,427	6,72	0,207	1,058	21,39	0,204	0,968	36,94
0,238	0,424	9,20	0,318	1,073	27,60	0,333	0,973	44,87
0,358	0,427	12,38	0,450	1,092	33,62	0,432	0,978	51,45
0,489	0,427	15,61	0,543	1,101	39,28	0,565	0,979	57,15
0,580	0,431	17,09	0,671	1,114	46,71	0,677	0,984	62,56
0,691	0,437	22,65	0,784	1,129	52,55	0,803	0,997	67,30
0,792	0,436	25,83	0,914	1,141	57,50	0,916	1,007	72,61
0,889	0,436	29,30	1,032	1,147	63,16	1,045	1,012	77,32
1,004	0,435	33,62	1,156	1,151	66,70	1,150	1,019	80,29
1,124	0,435	37,86	1,209	1,157	69,53	1,286	1,025	83,90
1,262	0,435	42,46	1,388	1,160	73,07	1,395	1,034	87,90
1,388	0,435	47,06	1,511	1,162	75,90	1,501	1,040	90,23
1,512	0,435	49,89	1,649	1,166	78,73	1,610	1,052	92,71
1,624	0,435	53,90	1,762	1,169	80,50	1,728	1,059	95,19
1,751	0,435	57,15	1,892	1,174	82,98	1,811	1,064	97,66
1,876	0,435	58,60	2,012	1,181	84,39	1,913	1,069	100,14
2,013	0,435	57,70	2,119	1,182	86,87	2,065	1,072	101,91
2,132	0,404	55,63	2,247	1,183	88,54	2,176	1,078	104,03
2,250	0,434	53,15	2,365	1,199	90,66	2,312	1,082	105,16
2,369	0,434	49,61	2,472	1,224	92,76	2,432	1,086	108,99
			2,582	1,246	94,30	2,541	1,089	110,40
			2,705	1,264	96,07	2,676	1,094	112,53
			2,836	1,279	97,84	2,803	1,098	113,00
			2,930	1,284	98,65	2,910	1,102	111,46
			3,070	1,291	99,38	3,011	1,107	107,57
			3,188	1,307	95,72			
			3,314	1,315	93,14			

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 309/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

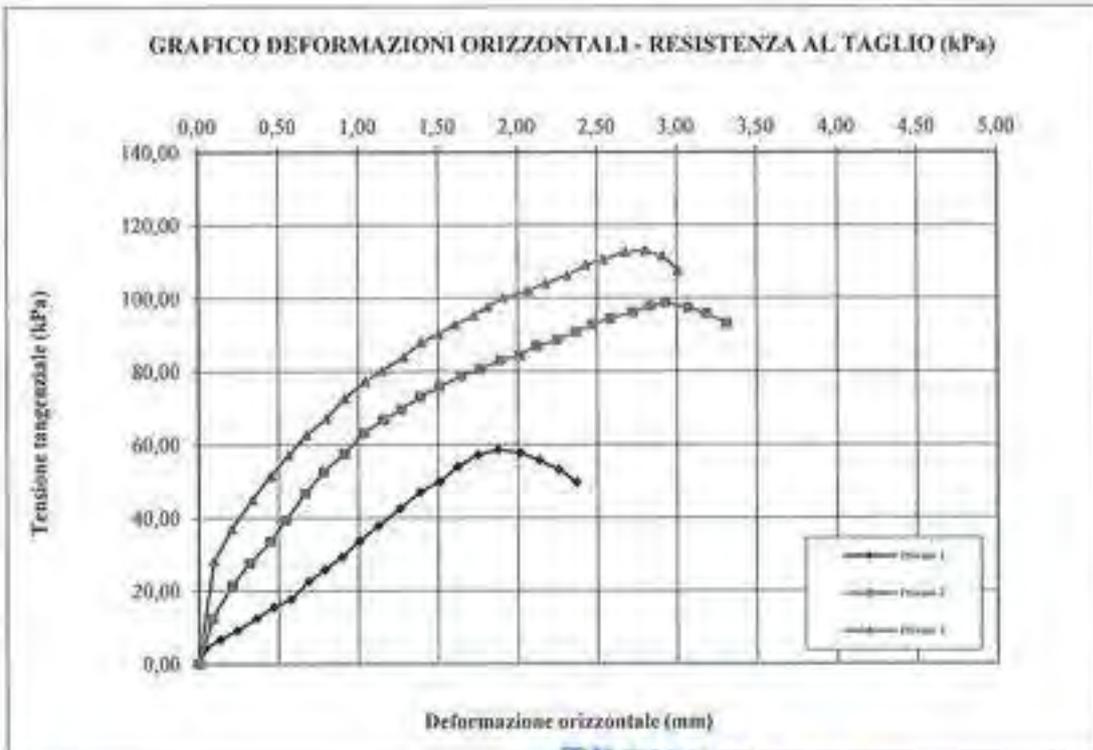
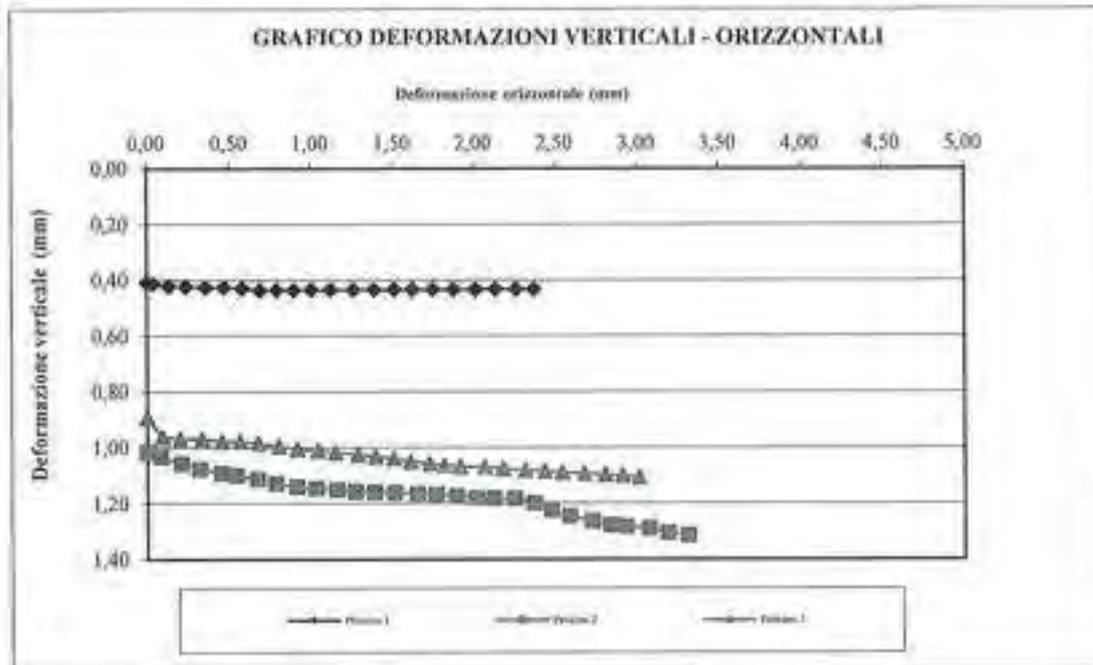
Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Piscariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1802/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pasquale

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n:	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	668/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa :	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova :	19/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio	T.1802/22	
Sigla del campione	S01-DH C101	
Profondità (m)	3,00-3,50	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,498	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (KN/m <sup>3</sup> )	17,39	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	0,740	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa) q <sub>r</sub>	0,198	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

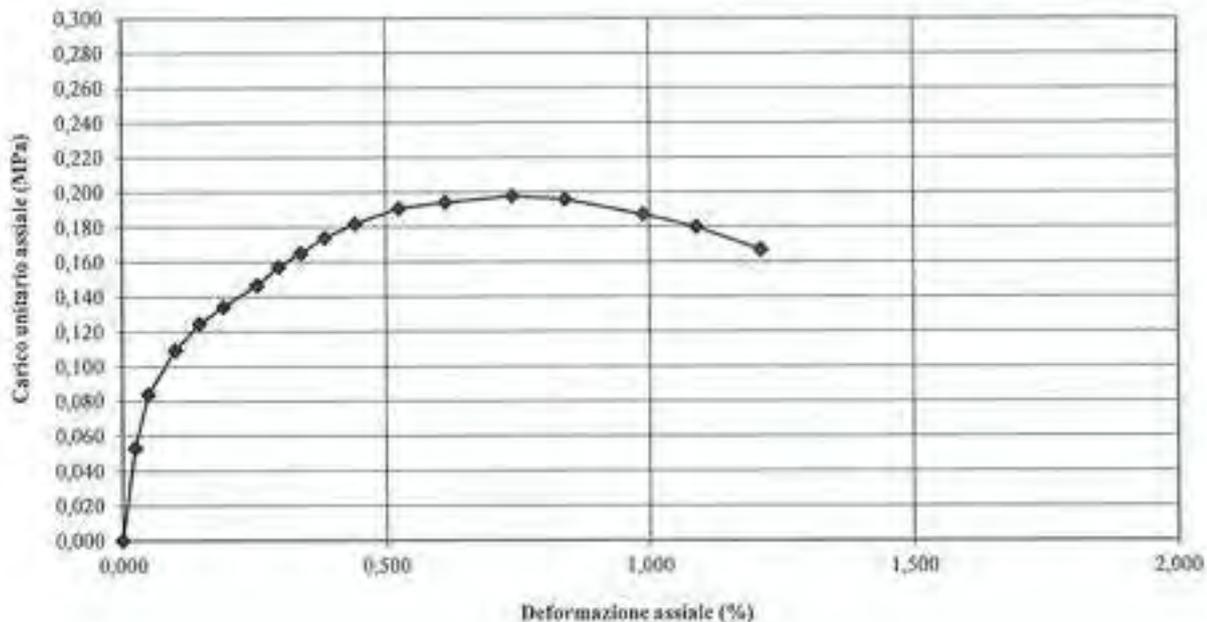
T.1802/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da limo con argilla sabbioso ghiaioso.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUTORIZZATO Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terzo



T.1802/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitiva "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01-DH_CI01	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla del laboratorio:	T.1802/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,48
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,65
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	26,12
Peso specifico dei granoli G	(-)	2,60
Porosità n	(%)	43,64
Indice dei vuoti e	(-)	0,77
Grado di saturazione Sr	(%)	87,69

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	37,50
Limo < 0,05 mm	(%)	39,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	12,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	11,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	49,40
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	30,07
Indice di plasticità $IP$	(-)	19,33
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,20
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,20
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	0,198
Deformazione a rottura	(%)	0,74

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	28,55
Coesione (di picco)	(kPa)	35,68
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 50 e 100 kPa		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	(Mpa <sup>-1</sup> )	2,56E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)	3,9
Coefficiente di permeabilità k	(cm/sec)	6,92E-08
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)	2,70E-03
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)	0,000

  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 49 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	190/22	del;	14/11/2022	Certificato n°:	7726/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-SPT01			Profondità (m):	3,50-3,95
Sigla di laboratorio:	T.1803/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia limosa argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: beige giallastro

Stato del campione: ritrattaggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolti	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S01_DH-SPT01 Profondità (m): 3,50-3,95
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione:	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

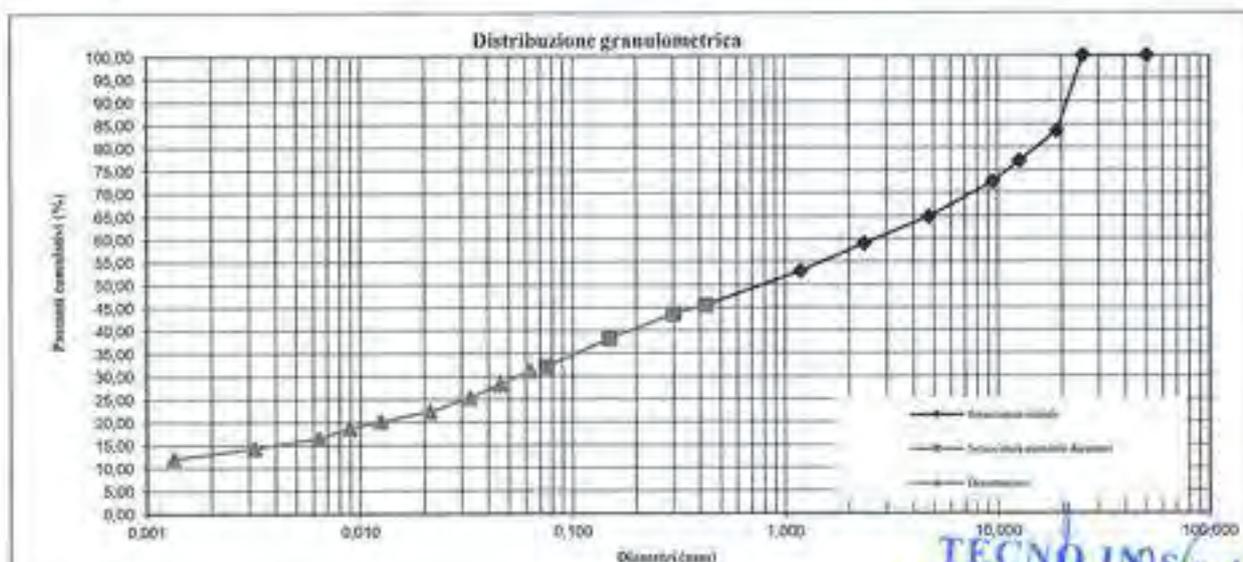
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTOMIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 309/2001  
 con decreto n. 53163  
**Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7727/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-SPT01	Profondità:	3,50-3,95		
Sigla di laboratorio	T.1803/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	395,29	Massa secca dopo lavaggio (g)	272,61
		Massa tara (g)	20,03
		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	
ASTM	mm		Percentuale passante (%)
2"	50,800	20,03	100,00
1"	25,400	20,03	100,00
3/4"	19,050	81,96	83,50
1/2"	12,700	106,38	76,99
3/8"	9,525	123,47	72,44
N. 4	4,750	152,26	64,76
N. 8	2,360	174,16	58,93
N. 16	1,180	196,71	53,92
N. 40	0,425	224,58	45,49

Massa secca iniziale (g)	50,3		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	45,49
N. 50	0,300	16,06	43,59
N. 100	0,150	22,01	38,20
N. 200	0,075	28,75	32,11
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione:	1,001
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,3			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro ISI H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e miscela	Letture corrette per temperatura e miscela	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0230	21	-0,0008	1,0222	31,18	10,50	0,01369	0,063
1	1,0210	21	-0,0008	1,0202	28,23	11,00	0,01369	0,045
2	1,0190	21	-0,0008	1,0182	25,29	11,50	0,01369	0,033
5	1,0170	21	-0,0008	1,0162	22,35	12,10	0,01369	0,021
15	1,0155	21	-0,0008	1,0147	20,15	12,45	0,01369	0,012
30	1,0145	21	-0,0008	1,0137	18,68	12,75	0,01369	0,009
60	1,0130	21	-0,0008	1,0122	16,47	13,10	0,01369	0,006
230	1,0115	21	-0,0008	1,0107	14,26	13,55	0,01369	0,003
1400	1,0100	21	-0,0008	1,0092	12,06	13,90	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (42,50%) con sabbia (26,50%) limosa (17,50%) argillosa (3,50%)

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-SPT01	Profondità (m):	3,50-3,95		
Sigla del laboratorio:	T.1803/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	13,50
Limo < 0,06 mm	(%)	17,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	26,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	42,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ medio	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.E.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7728/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR01			Profondità (m):	8,50-8,80
Sigla di laboratorio:	T.1804/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia argillosa limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S01_DH-CR01</b> <b>Profondità (m): 8,50-8,80</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore: **Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello**  
 Direttore del Laboratorio: **Dott. Geol. Giovanni Patricelli**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001



LABORATORIO PROVE SUI TERRENI  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
N° 1991 - ISO 14001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7729/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CR01			Profondità (m):	8,50-8,80
Sigla di laboratorio:	T.1804/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	15
Peso picnometro (N)	1,71	1,43
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,79	4,59
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,11	1,82
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,04	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,67	2,66

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,67**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

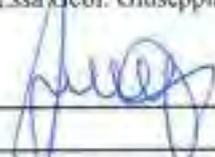
**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7730/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR01	Profondità (m):	8,50-8,80		
Sigla di laboratorio:	T.1804/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

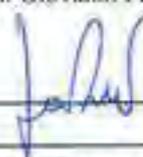
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)			
Peso tara + prov. umido (N)	14,74		
Peso tara + prov. secco (N)	12,33		
Peso prov. umido (N)	14,55		
Peso prov. secco (N)	12,14		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	19,92		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,67		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		19,92	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,67	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

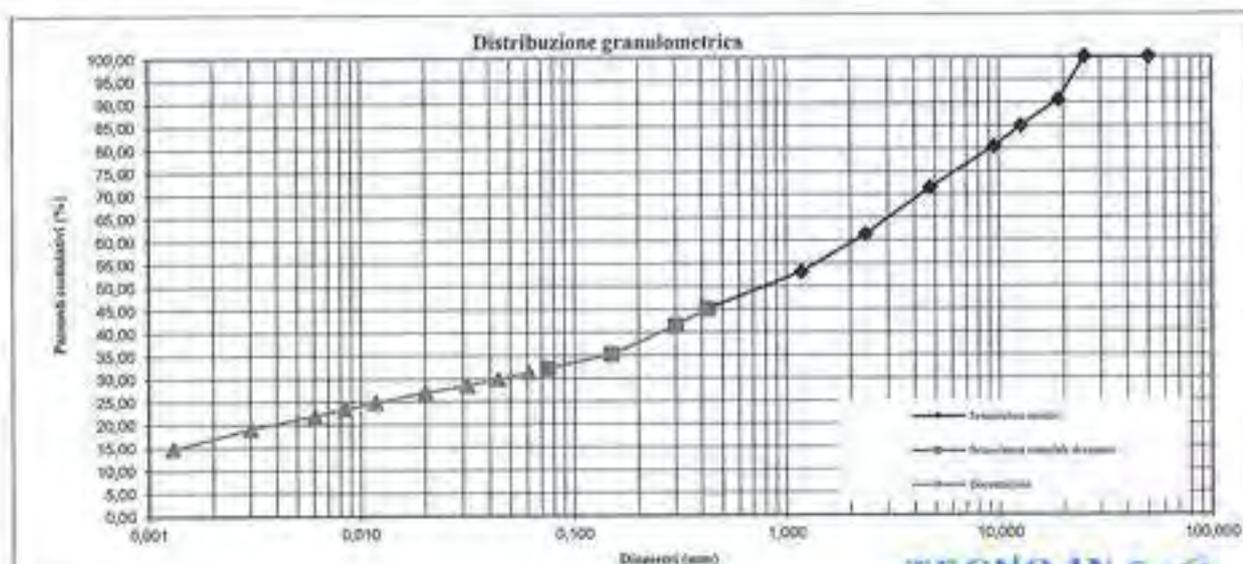
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7731/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR01			Profondità:	8,50-8,80
Sigla di laboratorio	T.1804/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	896,30	Massa secca dopo lavaggio (g)	555,99
		Massa tara (g)	19,35
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,35	100,00
1"	25,400	19,35	100,00
3/4"	19,050	102,32	90,57
1/2"	12,700	152,04	84,92
3/8"	9,525	191,86	80,40
N. 4	4,750	270,81	71,42
N. 8	2,360	360,40	61,24
N. 16	1,180	432,19	53,08
N. 40	0,425	502,68	45,07

Massa secca iniziale (g)	50,91		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	45,07
N. 50	0,300	18,04	41,38
N. 100	0,150	24,84	35,26
N. 200	0,075	28,31	32,13
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione:	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,91			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Letture al densimetro ISI H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0215	21	-0,0008	1,0227	31,31	10,35	0,01348	0,061
1	1,0225	21	-0,0008	1,0217	29,87	10,60	0,01348	0,044
2	1,0215	21	-0,0008	1,0207	28,43	10,85	0,01348	0,031
5	1,0205	21	-0,0008	1,0197	26,99	11,15	0,01348	0,020
15	1,0190	21	-0,0008	1,0182	24,82	11,50	0,01348	0,012
30	1,0180	21	-0,0008	1,0172	23,38	11,80	0,01348	0,008
60	1,0170	21	-0,0008	1,0162	21,93	12,10	0,01348	0,006
250	1,0150	21	-0,0008	1,0142	19,08	12,60	0,01348	0,003
1440	1,0120	21	-0,0008	1,0112	14,72	13,40	0,01348	0,001

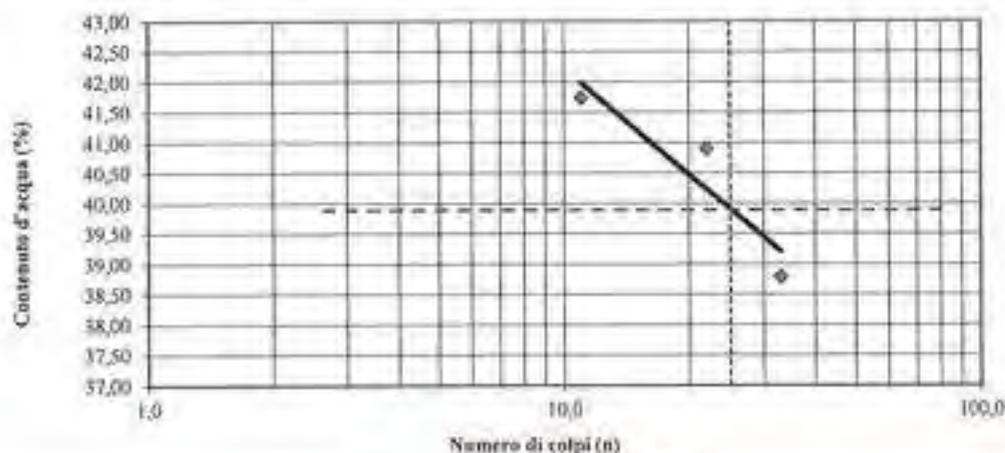


Distribuzione granulometrica: ghiaia (40,50%) con sabbia (28,50%) argillosa (17,00%) limosa (14,00%)

Acc. n°	190/22	del;	14/11/2022	Certificato n°:	7732/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CR01			Profondità:	8,50-8,80
Sigla di laboratorio:	T.1804/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (W<sub>L</sub>)**

Provasi nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,26	0,51	0,44	0,07	0,18	38,79	33
2	0,24	0,44	0,38	0,06	0,14	40,89	22
3	0,27	0,44	0,39	0,05	0,12	41,74	11



**LIMITE DI PLASTICITÀ' (W<sub>p</sub>)**

Provasi nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,21	0,19	0,02	0,09	28,25
2	0,11	0,22	0,20	0,02	0,08	28,17
<b>W<sub>p</sub> medio</b>						<b>28,21</b>

Limite di liquidità W <sub>L</sub> (%) = 39,90	Indice di plasticità I <sub>p</sub> (%) = 11,69
Limite di plasticità W <sub>p</sub> (%) = 28,21	Indice di consistenza I <sub>c</sub> (%) =
	Indice di liquidità I <sub>L</sub> (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR01	Profondità (m):	8,50-8,80		
Sigla del laboratorio:	T.1804/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	19,92
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,67
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	17,00
Limo < 0,06 mm	(%)	14,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	28,50
Ghiosa < 60,0 mm	(%)	40,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	39,90
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	28,21
Indice di plasticità $IP$	(-)	11,69
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>2</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $a_{vr}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	%

  
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 106/2001  
 con decreto n. 2438 del 03/08/2003  
 Geotecnica su terra

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7733/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-C102			Profondità (m):	10,00-10,50
Sigla di laboratorio:	T.1805/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla, sabbioso, debolmente ghiaioso.

Forma:	carota	Stato del campione:	indisturbato
Lunghezza (cm):	38,00	Diametro "Φ" (cm):	8,20
Colore:	beige	Odore:	-

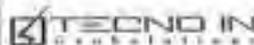
CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Assiutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umida
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umida
<input checked="" type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umida
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input checked="" type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S01_DH-C102 Profondità (m): 10,00-10,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	250                      150                      250
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore: **Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello**      Direttore del Laboratorio: **Dott. Geol. Giovanni Patricelli**



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 10001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7734/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-C102			Profondità (m):	10,00-10,50
Sigla di laboratorio:	T.1805/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	1
Peso picnometro (N)	1,63	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,67
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	4,91
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,54	2,56

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ";**      **2,55**      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
Ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7735/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-C102	Profondità (m):	10,00-10,50		
Sigla di laboratorio:	T.1805/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,08		
Peso tara + prov. umido (N)	2,21		
Peso tara + prov. secco (N)	1,95		
Peso prov. umido (N)	1,13		
Peso prov. secco (N)	0,86		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,38		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,28		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	30,85		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,55		
Porosità $n$ (%):	47,90		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,92		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	85,55		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,38	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,28	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		30,85	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,55	
Porosità $n$ (%):		47,90	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,92	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		85,55	

Note:

La Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su 10770

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7736/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CI02	Profondità:	10,00-10,50		
Sigla di laboratorio	T.1805/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

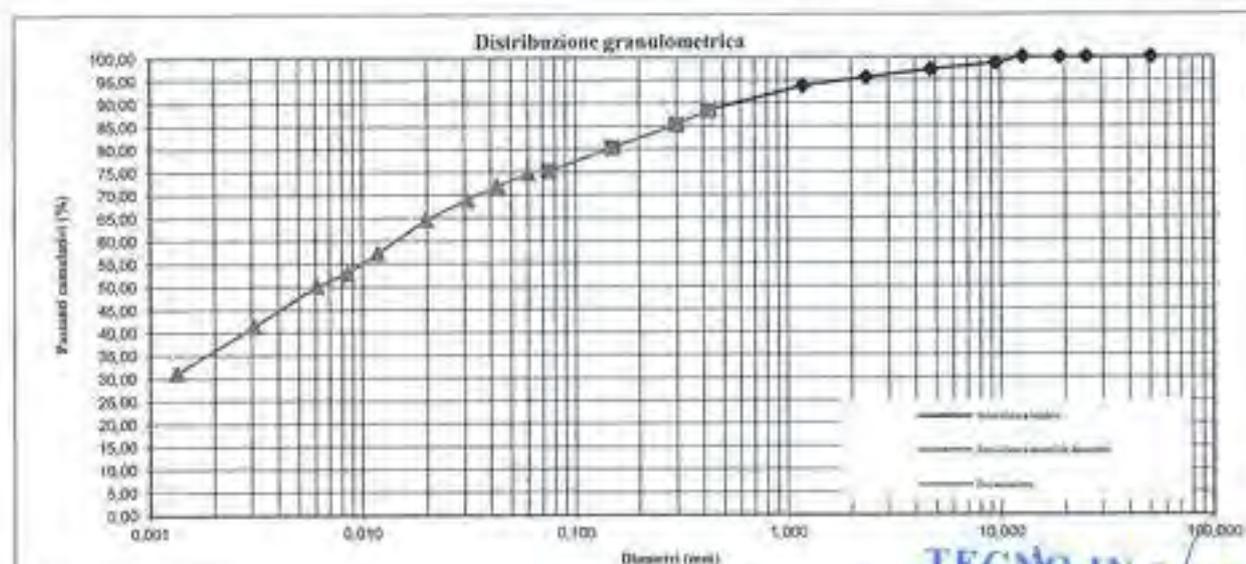
Massa secca iniziale (g)	198,38	Massa secca dopo lavaggio (g)	110,07
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,30	100,00
1"	25,400	19,30	100,00
3/4"	19,050	19,30	100,00
1/2"	12,700	19,30	100,00
3/8"	9,525	24,30	98,68
N. 4	4,750	29,68	97,26
N. 8	2,360	36,16	95,58
N. 16	1,180	43,28	93,67
N. 40	0,425	63,22	88,41

Massa secca iniziale (g)	50,06	Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm			
N. 40	0,425		13,95	88,41
N. 50	0,300		15,74	85,26
N. 100	0,150		18,54	80,20
N. 200	0,075		21,45	75,16
		Massa tara (g)	13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,00				

Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
---	-------

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,06			Peso specifico dei granuli: 2,55			L (cm)	K	Diametro (mm)
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)			
0,50	1,0275	21	-0,0008	1,0267	74,73	9,30	0,01391	0,069
1	1,0265	21	-0,0008	1,0257	71,82	9,55	0,01391	0,043
2	1,0255	21	-0,0008	1,0247	68,92	9,85	0,01391	0,031
5	1,0240	21	-0,0008	1,0232	64,55	10,20	0,01391	0,020
15	1,0215	21	-0,0008	1,0207	57,28	10,85	0,01391	0,012
30	1,0200	21	-0,0008	1,0192	52,92	11,30	0,01391	0,009
60	1,0190	21	-0,0008	1,0182	50,01	11,50	0,01391	0,006
250	1,0160	21	-0,0008	1,0152	41,29	12,50	0,01391	0,003
1440	1,0125	21	-0,0008	1,0117	31,11	13,25	0,01391	0,001



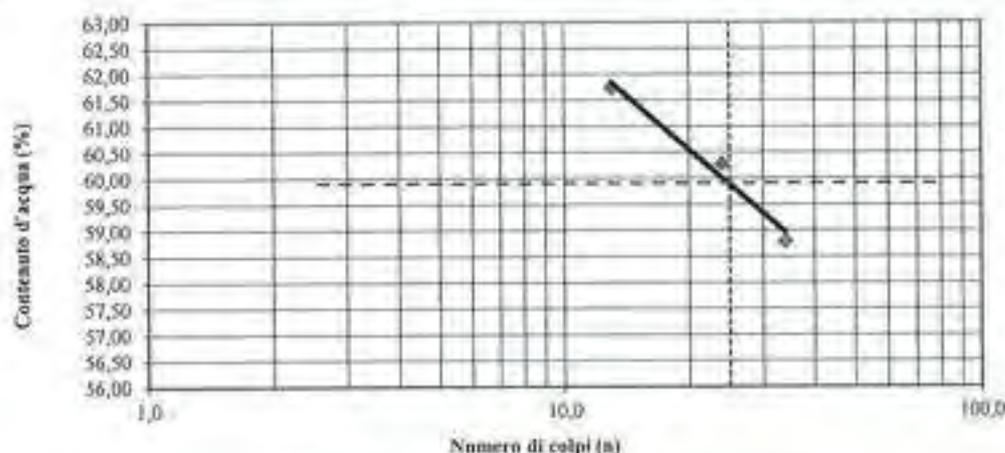
Distribuzione granulometrica: limo (39,00%) con argilla (35,50%) sabbioso (20,50%) debolmente ghiaioso (5,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/03/2001

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7737/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-C102			Profondità:	10,00-10,50
Sigla di laboratorio:	T.1805/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr Colpi
1	0,26	0,51	0,42	0,09	0,16	58,79	34
2	0,24	0,44	0,36	0,07	0,12	60,28	24
3	0,27	0,44	0,38	0,07	0,11	61,74	13



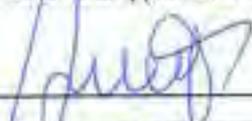
**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,21	0,19	0,02	0,09	27,85
2	0,11	0,22	0,20	0,02	0,08	27,37
<b>Wp medio</b>						<b>27,61</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 59,80  
 Limite di plasticità Wp (%) = 27,61

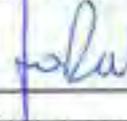
Indice di plasticità Ip (%) = 32,19  
 Indice di consistenza Ic (%) = 0,90  
 Indice di liquidità Il (%) = 0,10

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 480/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-C102	Profondità (m):	10,00-10,50		
Sigla del laboratorio:	T.1805/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,38
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,28
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	30,85
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,55
Porosità $n$	(%)	47,90
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,92
Grado di saturazione $S_r$	(%)	85,55

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	35,50
Limo < 0,06 mm	(%)	39,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	20,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	5,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	59,80
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	27,61
Indice di plasticità $IP$	(-)	32,19
Indice di consistenza $IC$	(-)	0,90
Indice di liquidità $IL$	(-)	0,10
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	(%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**

ai sensi dell'art. 69 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto del 18/11/2022 per Prove  
 Geotecniche su terra

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7738/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR02			Profondità (m):	19,30-19,60
Sigla di laboratorio:	T.1806/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con limo, sabbiosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S01_DH-CR02 Profondità (m): 19,30-19,60
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore: Dott. ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
 Il Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**TECNO IN S.p.A. LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7739/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CR02			Profondità (m):	19,30-19,60
Sigla di laboratorio:	T.1806/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

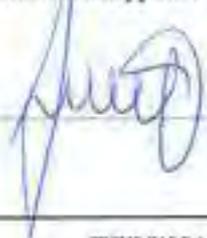
DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	24
Peso picnometro (N)	1,67	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,75
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,07	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,01	4,99
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,64	2,65

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,64      (-)**

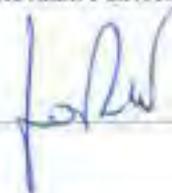
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7740/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR02	Profondità (m):	19,30-19,60		
Sigla di laboratorio:	T.1806/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	1,14		
Peso tara + prov. umido (N)	1,92		
Peso tara + prov. secco (N)	1,78		
Peso prov. umido (N)	0,77		
Peso prov. secco (N)	0,64		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,33		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,88		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	21,73		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,64		
Porosità $n$ (%):	39,96		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,67		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	86,33		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,33	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,88	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		21,73	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,64	
Porosità $n$ (%):		39,96	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,67	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		86,33	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Constituite su 19928

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

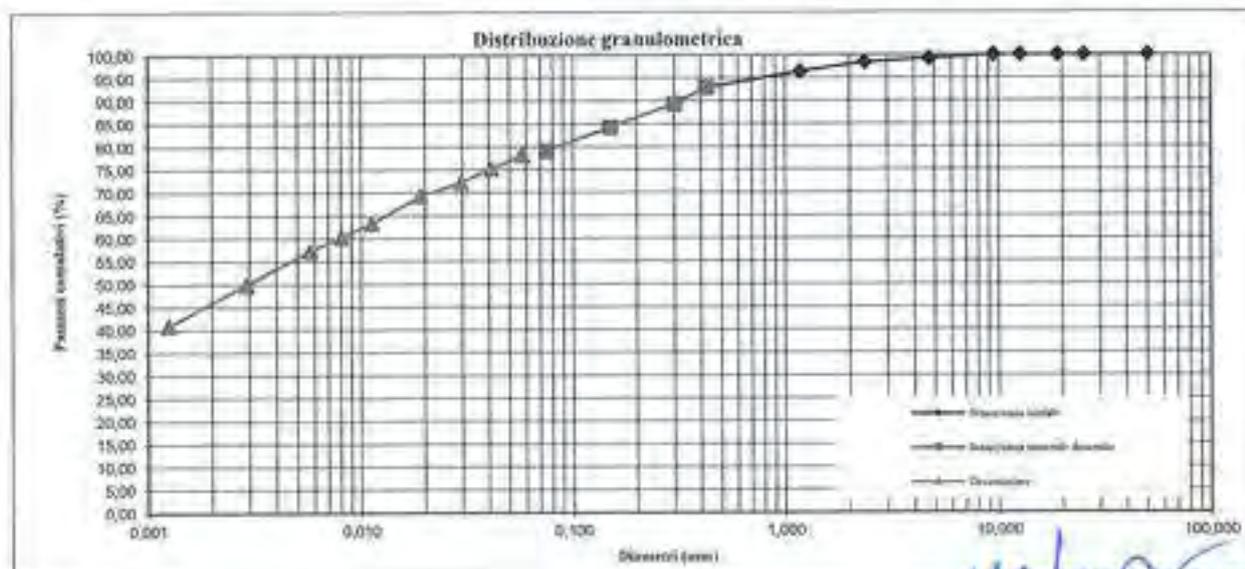
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7741/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01 DH-CR02			Profondità:	19,30-19,60
Sigla di laboratorio	T.1806/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g):	676,93	Massa secca dopo lavaggio (g):	105,92
Setaccio		Massa tara (g):	20,92
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	20,92	100,00
1"	25,400	20,92	100,00
3/4"	19,050	20,92	100,00
1/2"	12,700	20,92	100,00
3/8"	9,525	20,92	100,00
N. 4	4,750	26,48	99,15
N. 8	2,360	31,79	98,34
N. 16	1,180	45,03	96,32
N. 40	0,425	67,77	92,85

Massa secca iniziale (g):	50,88		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	92,85
N. 50	0,300	15,84	89,35
N. 100	0,150	18,61	84,20
N. 200	0,075	21,36	79,11
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,08			Peso specifico dei granuli: 2,64					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture-corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0289	21	-0,0008	1,0272	78,15	9,20	0,01348	0,058
1	1,0270	21	-0,0008	1,0262	75,17	9,40	0,01348	0,041
2	1,0260	21	-0,0008	1,0252	72,19	9,70	0,01348	0,030
5	1,0250	21	-0,0008	1,0242	69,20	10,00	0,01348	0,019
15	1,0230	21	-0,0008	1,0222	63,24	10,50	0,01348	0,011
30	1,0220	21	-0,0008	1,0212	60,26	10,70	0,01348	0,008
60	1,0210	21	-0,0008	1,0202	57,27	11,00	0,01348	0,006
250	1,0185	21	-0,0008	1,0177	49,82	11,65	0,01348	0,003
1440	1,0155	21	-0,0008	1,0147	40,87	12,45	0,01348	0,001

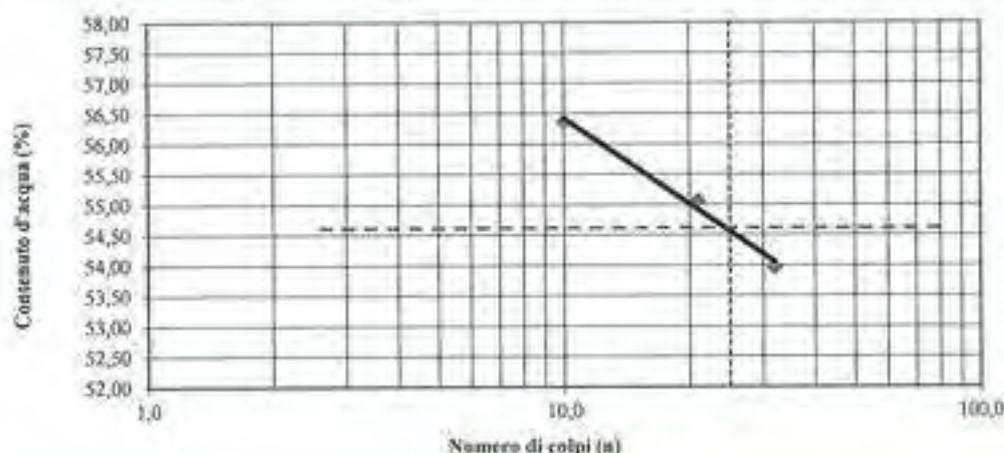


Distribuzione granulometrica: argilla (45,50%) con limo (33,00%), sabbiosa (19,50%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7742/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CR02			Profondità:	19,30-19,60
Sigla di laboratorio:	T.1806/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,48	0,41	0,07	0,13	53,96	32
2	0,20	0,40	0,33	0,07	0,13	55,06	21
3	0,21	0,42	0,34	0,08	0,14	56,36	10



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,26	0,23	0,03	0,12	27,84
2	0,11	0,23	0,20	0,03	0,09	27,93
<b>Wp medio</b>						<b>27,88</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 54,60  
 Limite di plasticità Wp (%) = 27,88

Indice di plasticità Ip (%) = 26,72  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,23  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,23

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR02	Profondità (m):	19,30-19,60		
Sigla del laboratorio:	T.1806/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,33
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,88
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	21,73
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,64
Porosità u	(%)	39,96
Indice dei vuoti e	(-)	0,67
Grado di saturazione Sr	(%)	86,33

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	45,50
Limo < 0,06 mm	(%)	33,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	19,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	54,60
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	27,88
Indice di plasticità $IP$	(-)	26,72
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec

TECNO IN S.p.A.  
 Laboratorio Autorizzato  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 25366/Per Prove  
 Geotecniche in terra

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7743/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR03		Profondità (m):	26,40-26,60	
Sigla di laboratorio:	T.1807/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa ghiaiosa, debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S01_DH-CR03</b> <b>Profondità (m): 26,40-26,60</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**      **Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Piscariello      Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
SU 001 - 0011001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°	7744/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CR03			Profondità (m):	26,40-26,60
Sigla di laboratorio:	T.1807/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	22	9
Peso picnometro (N)	1,57	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,74	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,96	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill.(N)	4,98	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,60	2,59

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ";**      **2,60**      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
Al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terreni

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7745/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° straleio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR03	Profondità (m):	26,40-26,60		
Sigla di laboratorio:	T.1807/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)			
Peso tara + prov. umido (N)	12,73		
Peso tara + prov. secco (N)	9,95		
Peso prov. umido (N)	12,53		
Peso prov. secco (N)	9,75		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	28,52		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,60		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		28,52	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,60	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

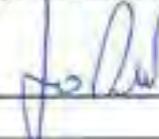
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 309/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni



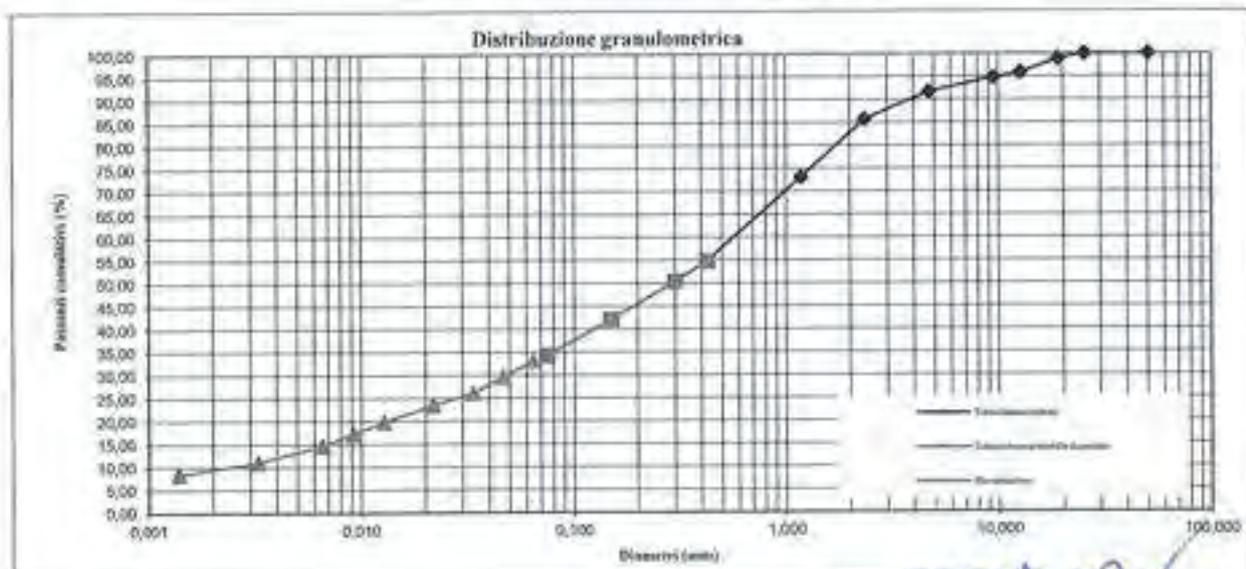
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7746/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CR03			Profondità:	26,40-26,60
Sigla di laboratorio	T.1807/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	647,89	Massa secca dopo lavaggio (g)	400,6
Setaccio		Massa tara (g)	20,80
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	20,80	100,00
1"	25,400	20,80	100,00
3/4"	19,050	28,06	98,84
1/2"	12,700	47,00	95,82
3/8"	9,525	53,74	94,75
N. 4	4,750	72,74	91,72
N. 8	2,360	110,51	85,69
N. 16	1,180	189,77	73,05
N. 40	0,425	304,58	54,75

Massa secca iniziale (g)	50,3		
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N.40	0,425	13,95	54,75
N.50	0,300	18,04	50,29
N.100	0,150	25,59	42,08
N.200	0,075	32,75	34,29
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,3		Peso specifico dei granuli: 2,60				L	K	Diametro (mm)
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0205	21	-0,0008	1,0197	33,12	11,15	0,01369	0,065
1	1,0185	21	-0,0008	1,0177	29,88	11,65	0,01369	0,047
2	1,0165	21	-0,0008	1,0157	26,03	12,20	0,01369	0,034
5	1,0150	21	-0,0008	1,0142	23,38	12,60	0,01369	0,022
15	1,0130	21	-0,0008	1,0122	19,84	13,10	0,01369	0,013
30	1,0115	21	-0,0008	1,0107	17,18	13,55	0,01369	0,009
60	1,0100	21	-0,0008	1,0092	14,52	13,90	0,01369	0,007
250	1,0080	21	-0,0008	1,0072	10,98	14,40	0,01369	0,003
1440	1,0065	21	-0,0008	1,0057	8,32	14,85	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (50,50%) limosa (23,80%) ghiaiosa (17,00%) debolmente argillosa (9,30%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7747/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CR03			Profondità:	26,40-26,60
Sigla di laboratorio:	T.1807/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	S01_DH-CR03	Profondità (m):	26,40-26,60		
Sigla del laboratorio:	T.1807/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	28,52
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,60
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	9,50
Limo < 0,06 mm	(%)	23,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	50,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	17,00
tronchi > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	n.d
Limite di plasticità PL	(%)	n.d
Indice di plasticità IP	(-)	n.d
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

Ca media	EPa	
----------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $a_{v1}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $e_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7748/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CI03		Profondità (m):	28,00-28,50	
Sigla di laboratorio:	T.1808/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla sabbioso.

Forma:	carota	Stato del campione:	indisturbato
Lunghezza (cm):	50,00	Diametro "Φ" (cm):	8,20
Colore:	grigio	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privi di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input checked="" type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S01_DH-CR03 Profondità (m): 28,00-28,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata CD Prova di compressione ELL.	
Pocket penetrometer (kPa)	250      250      450
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*      **Direttore del Laboratorio**  
*TECNO IN S.P.A.*      **LABORATORIO AUTONOMO**      Geol. *Giovanni Patricelli*  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 1100/2006

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7749/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S01_DH-CI03			Profondità (m):	28,00-28,50
Sigla di laboratorio:	T.1808/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

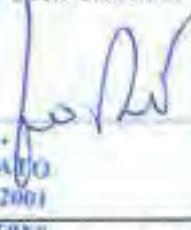
DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	6	11
Peso picnometro (N)	1,50	1,64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	4,72
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,90	2,03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,67

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,67      (-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 52463 per Prove  
 Geotecniche in Terreno

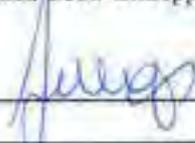
Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7750/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-C103	Profondità (m):	28,00-28,50		
Sigla di laboratorio:	T.1808/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0	20,0	76,0
Diametro provino (mm)	60,0	50,5	38,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998	40039	86149
Peso tara (N)	1,11	0,56	0,69
Peso tara + prov. umido (N)	2,36	1,34	2,37
Peso tara + prov. secco (N)	2,10	1,19	2,04
Peso prov. umido (N)	1,25	0,78	1,68
Peso prov. secco (N)	0,99	0,63	1,35
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,26	19,59	19,53
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,22	15,77	15,67
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	26,54	24,25	24,61
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,67	2,67	2,67
Porosità $n$ (%):	42,89	40,84	41,19
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,75	0,69	0,70
Grado di saturazione $S_r$ (%):	94,20	93,64	93,65
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,46	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,56	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		25,13	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,67	
Porosità $n$ (%):		41,64	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,71	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		93,83	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/03/2001

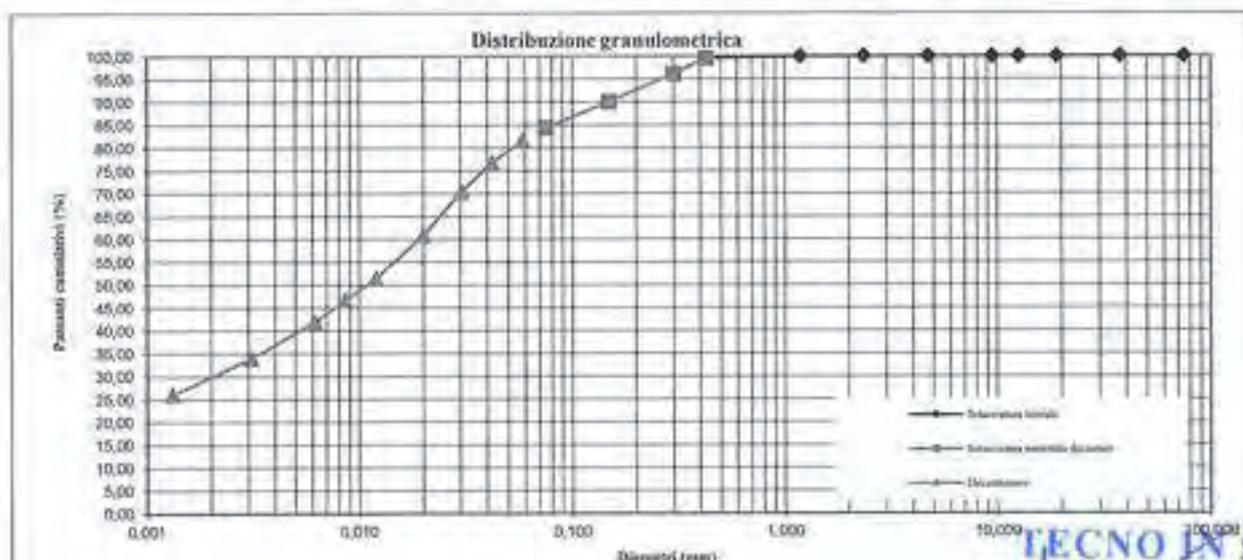
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7751/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-C103	Profondità:	28,00-28,50		
Sigla di laboratorio	T.1808/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	658,09	Massa secca dopo lavaggio (g):	56,99
		Massa tara (g):	19,51
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
5"	75,000	19,51	100,00
1 1/2"	37,500	19,51	100,00
3/4"	19,050	19,51	100,00
1/2"	12,700	19,51	100,00
3/8"	9,525	19,51	100,00
N. 4	4,750	19,51	100,00
N. 8	2,360	19,51	100,00
N. 16	1,180	19,93	99,93
N. 40	0,425	22,64	99,51

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,26	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	99,51
N. 50	0,300	15,67	96,11
N. 100	0,150	18,72	90,06
N. 200	0,075	21,61	84,35
		Massa tara (g):	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,26			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Lettera al diametro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e metisco	Letture corrette per temperatura e metisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0275	21	-0,0008	1,0267	81,48	9,30	0,01348	0,058
1	1,0260	21	-0,0008	1,0252	76,73	9,70	0,01348	0,042
2	1,0240	21	-0,0008	1,0232	70,39	10,20	0,01348	0,030
5	1,0210	21	-0,0008	1,0200	60,88	11,00	0,01348	0,020
15	1,0180	21	-0,0008	1,0172	51,36	11,80	0,01348	0,012
30	1,0165	21	-0,0008	1,0157	46,61	12,20	0,01348	0,009
60	1,0150	21	-0,0008	1,0142	41,85	12,60	0,01348	0,006
240	1,0125	21	-0,0008	1,0117	33,93	13,25	0,01348	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	26,00	13,90	0,01348	0,001



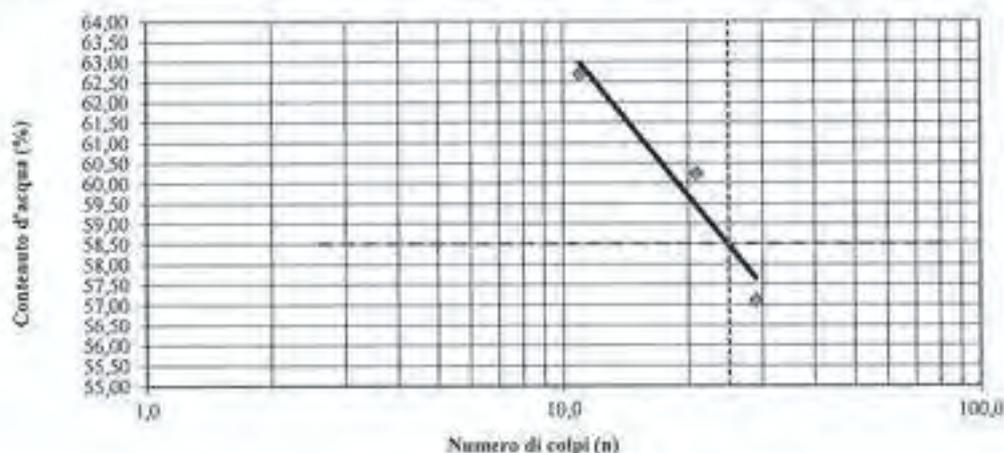
Distribuzione granulometrica: limo (52,00%) con argilla (30,00%) sabbioso (18,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto 20833/2012 del 10/11/2012

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7752/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CI03	Profondità:	28,00-28,50		
Sigla di laboratorio:	T.1808/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,14	0,35	0,27	0,08	0,13	57,10	29
2	0,14	0,38	0,29	0,09	0,15	60,24	21
3	0,46	0,66	0,58	0,08	0,12	62,69	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,06	0,16	0,14	0,02	0,08	28,81
2	0,06	0,20	0,17	0,03	0,11	28,26
<b>Wp medio</b>						<b>28,53</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 58,50  
 Limite di plasticità Wp (%) = 28,53

Indice di plasticità Ip (%) = 29,97  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,11  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,11

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	8299/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-C103			Profondità (m):	28,00-28,50
Sigla di laboratorio:	T.1808/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,67	(-)
Contenuto in acqua:	24,50	%
Peso iniziale:	0,784	N
Peso di volume naturale:	19,59	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,630	N
Peso di volume secco:	15,73	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	0,697	(-)
Grado di saturazione naturale:	94	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 389/00  
 con decreto n. 53363 per  
 l'esecuzione su terre

Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.1808/22**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**
**FASE DI CARICO**

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta h$		mm	0,000	0,162	0,333	0,570	0,887	1,304	1,825	2,423	3,148
Modulo $E_{vd}$		Mpa			2,9	4,1	6,1	9,1	14,2	23,9	38,0
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)			1,67	2,85	4,44	6,52	9,13	12,12	15,74
Indice dei vuoti $e$		(-)			0,669	0,649	0,622	0,587	0,543	0,492	0,431
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>			5,81E-02	4,02E-02	2,69E-02	1,77E-02	1,11E-02	6,35E-03	3,85E-03
Coeff. di compr. $m_v$		MPa <sup>-1</sup>			3,46E-01	2,42E-01	1,64E-01	1,10E-01	7,07E-02	4,18E-02	2,63E-02
Coeff. di compr. Primaria $C_c$		cm <sup>2</sup> /sec			3,30E-03	3,20E-03	3,00E-03	2,80E-03	2,60E-03	2,60E-03	2,40E-03
Coeff. di permeab. $K$		cm/sec			1,14E-07	7,76E-08	4,93E-08	3,09E-08	1,84E-08	1,09E-08	6,32E-09
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$		%					0,045	0,050	0,090		

**FASE DI SCARICO**

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta h$		mm	3,002	2,816	2,580	2,310					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	15,01	14,08	12,90	11,55					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,44	0,46	0,48	0,50					

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v/\delta e_v$
$a_v$	$-\delta e/\delta\sigma'$
$m_v$	$1/E_{ed}$

$C_c$	$0,197 * H^2/150$
-------	-------------------

$K$	$C_c * m_v * \gamma_v$
-----	------------------------

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni  
 Pascariello  
 S.P.A.  
 al sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n° 53363 del 06/05/05  
 con decreto n° 53363 del 06/05/05  
 Confermato al 10/07/05

### TABELLE TEMPI - CEDIMENTI

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):						
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)						
0,1		0,1	0,094	0,1	0,225	0,1	0,413
0,25		0,25	0,098	0,25	0,231	0,25	0,421
0,5		0,5	0,103	0,5	0,239	0,5	0,432
1		1	0,109	1	0,250	1	0,447
2		2	0,115	2	0,260	2	0,468
4		4	0,120	4	0,271	4	0,491
8		8	0,124	8	0,284	8	0,508
15	Rigornio	15	0,130	15	0,291	15	0,517
30		30	0,135	30	0,299	30	0,527
60		60	0,143	60	0,308	60	0,533
120		120	0,148	120	0,319	120	0,539
240		240	0,155	240	0,324	240	0,550
480		480	0,160	480	0,329	480	0,560
1440		1440	0,162	1440	0,333	1440	0,570
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):						
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)						
0,1	0,648	0,1	1,037	0,1	1,471	0,1	2,044
0,25	0,663	0,25	1,057	0,25	1,487	0,25	2,066
0,5	0,695	0,5	1,089	0,5	1,532	0,5	2,122
1	0,724	1	1,139	1	1,598	1	2,175
2	0,754	2	1,168	2	1,646	2	2,230
4	0,775	4	1,196	4	1,674	4	2,259
8	0,804	8	1,214	8	1,715	8	2,289
15	0,812	15	1,233	15	1,729	15	2,305
30	0,829	30	1,242	30	1,747	30	2,326
60	0,842	60	1,257	60	1,762	60	2,353
120	0,852	120	1,271	120	1,774	120	2,367
240	0,865	240	1,282	240	1,787	240	2,378
480	0,874	480	1,292	480	1,805	480	2,399
1440	0,887	1440	1,304	1440	1,825	1440	2,423
Incremento n. 9		Osservazioni:					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)						
0,1	2,665						
0,25	2,703						
0,5	2,777						
1	2,856						
2	2,923						
4	2,953						
8	2,994						
15	3,013						
30	3,026						
60	3,055						
120	3,076						
240	3,096						
480	3,118						
1440	3,148						

Lo Sperimentatore

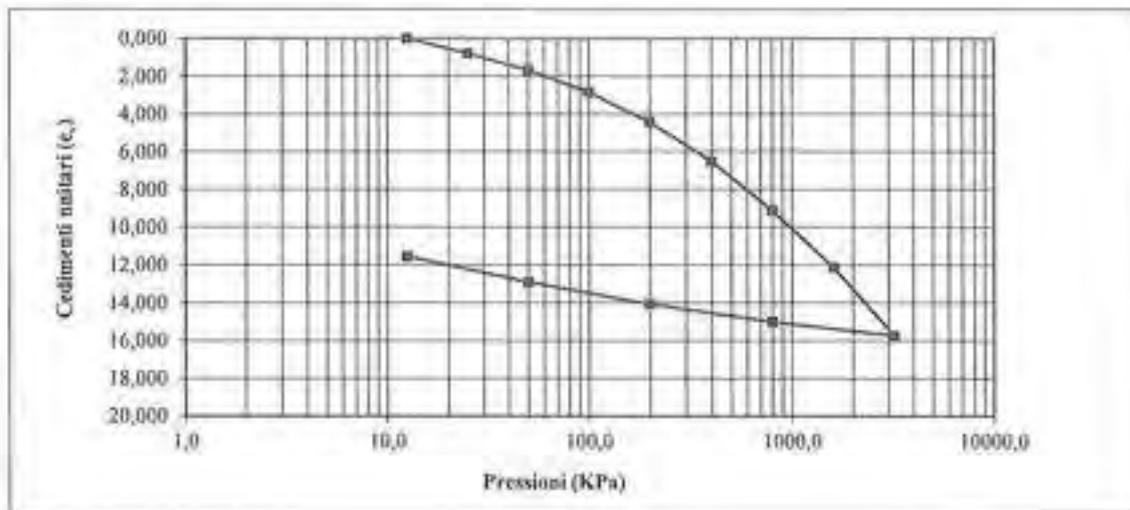
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello

Il Direttore del Laboratorio

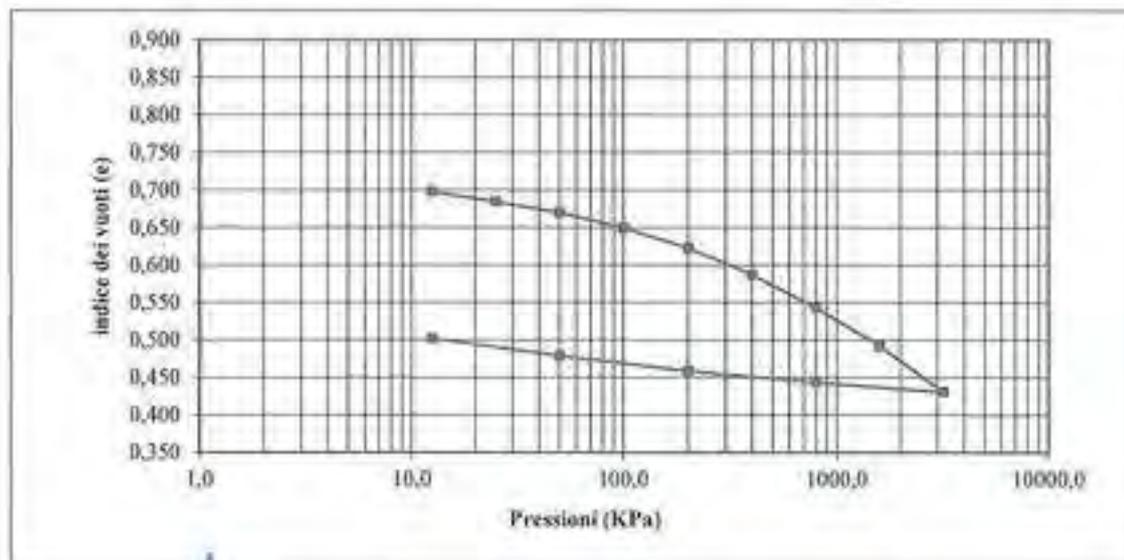
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 83363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



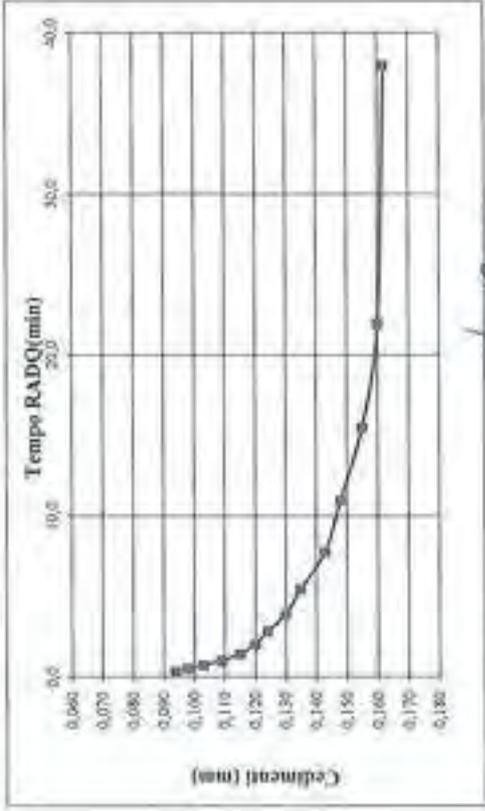
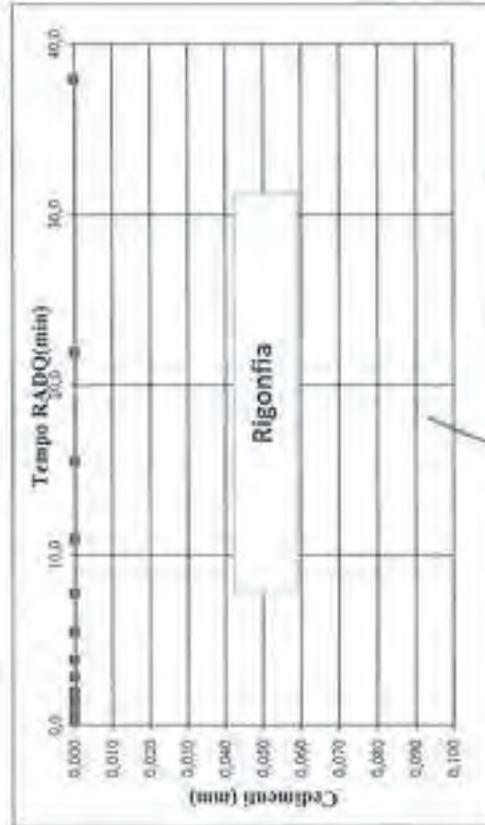
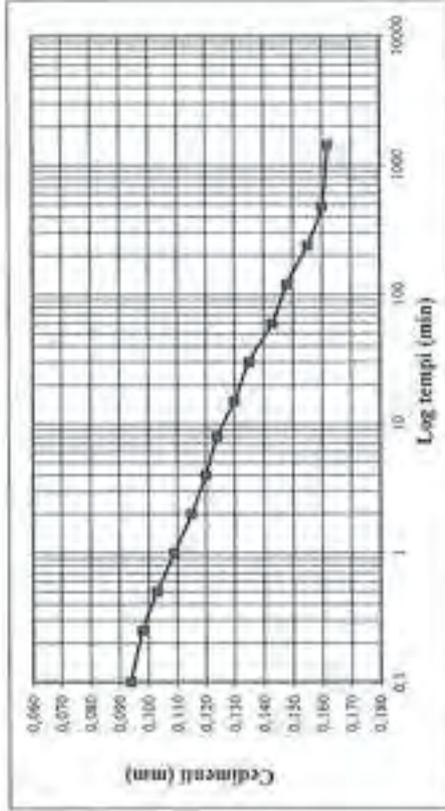
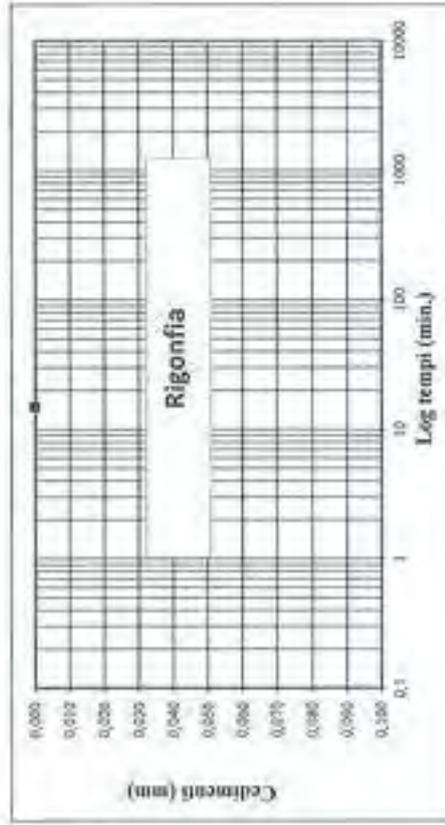
**Lo Sperimentatore** **TECNO IN** **Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina **LABORATORIO AEROSOL** **Geol. Giovanni Patricelli**  
 Pascariello **consenti dell'art. 50 del D.P.R. 370/76**  
**con decreto n. 53363 del 06/05/05**

Sigla campione T.1808/22

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**

**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. ssa Clelia Cristofolini Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Clelia Cristofolini Pascariello

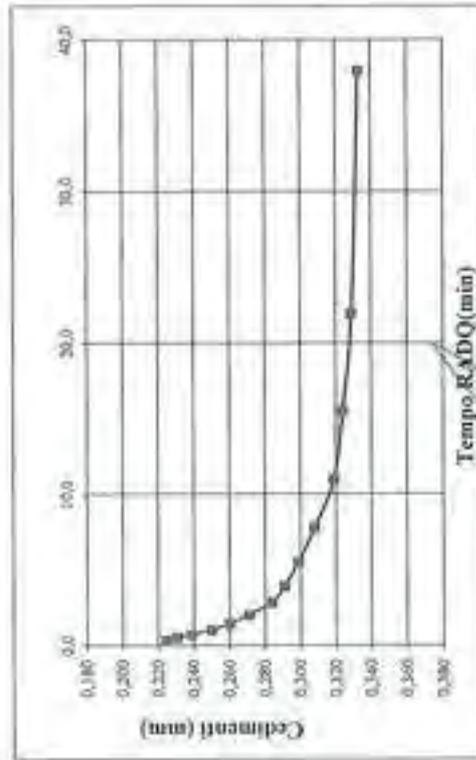
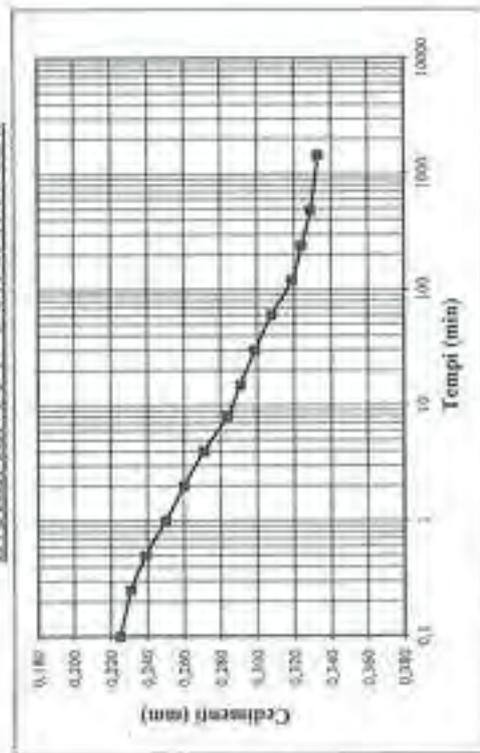
**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTOMATIZZATO  
ALCANTARA S.p.A. - Via S. Rocco 25 (1° piano)  
00100 Roma - Tel. 06/49800501 - Fax 06/49800502  
Cristofolini@tecnoin.it - www.tecnoin.it

Sigla campione

T.1808/22

Pagina 6 di 9

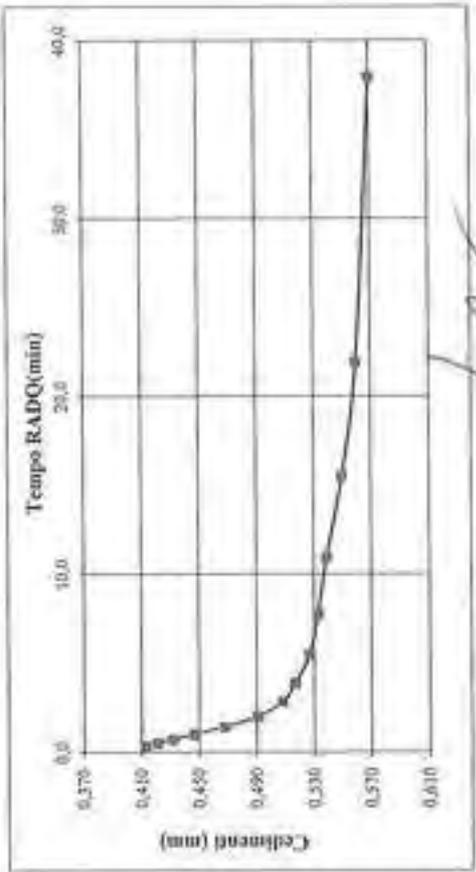
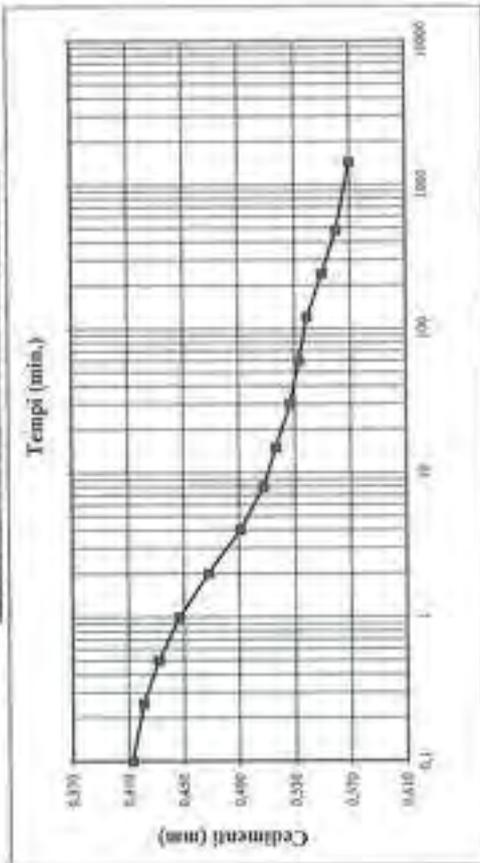
INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa



La Sottoscrivente  
Dott. Gioc. *Giuseppe Piscicelli*

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 Sesto San Giovanni (MI) - Via Marconi, 11 - Tel. 02 466 80 50/1/2/3 - Telex 320708 TECNO I - Fax 02 466 80 50/1/2/3 - Email: tecnico@tecnoin.it

INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Gioc. *Giuseppe Piscicelli*

TECNO IN S.P.A.

LABORATORIO AUTONOMO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 386/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

0384468-RE-Educ-Rev.7

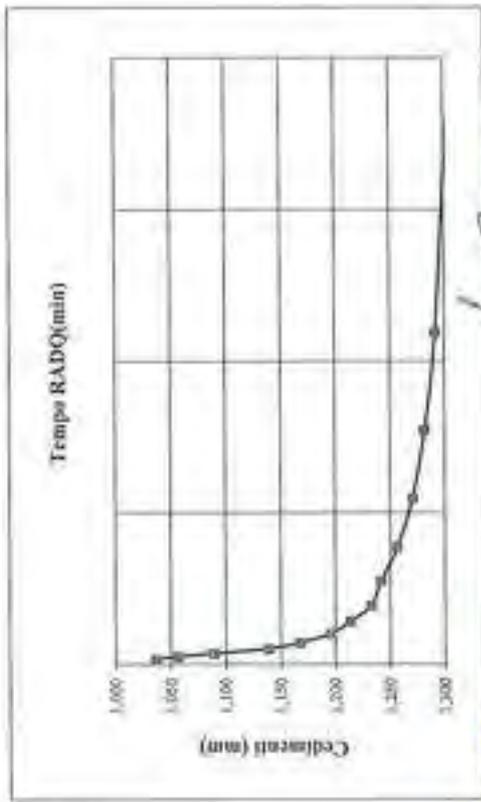
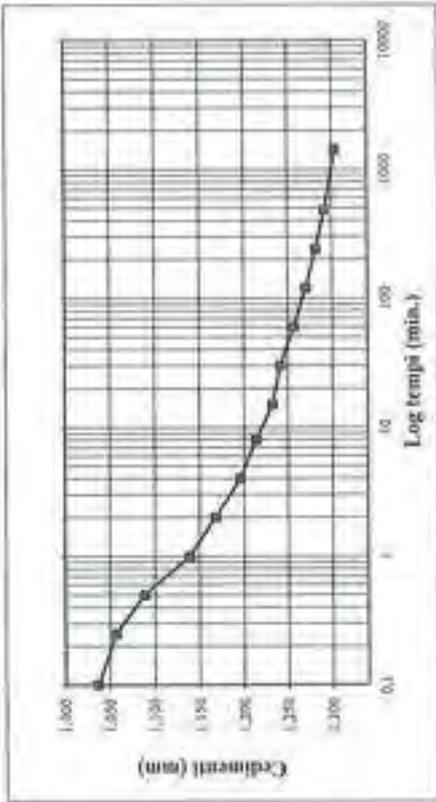
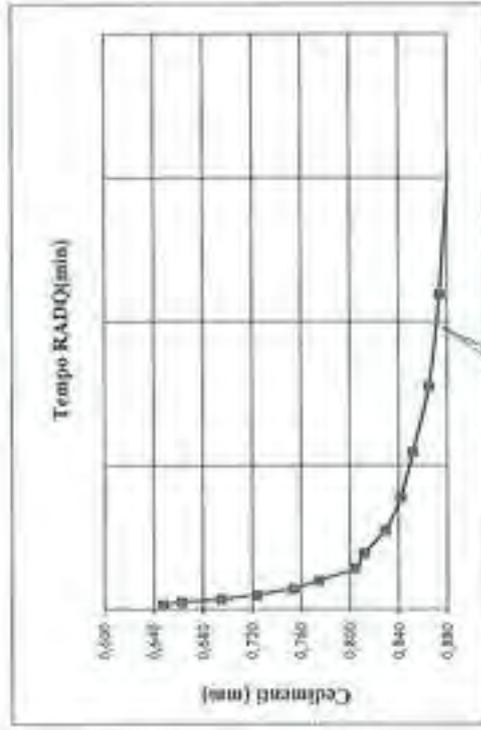
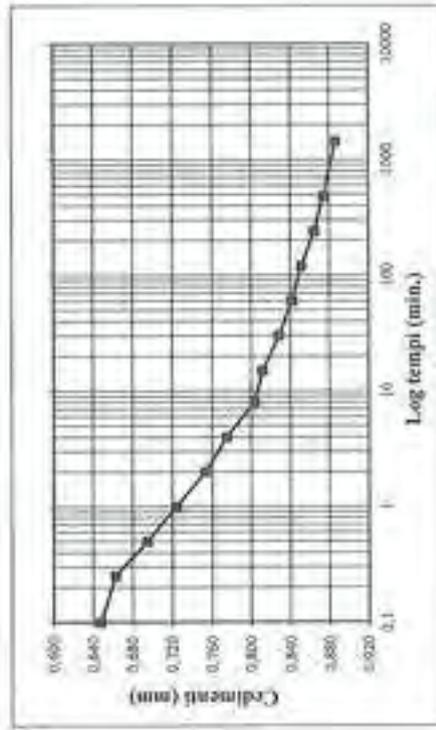
Sigla campione

T.1808/22

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



Lo Sperimentatore:  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Paternello

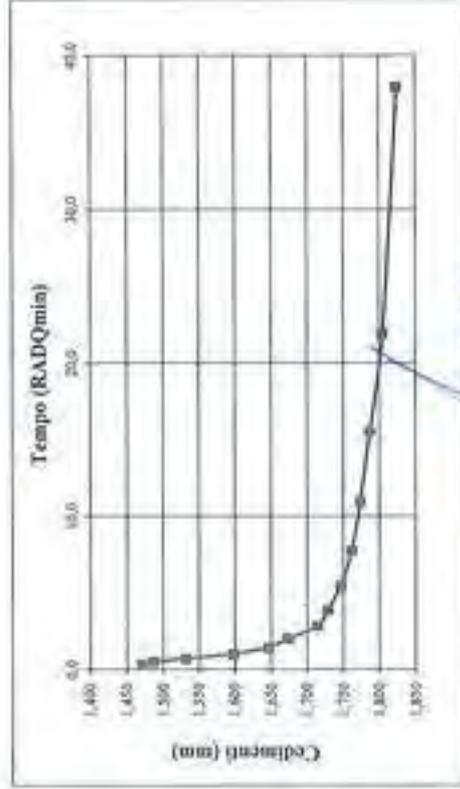
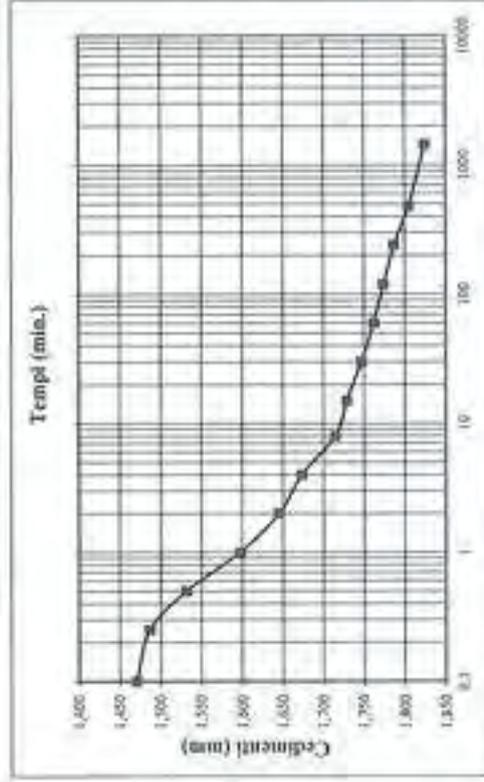
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giancarlo Fucilli

**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
al servizio del cliente: 24 ore P.R. dal 1981  
al servizio del cliente: 80140 Napoli - Italy  
Sede e Direzione: 49163 Perugia  
Tel. 075 460 80 - Fax 075 460 83322  
E-mail: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

Sigla campione: **T.1808/22**

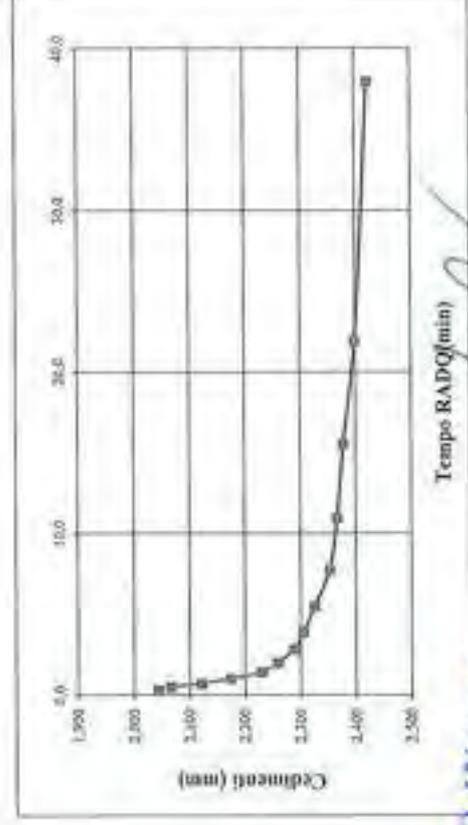
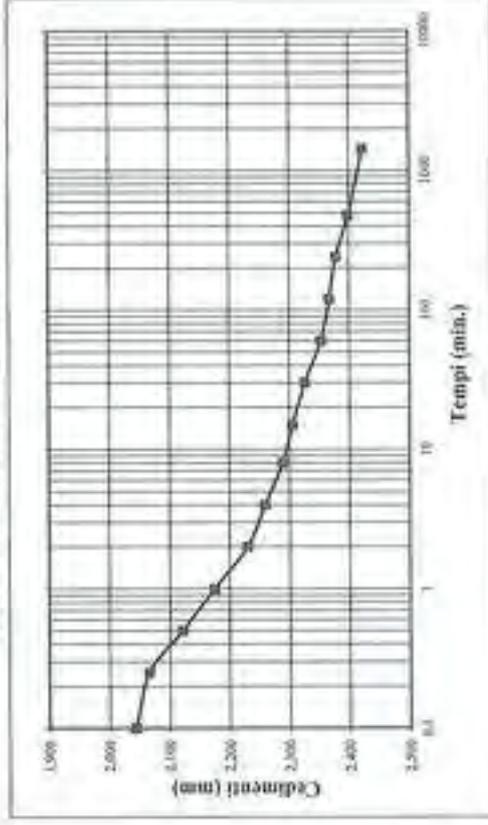
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KP<sub>a</sub>**



Lo Sperimentatore  
Dott. scs. (Geol.) **Cristoforo Pasquariello**

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KP<sub>a</sub>**



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. **Stefano Petricelli**

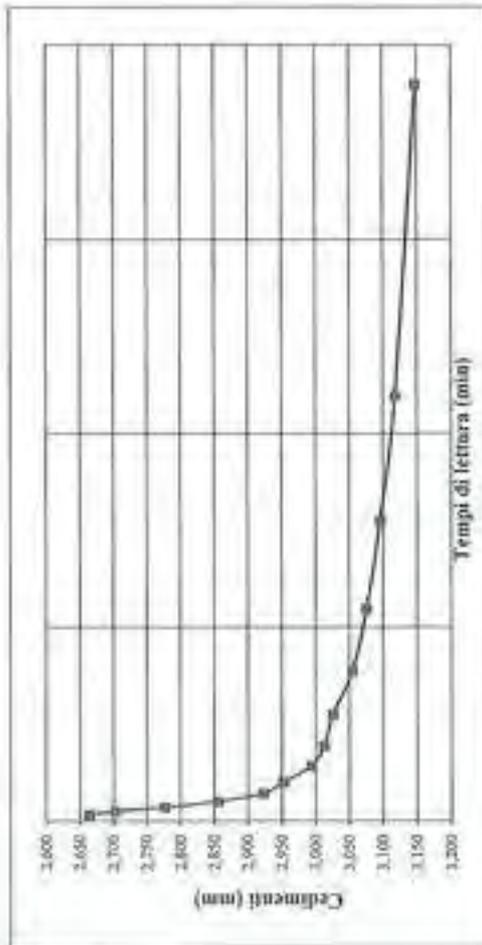
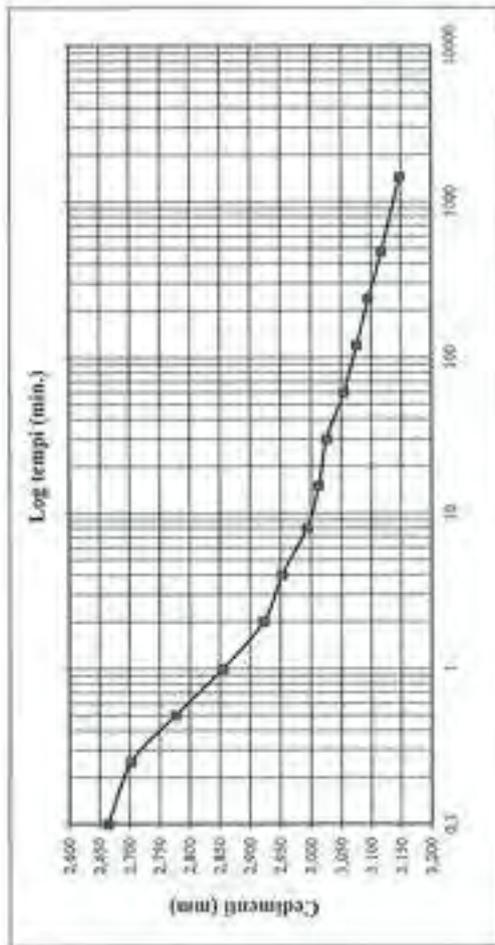
**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 06/03/00

Sigla campione:

**T.1808/22**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPg**

Pagina 9 di 9



Osservazioni:

Lo Sperimentatore

Dott. ssa Geol. Giuseppina

Patricelli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Giovanni

Patricelli

**TECNO IN S.P.A.**  
Laboratorio Autorizzato  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
con decreto n. 53363 del 06/05/05  
Centrale su terra

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	8298/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S01_DH-CI03			Profondità (m):	28,00-28,50
Sigla laboratorio	T.1808/22	Data inizio prova:	16/11/2022	Data di emissione	22/12/2022

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

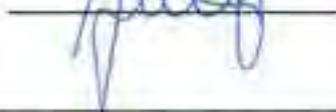
PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,11	1,11	1,11
Peso provino + fustella (N)	2,36	2,37	2,37
Peso provino (N)	1,25	1,26	1,26
Peso di volume "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	19,26	19,40	19,36
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

**DATI CONSOLIDAZIONE**

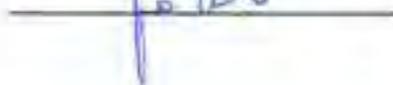
PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,119	1,099	1,330

Nota.:

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello



 TECNO IN S.P.A.  
 CON SUO STABILIMENTO AUTORIZZATO  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Direzione del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

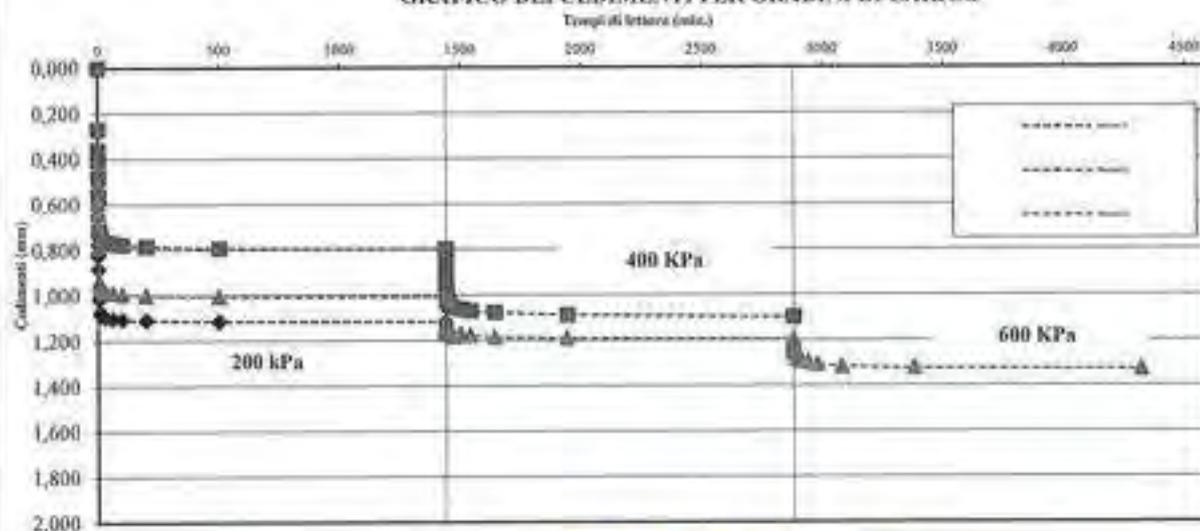
FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: **T.1808/22**

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	16/11/2022	16/11/2022	17/11/2022	17/11/2022	18/11/2022	19/11/2022
Carico (kPa)	200	200	400	200	400	600
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,798	0,000	1,011	1,198
0,1	0,650	0,270	0,861	0,516	1,114	1,212
0,25	0,733	0,358	0,915	0,592	1,144	1,220
0,5	0,776	0,408	0,941	0,638	1,153	1,231
1	0,827	0,482	0,967	0,702	1,159	1,243
2	0,885	0,565	0,993	0,788	1,162	1,257
5	1,017	0,715	1,021	0,940	1,165	1,268
10	1,075	0,747	1,037	0,966	1,168	1,273
15	1,087	0,755	1,040	0,975	1,173	1,283
30	1,096	0,764	1,056	0,983	1,183	1,292
60	1,103	0,771	1,063	0,990	1,173	1,299
100	1,107	0,777	1,070	0,994	1,178	1,307
200	1,110	0,784	1,078	1,000	1,186	1,318
500	1,116	0,793	1,089	1,006	1,192	1,325
1440	1,119	0,798	1,099	1,011	1,198	1,330

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**

ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prov. ...  
 Gestisce su terra

Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: **T.1808/22**

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 17/11/2022			Data inizio deformazione: 18/11/2022			Data inizio deformazione: 21/11/2022		
Macchina n°: 573			Macchina n°: 574			Macchina n°: 575		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,020	1,118	0,80	0,000	1,099	0,00	0,000	1,330	0,00
0,025	1,306	9,91	0,009	1,221	18,58	0,049	1,348	44,25
0,065	1,309	15,57	0,127	1,235	31,25	0,127	1,358	72,54
0,120	1,314	20,52	0,208	1,244	39,56	0,261	1,367	102,26
0,193	1,321	27,25	0,302	1,252	51,84	0,402	1,374	125,62
0,240	1,323	31,65	0,392	1,258	61,29	0,529	1,383	143,31
0,349	1,329	39,28	0,428	1,261	68,29	0,640	1,402	157,11
0,448	1,347	47,06	0,565	1,265	75,73	0,754	1,418	172,04
0,553	1,354	57,68	0,664	1,268	85,14	0,866	1,425	183,30
0,658	1,358	64,40	0,736	1,271	91,65	0,974	1,434	198,87
0,765	1,361	72,19	0,875	1,278	100,50	1,090	1,441	208,42
0,878	1,372	83,36	0,993	1,282	107,29	1,212	1,455	220,81
0,987	1,385	92,89	1,104	1,284	116,42	1,328	1,466	234,61
1,096	1,391	98,73	1,218	1,287	122,43	1,437	1,479	248,90
1,206	1,396	107,22	1,333	1,291	130,22	1,548	1,490	263,13
1,319	1,404	113,23	1,456	1,297	138,71	1,664	1,495	275,65
1,435	1,409	119,96	1,565	1,310	144,37	1,763	1,498	288,22
1,545	1,414	127,79	1,681	1,314	156,40	1,883	1,507	299,40
1,659	1,423	135,53	1,797	1,319	165,96	1,995	1,513	308,42
1,764	1,430	139,77	1,909	1,327	174,30	2,107	1,520	317,62
1,878	1,435	144,37	2,032	1,331	182,24	2,216	1,525	326,05
1,994	1,439	150,04	2,148	1,334	190,38	2,333	1,532	333,69
2,104	1,444	153,22	2,256	1,338	197,81	2,445	1,545	340,38
2,206	1,448	158,70	2,382	1,343	202,41	2,561	1,556	352,06
2,321	1,455	158,53	2,505	1,348	208,42	2,678	1,560	360,93
2,435	1,458	159,94	2,626	1,352	214,44	2,785	1,571	370,13
2,548	1,461	161,50	2,743	1,354	218,68	2,901	1,575	378,27
2,659	1,466	159,24	2,866	1,360	222,58	3,019	1,579	381,58
2,774	1,470	157,82	2,983	1,362	228,50	3,126	1,583	378,63
2,890	1,473	154,64	3,099	1,363	221,10	3,240	1,585	376,38
3,006	1,477	152,87	3,216	1,368	217,48	3,353	1,589	372,61
3,130	1,481	150,78	3,334	1,372	214,06	3,469	1,593	365,89
3,252	1,484	145,44	3,456	1,373	208,42			
3,373	1,485	140,13	3,579	1,378	204,18			
			3,693	1,380	199,22			
			3,813	1,384	191,08			

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Gius. Paola Pascariello

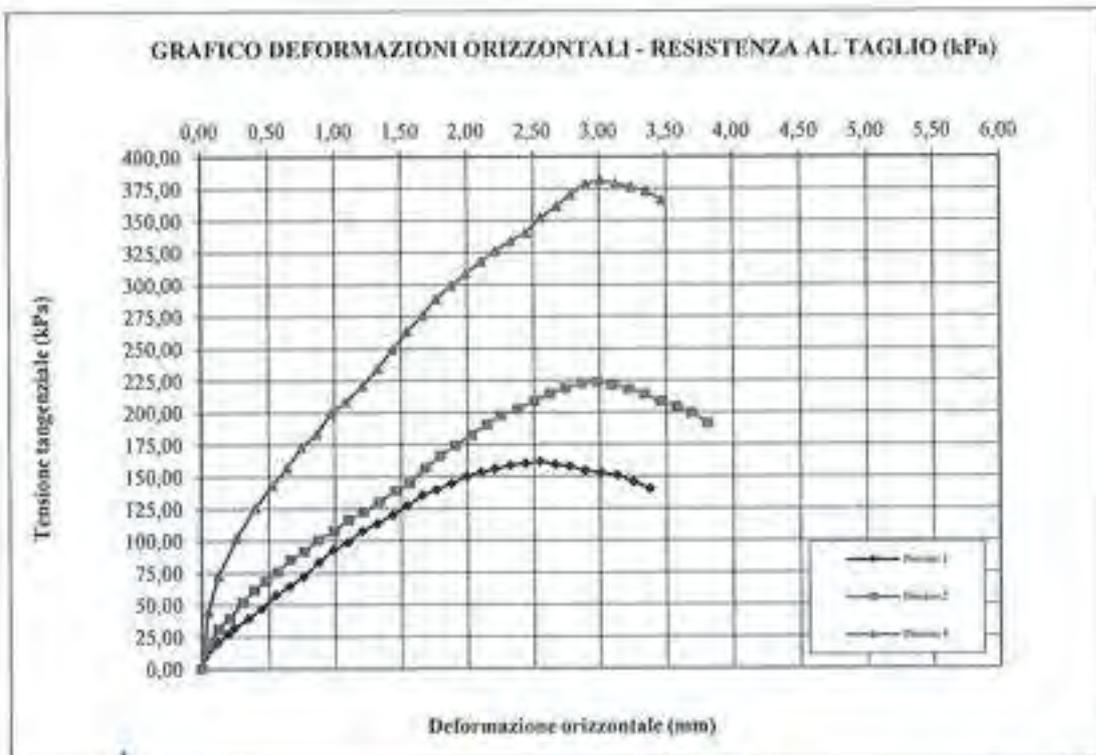
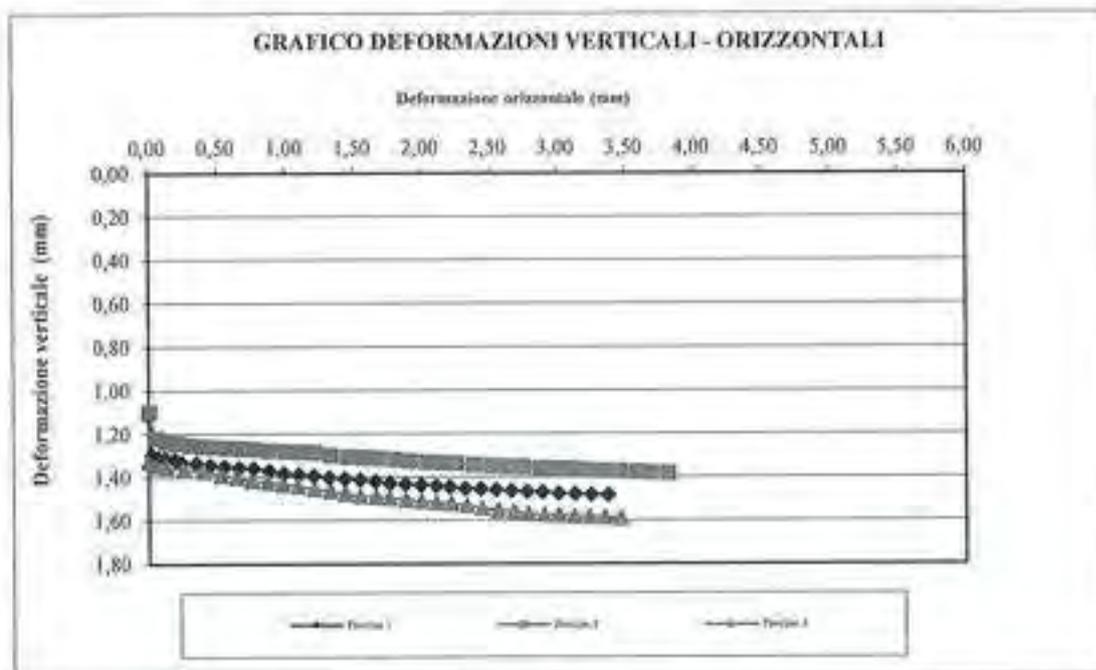
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre.

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1808/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Piscariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO Direttore del Laboratorio  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n°:	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	669/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	19/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio	T.1808/22	T.1808/22
Sigla del campione	S01_DH-CI03/1	S01_DH-CI03/2
Profondità (m)	28,00-28,50	28,00-28,50
DIMENSIONI (cm)	diagrammi F (mm)	38,0
	altezza "h" (mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,683	1,718
PESO DI VOLUME "γ <sub>m</sub> " (KN/m <sup>3</sup> )	19,53	19,94
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	1133,54
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	1,729	3,650
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa) q <sub>c</sub>	0,317	0,326
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.1808/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da limo con argilla sabbiosa
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
T.1808/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da limo con argilla sabbiosa
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

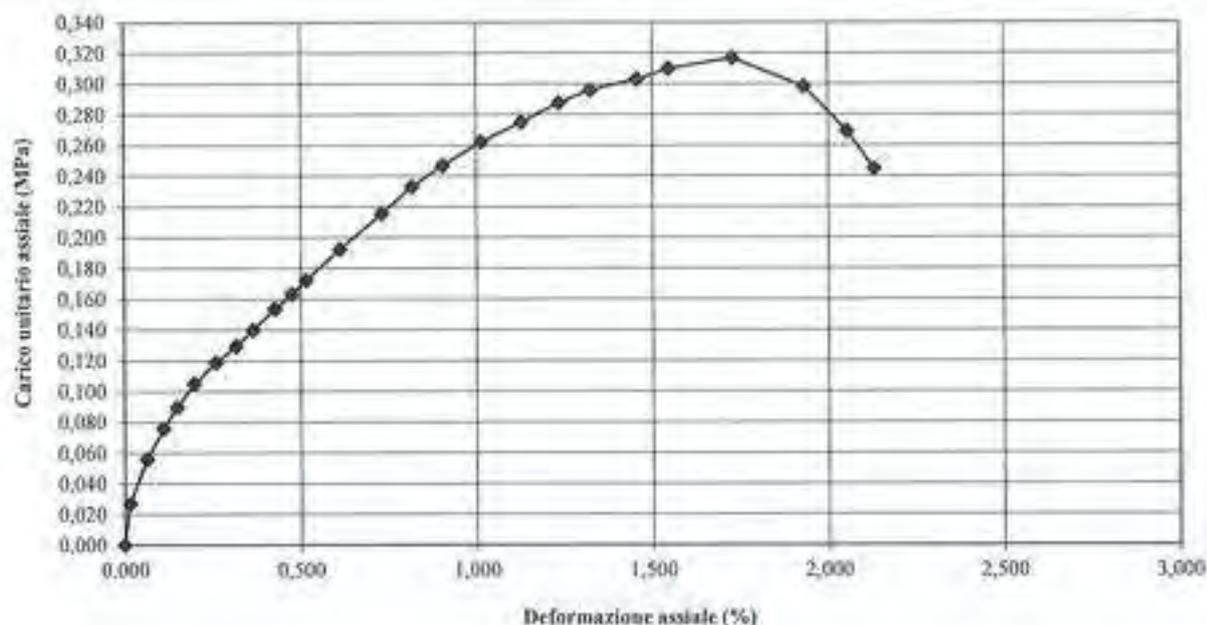
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

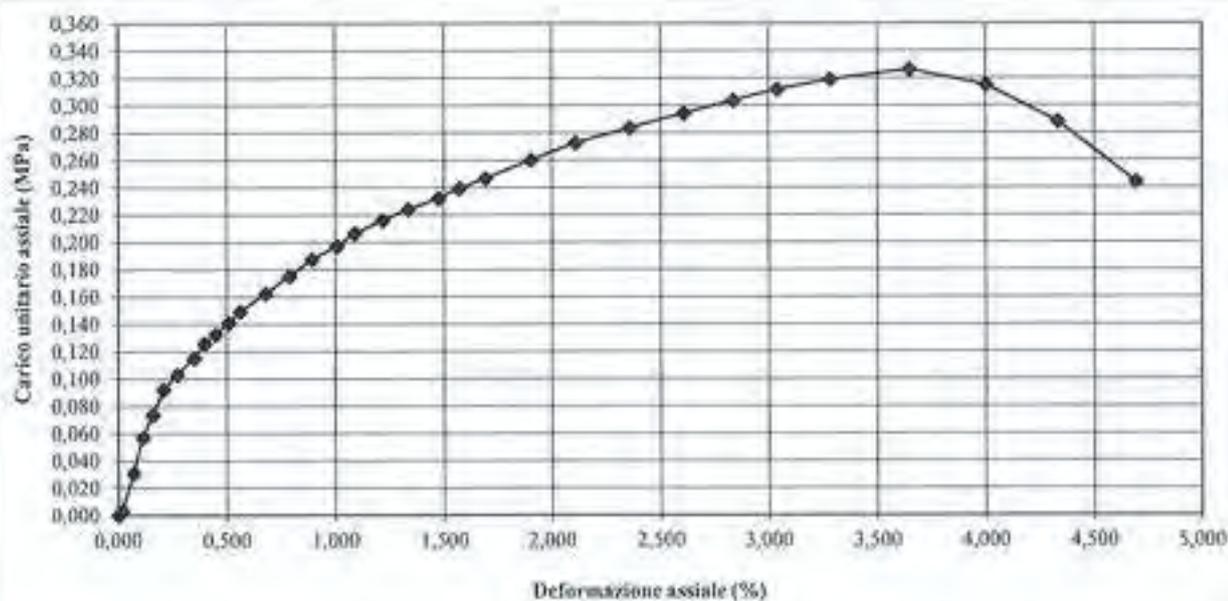
Sigla campione:	T.1808/22				T.1808/22				
Velocità di deformazione (mm/min)	0,5				0,5				
Cella di carico:	5 kN				5 kN				
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)	
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,012	0,030	0,016	0,027	0,014	0,004	0,019	0,003	
	0,048	0,063	0,063	0,056	0,055	0,035	0,072	0,031	
	0,084	0,086	0,110	0,076	0,087	0,064	0,115	0,057	
	0,114	0,102	0,150	0,090	0,122	0,083	0,161	0,074	
	0,150	0,119	0,198	0,105	0,158	0,105	0,208	0,092	
	0,197	0,135	0,260	0,119	0,207	0,117	0,272	0,103	
	0,241	0,147	0,316	0,129	0,266	0,130	0,350	0,115	
	0,277	0,158	0,365	0,140	0,303	0,142	0,398	0,126	
	0,324	0,174	0,426	0,154	0,341	0,150	0,449	0,132	
	0,361	0,185	0,475	0,163	0,387	0,160	0,509	0,141	
	0,393	0,195	0,517	0,172	0,427	0,169	0,561	0,149	
	0,465	0,218	0,612	0,192	0,515	0,184	0,677	0,162	
	0,556	0,244	0,732	0,215	0,598	0,198	0,787	0,175	
	0,621	0,264	0,817	0,233	0,677	0,212	0,891	0,187	
	0,688	0,280	0,905	0,247	0,767	0,223	1,009	0,197	
	0,771	0,297	1,015	0,262	0,829	0,234	1,091	0,207	
	0,859	0,312	1,130	0,275	0,925	0,245	1,217	0,216	
	0,940	0,326	1,237	0,288	1,015	0,254	1,336	0,224	
	1,008	0,335	1,326	0,296	1,122	0,263	1,476	0,232	
	1,108	0,343	1,458	0,303	1,194	0,271	1,571	0,239	
	1,176	0,351	1,547	0,310	1,287	0,280	1,693	0,247	
	1,314	0,359	1,729	0,317	1,447	0,295	1,903	0,260	
1,469	0,338	1,933	0,298	1,603	0,309	2,109	0,273		
1,562	0,305	2,055	0,269	1,792	0,321	2,358	0,283		
1,620	0,277	2,132	0,245	1,981	0,333	2,607	0,294		
				2,156	0,344	2,836	0,303		
				2,309	0,353	3,038	0,311		
				2,496	0,361	3,284	0,319		
				2,774	0,370	3,650	0,326		
				3,043	0,357	4,003	0,315		
				3,293	0,327	4,333	0,288		
				3,568	0,277	4,694	0,244		

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 448/2001  
 con decreto n° 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

T.1808/22



T.1808/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 589/2001

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	S01_DH-C103	Profondità (m):	28,00-28,50		
Sigla del laboratorio:	T.1808/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,46
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,56
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	25,13
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,67
Porosità n	(%)	41,64
Indice dei vuoti e	(-)	0,71
Grado di saturazione Sr	(%)	93,83

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	30,00
Limo < 0,06 mm	(%)	52,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	18,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	58,50
Limite di plasticità $W_P$	(%)	28,53
Indice di plasticità $IP$	(-)	29,97
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,11
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,11
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	0,321
Deformazione a rottura	(%)	2,689

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

Cir media	kPa	
-----------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	28,81
Coesione (di picco)	kPa	35,50
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	1,10E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	9,1
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	3,09E-08
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	2,80E-03
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	(%)	0,050

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7753/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SAI-CI01	Profondità (m):	2,30-2,80		
Sigla di laboratorio:	T.1809/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia argillosa limosa. La natura del campione non ha permesso di eseguire prova di taglio richiesta.

Forma: carota  
 Lunghezza (cm): 47,00  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "Φ" (cm): 8,20  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolti	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input checked="" type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: SAI-CI01 Profondità (m): 2,30-2,80
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di compressibilità edometrica	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTOMATIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 209/2001  
 con decreto n° 63163 per Prov. Spoleto  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Parricelli

Acc.n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7754/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	SA1-CI01			Profondità (m):	2,30-2,80
Sigla di laboratorio:	T.1809/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	6
Peso picnometro (N)	1,64	1,50
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	1,90
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,63	2,61

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,62**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



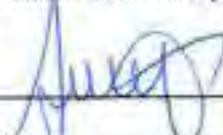

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su TAPP

Accettazione n:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7755/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SAI-CI01	Profondità (m):	2,30-2,80		
Sigla di laboratorio:	T.1809/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0	20,0	
Diametro provino (mm)	60,0	50,5	
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998	40039	
Peso tara (N)	1,09	0,58	
Peso tara + prov. umido (N)	2,25	1,30	
Peso tara + prov. secco (N)	2,02	1,16	
Peso prov. umido (N)	1,16	0,72	
Peso prov. secco (N)	0,93	0,58	
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,92	18,00	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	14,29	14,42	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	25,34	24,80	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,62	2,62	
Porosità $n$ (%):	45,36	44,88	
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,83	0,81	
Grado di saturazione $S_r$ (%):	79,85	79,71	
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,96	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		14,36	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		25,07	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,62	
Porosità $n$ (%):		45,12	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,82	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		79,78	

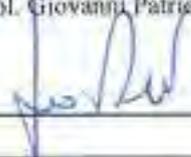
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 150/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



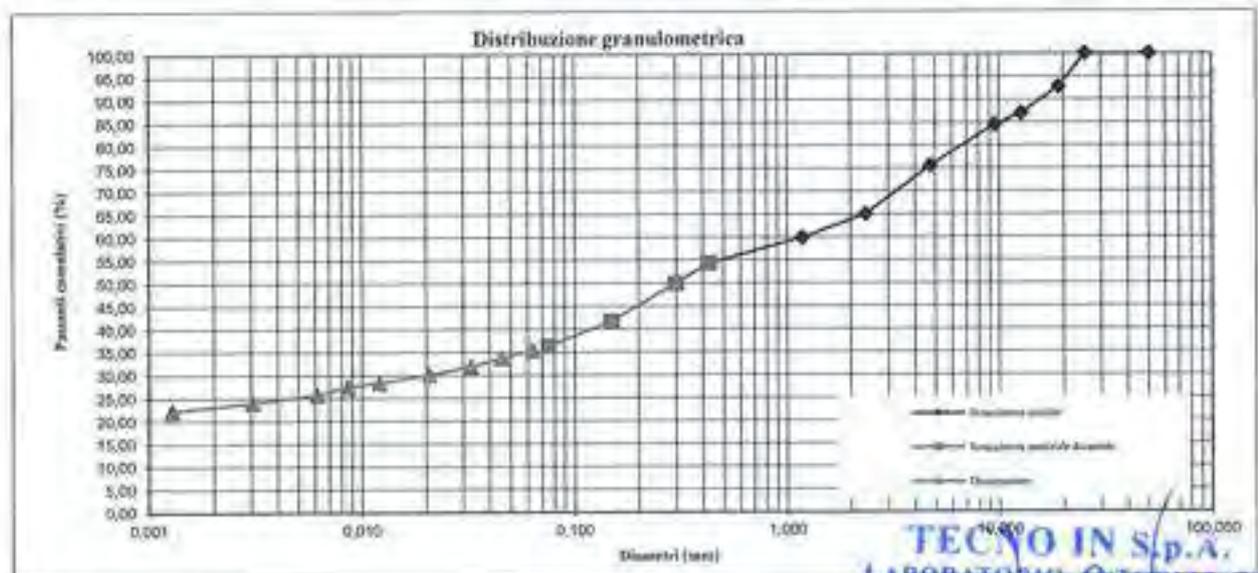
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7756/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CI01	Profondità:	2,30-2,80		
Sigla di laboratorio	T.1809/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	617,07	Massa secca dopo lavaggio (g)	312,28
Setaccio		Massa tara (g)	19,28
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	19,28	100,00
1"	25,400	19,28	100,00
3/4"	19,050	62,73	92,73
1/2"	12,700	97,51	86,91
3/8"	9,525	112,50	84,41
N. 4	4,750	165,11	75,61
N. 8	2,360	228,48	65,00
N. 16	1,180	259,13	59,88
N. 40	0,425	292,53	54,19

Massa secca iniziale (g)	50,3	Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm			
N. 40	0,425		13,95	54,29
N. 50	0,300		18,04	49,87
N. 100	0,150		25,59	41,73
N. 200	0,075		30,62	36,30
		Massa tara (g)	13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001				

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,3			Peso specifico dei granuli: 2,62					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0220	21	-0,0008	1,0212	35,31	10,70	0,01369	0,063
1	1,0210	21	-0,0008	1,0202	33,56	11,00	0,01369	0,045
2	1,0200	21	-0,0008	1,0192	31,82	11,30	0,01369	0,033
5	1,0190	21	-0,0008	1,0182	30,07	11,50	0,01369	0,021
15	1,0180	21	-0,0008	1,0172	28,32	11,80	0,01369	0,012
30	1,0175	21	-0,0008	1,0167	27,45	14,95	0,01369	0,009
60	1,0165	21	-0,0008	1,0157	25,70	12,20	0,01369	0,006
250	1,0155	21	-0,0008	1,0147	23,95	12,45	0,01369	0,003
1840	1,0145	21	-0,0008	1,0137	22,20	12,75	0,01369	0,001



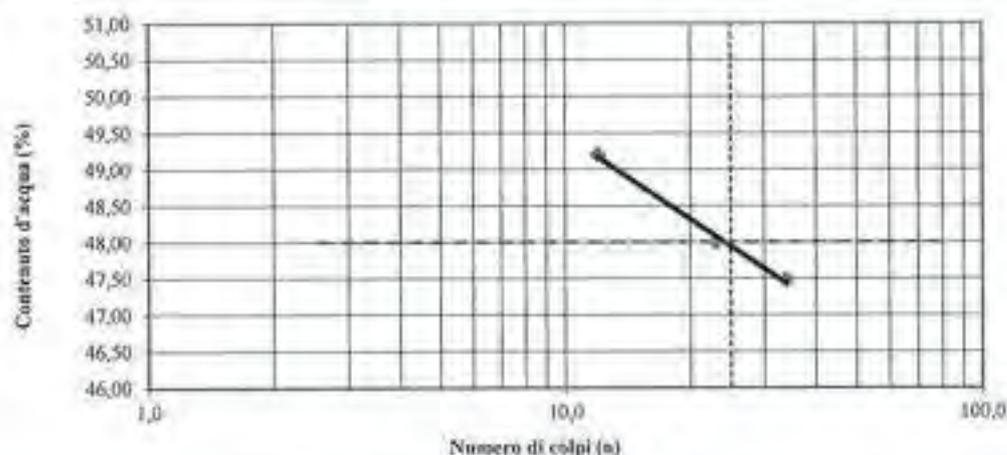
Distribuzione granulometrica: ghiaia (36,00%) con sabbia (29,00%) argillosa (23,50%) limosa (11,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 Al sensi dell'art. 59 del D.L. n. 780/2001  
 con decreto n. 5148 del 12/11/2002

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7757/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	SA1-C101	Profondità:	2,30-2,80		
Sigla di laboratorio:	T.1809/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,26	0,47	0,40	0,07	0,15	47,48	34
2	0,27	0,47	0,40	0,06	0,13	48,00	23
3	0,25	0,43	0,37	0,06	0,12	49,20	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,25	0,21	0,03	0,10	28,87
2	0,10	0,21	0,19	0,02	0,09	28,54
<b>Wp medio</b>						<b>28,71</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 48,00  
 Limite di plasticità Wp (%) = 28,71

Indice di plasticità Ip (%) = 19,29  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,19  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,19

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 100/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	8300/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CI01			Profondità (m):	2,30-2,80
Sigla di laboratorio:	T.1809/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,62	(-)
Contenuto in acqua:	24,80	%
Peso iniziale:	0,721	N
Peso di volume naturale:	18,00	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,577	N
Peso di volume secco:	14,42	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	0,817	(-)
Grado di saturazione naturale:	80	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

**TECNO IN S.p.A.**  
 Lo Sperimentatore **LABORATORIO AUTOBIZZATO**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Patricelli art. 59 del D.P.R. 390/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**DATI RIEPILOGATIVI**

## FASE DI CARICO

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta h$		mm	0,000	0,000	0,340	0,406	0,717	1,128	1,682	2,229	2,808
Modulo $E_{vd}$		Mpa			3,6	3,7	6,3	9,3	13,4	26,4	48,3
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)			0,70	2,03	3,59	5,64	8,41	11,15	14,04
Indice dei vuoti $e$		(-)			0,805	0,781	0,753	0,715	0,665	0,615	0,562
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>			5,09E-02	4,83E-02	2,83E-02	1,87E-02	1,26E-02	6,22E-03	3,29E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>			2,81E-01	2,70E-01	1,60E-01	1,08E-01	7,45E-02	3,79E-02	2,07E-02
Coeff. di compr. Primaria $C_c$		cm <sup>2</sup> /sec			3,00E-02	2,80E-02	2,40E-02	2,10E-02	2,30E-02	1,20E-02	1,05E-02
Coeff. di permeab. $K$		cm/sec			8,43E-07	7,55E-07	3,84E-07	2,26E-07	1,71E-07	4,55E-08	2,17E-08
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$		%			0,013	0,015	0,028				

## FASE DI SCARICO

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta h$		mm	2,698	2,505	2,290	2,080					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	13,49	12,52	11,45	10,40					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,57	0,59	0,61	0,63					

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v / \delta e_v$
----------	--------------------------------

$a_v$	$-\delta e / \delta \sigma'$
-------	------------------------------

$m_v$	$1/E_{ed}$
-------	------------

$C_c$	$0,197 \cdot H^2 / t_{50}$
-------	----------------------------

$K$	$C_v \cdot m_v \cdot \gamma_v$
-----	--------------------------------

**TECNO** SpA  
 Laboratorio di Geotecnica  
 al servizio dell'Architettura e dell'Ingegneria  
 con la Direzione del Laboratorio  
 Geotecnica di Geol. Giovanni  
 Parricelli

**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

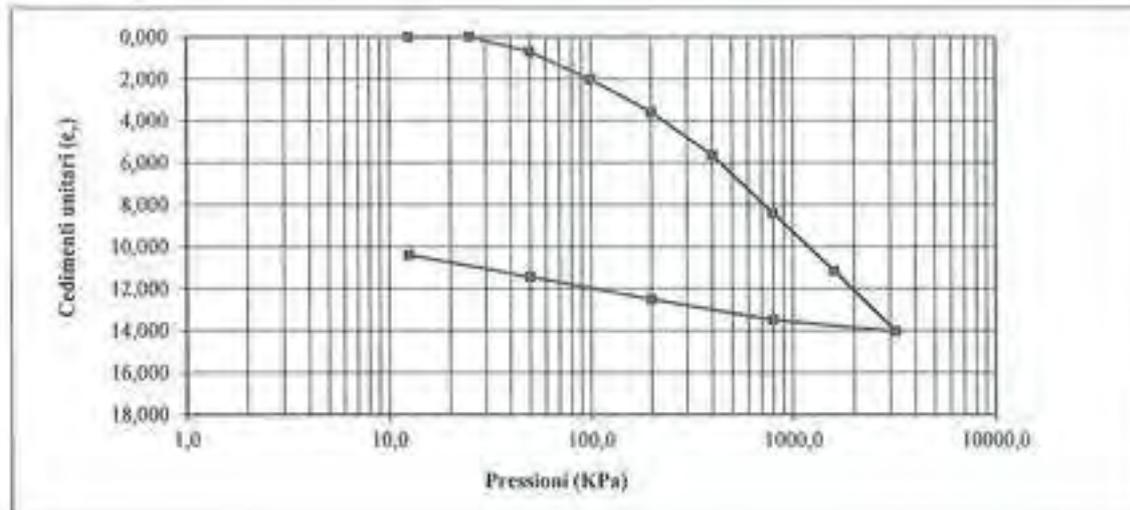
Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):						
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1		0,1		0,1	0,096	0,1	0,256
0,25		0,25		0,25	0,099	0,25	0,270
0,5		0,5		0,5	0,104	0,5	0,288
1		1		1	0,109	1	0,308
2		2		2	0,114	2	0,326
4		4		4	0,118	4	0,340
8		8		8	0,122	8	0,354
15	Rigonfia	15	Rigonfia	15	0,125	15	0,370
30		30		30	0,129	30	0,380
60		60		60	0,130	60	0,388
120		120		120	0,132	120	0,396
240		240		240	0,136	240	0,400
480		480		480	0,139	480	0,403
1440		1440		1440	0,140	1440	0,406
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):						
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	0,566	0,1	0,925	0,1	1,437	0,1	2,029
0,25	0,577	0,25	0,937	0,25	1,448	0,25	2,040
0,5	0,592	0,5	0,951	0,5	1,462	0,5	2,054
1	0,613	1	0,961	1	1,482	1	2,077
2	0,630	2	0,977	2	1,500	2	2,104
4	0,645	4	0,999	4	1,529	4	2,138
8	0,659	8	1,021	8	1,562	8	2,160
15	0,671	15	1,045	15	1,599	15	2,175
30	0,685	30	1,069	30	1,633	30	2,185
60	0,694	60	1,085	60	1,650	60	2,197
120	0,704	120	1,099	120	1,660	120	2,205
240	0,709	240	1,111	240	1,669	240	2,214
480	0,715	480	1,117	480	1,675	480	2,221
1440	0,717	1440	1,128	1440	1,682	1440	2,229
Incremento n. 9		Osservazioni:					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,580						
0,25	2,588						
0,5	2,604						
1	2,628						
2	2,650						
4	2,670						
8	2,695						
15	2,710						
30	2,730						
60	2,750						
120	2,770						
240	2,785						
480	2,795						
1440	2,808						

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascherello

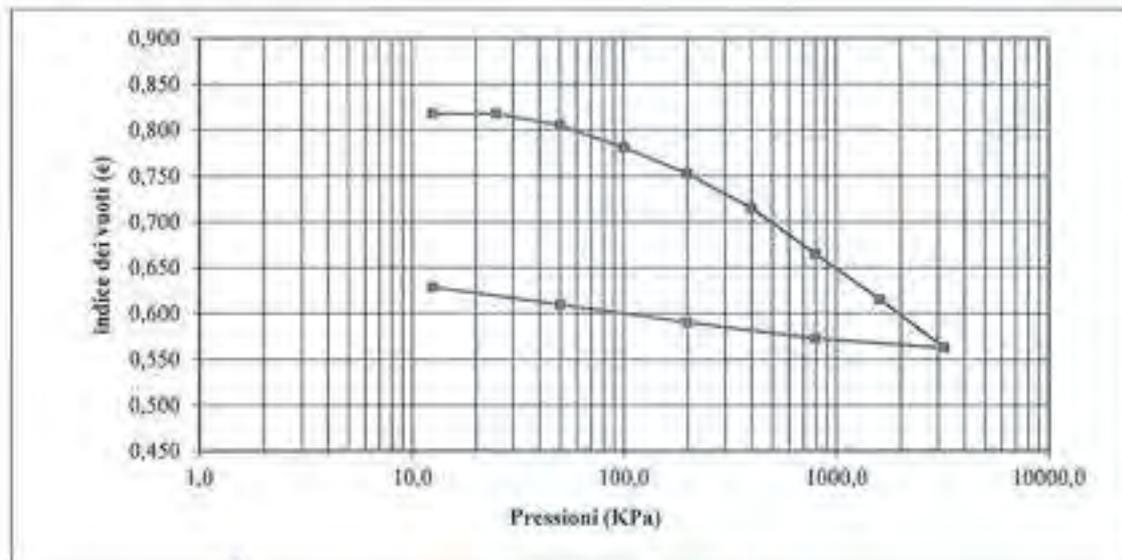
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.p.A. LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



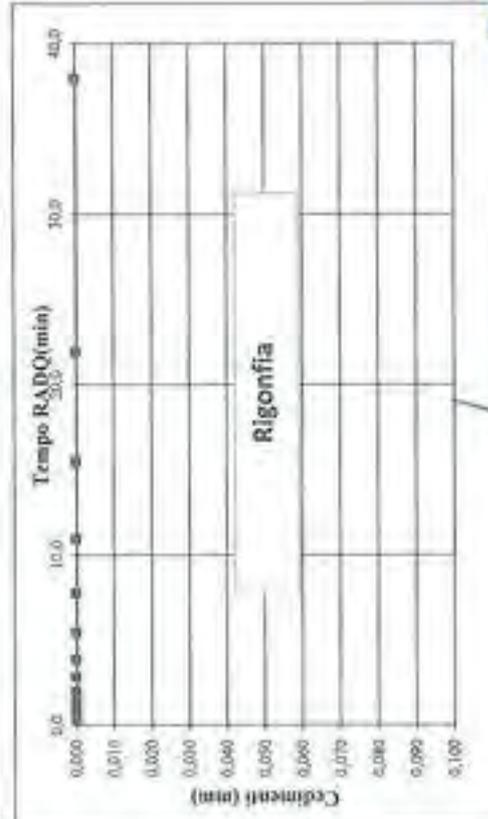
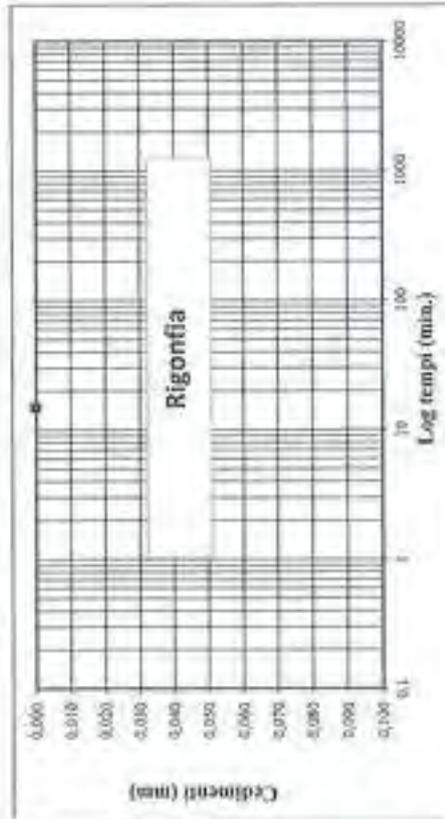
**TECNO IN S.p.A.**  
**Lo Sperimentatore** **LABORATORIO AUTORIZZATO** **Responsabile del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. **Giuseppina** **Art. 59 del D.Lgs. 230/1999** **Dott. Geol. Giovanni Patricelli**  
*(Fascicolo con decreto n. 53363 per Prova)*  
**Geotecniche su 18778**

Sigla campione

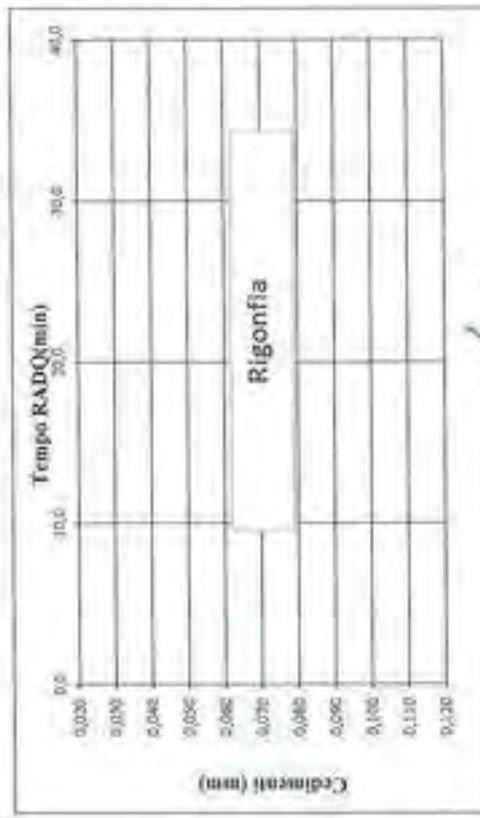
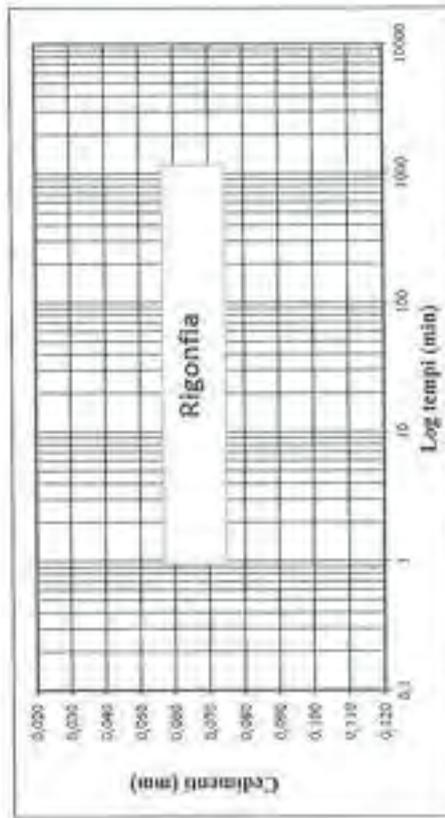
T.1809/22

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KP<sub>a</sub>**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KP<sub>a</sub>**



Lo Spettacolo  
Dott.ssa Gaia Giuseppe Proietto

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. n. 139/2001

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Braccilli

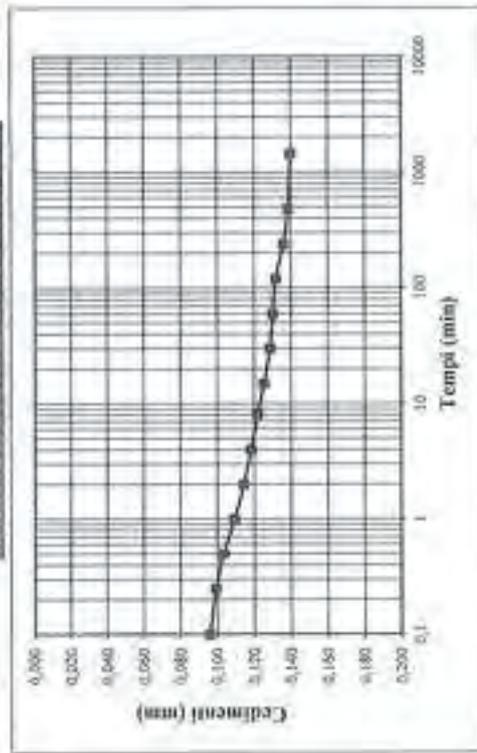
TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 52 - Tel. (02) 496.80.301 Fax (02) 496.80.302 E-mail: [tecno@tecno.it](mailto:tecno@tecno.it)  
ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. n. 139/2001  
Consulenza in Geotecnia e in Terme - Strada 5 - Area ed. 75004, 11 - Tel. 081.503.45.20 Fax 081.563.20.75 - Email: [tecno@tecno.it](mailto:tecno@tecno.it)

Siela campione

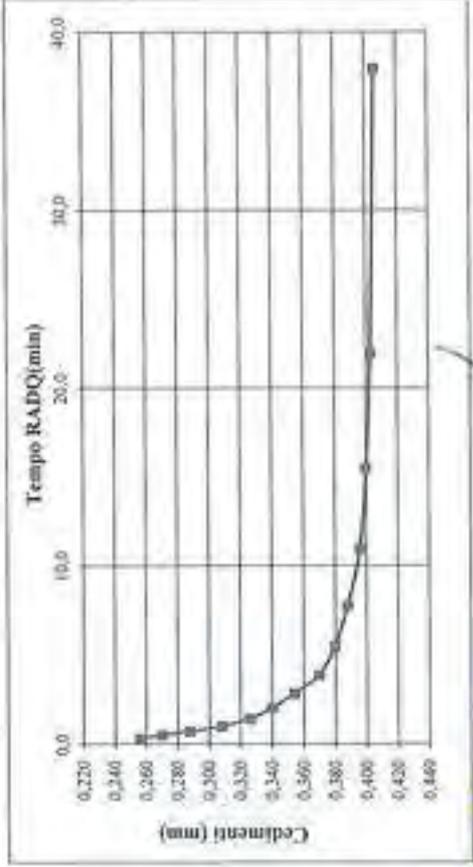
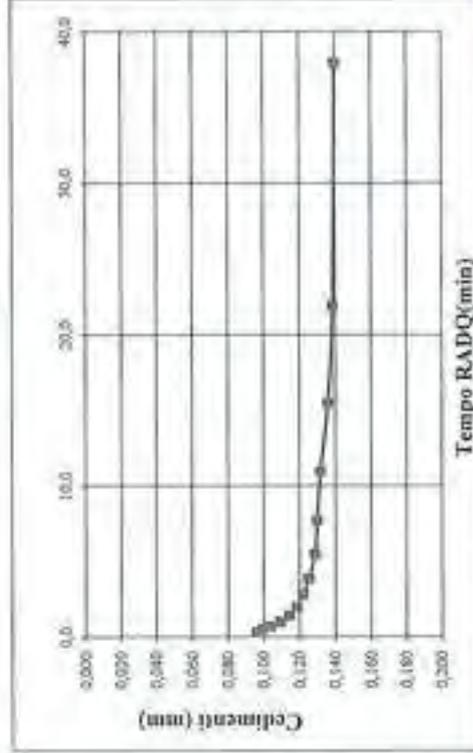
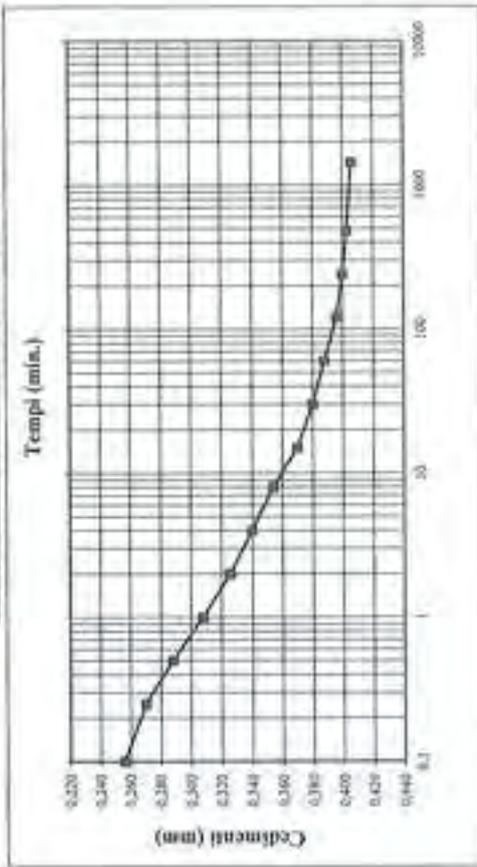
T.1809/22

Pagina 6 di 9

INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa



INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa



Lo Sperimentatore

Dot.ssa Geol. Giuseppina Pedicelli

TECNO IN S.p.A.

LABORATORIO AUTORIZZATO

ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 340/2001

Il Direttore del Laboratorio

Dot. Geol. Giorgio Pagnicelli

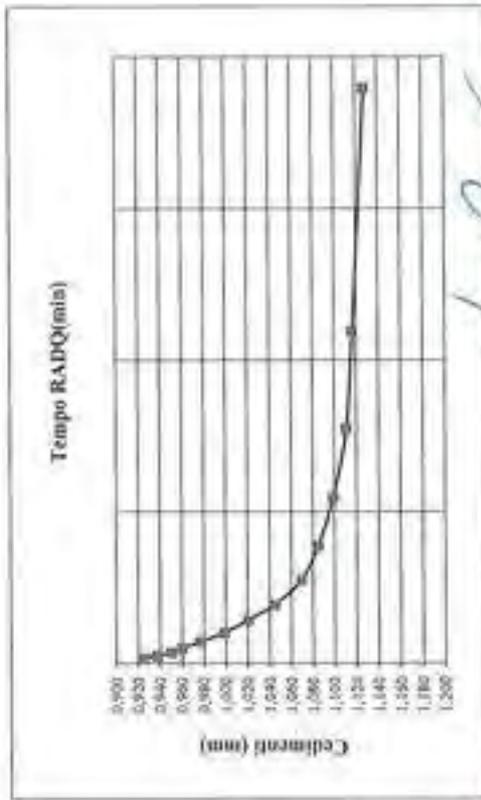
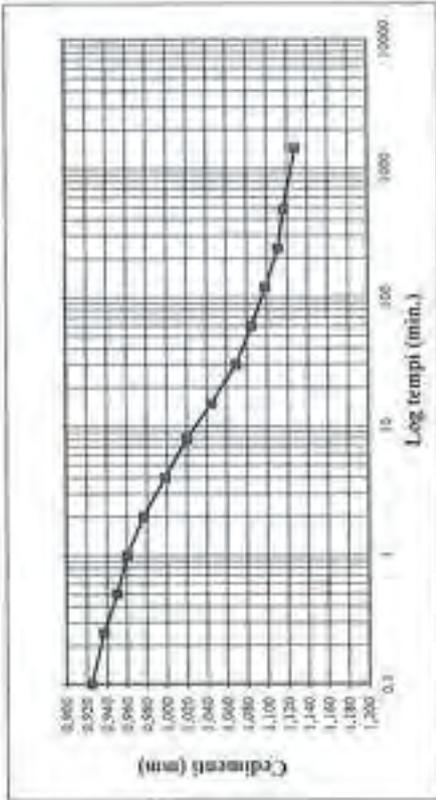
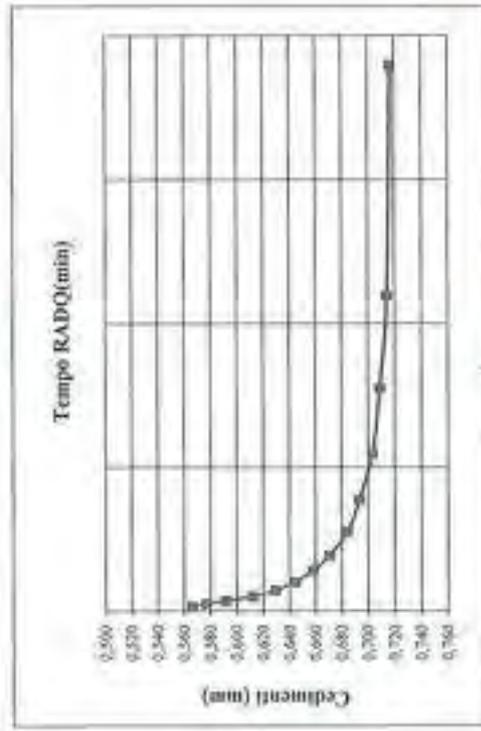
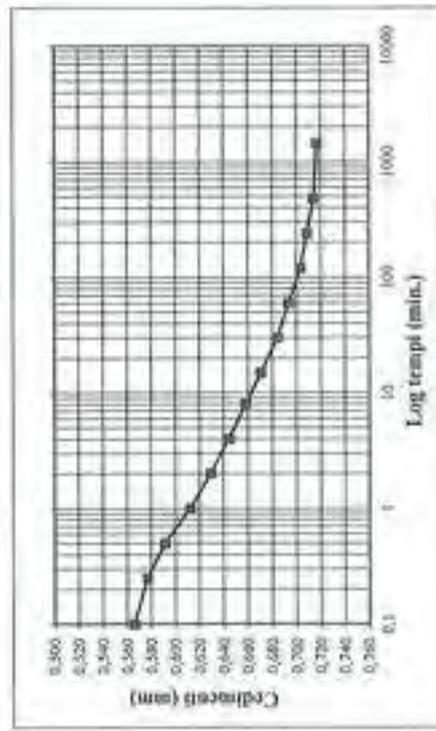
Sigla campione

T.1809/23

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KP<sub>a</sub>**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KP<sub>a</sub>**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Cecilia Giugliano Piccarriello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Piccarriello

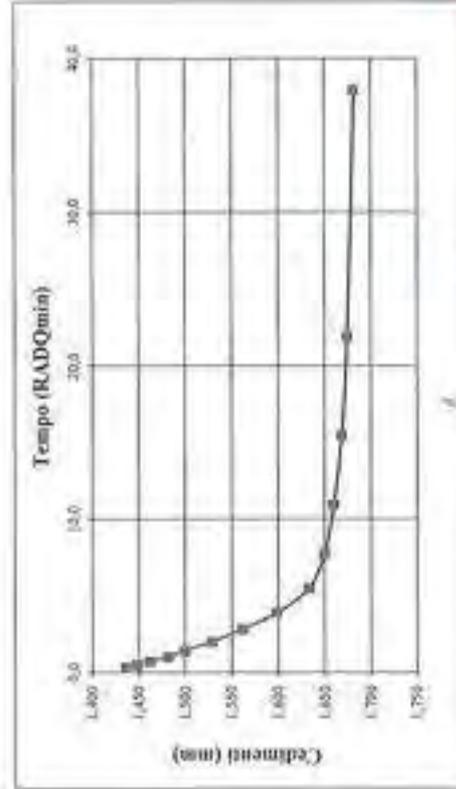
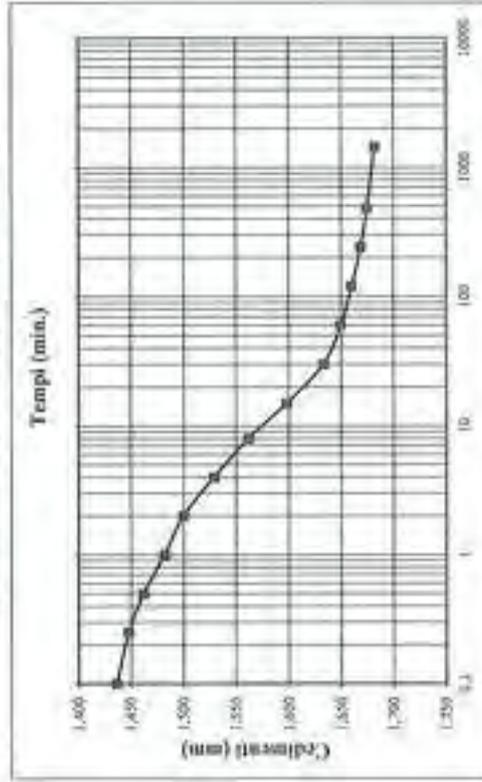
**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTOMATIZZATO

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Magenta, 43 - Tel. 02-496.80.80 (Fax 02-496.80.81) - E-mail: tecno@tecno.it  
 Laboratorio di Prove Geotecniche: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Magenta, 43 - Tel. 02-496.80.80 (Fax 02-496.80.81) - E-mail: tecno@tecno.it  
 Laboratorio di Prove Geotecniche: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Magenta, 43 - Tel. 02-496.80.80 (Fax 02-496.80.81) - E-mail: tecno@tecno.it

Sigla campione: T.1809/22

Pagina 8 di 9

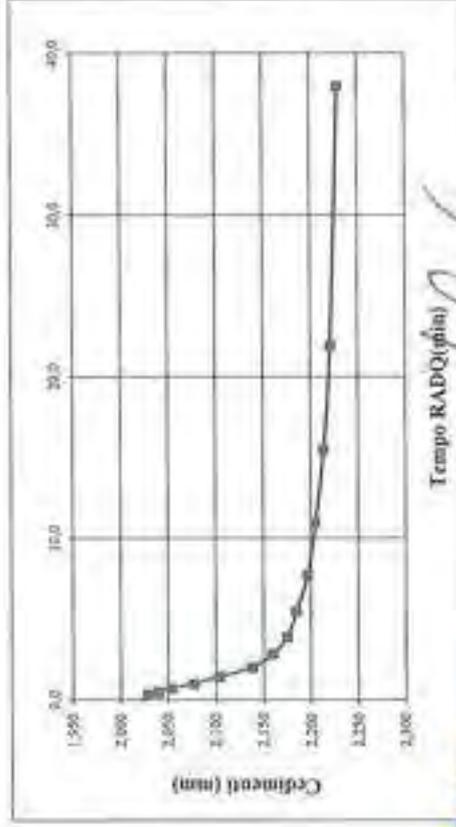
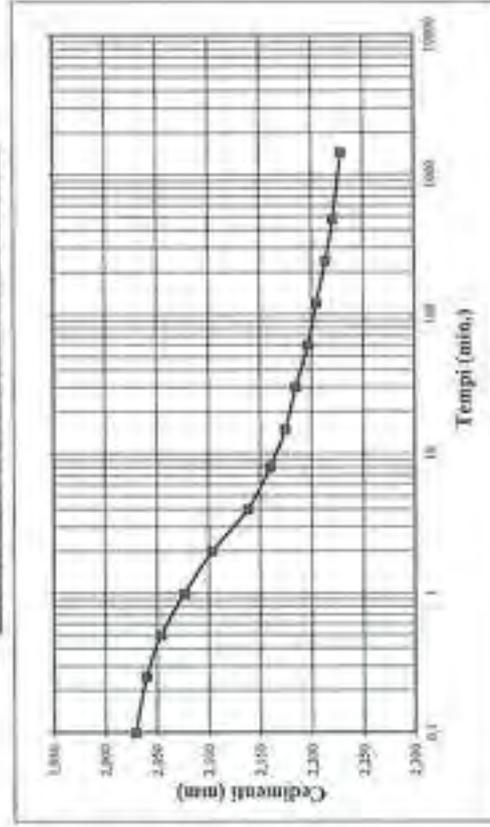
**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Specializzatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pescapilla

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Mazzini, 53 - Tel. 02 560.86.50 | Fax 02 466.88.50

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



Tempo RADQ(min)

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Piergiovanni Puccelli

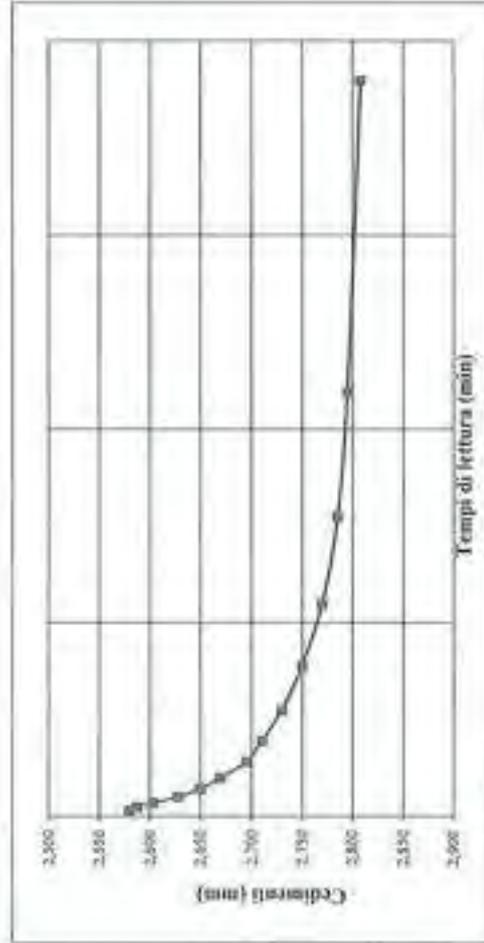
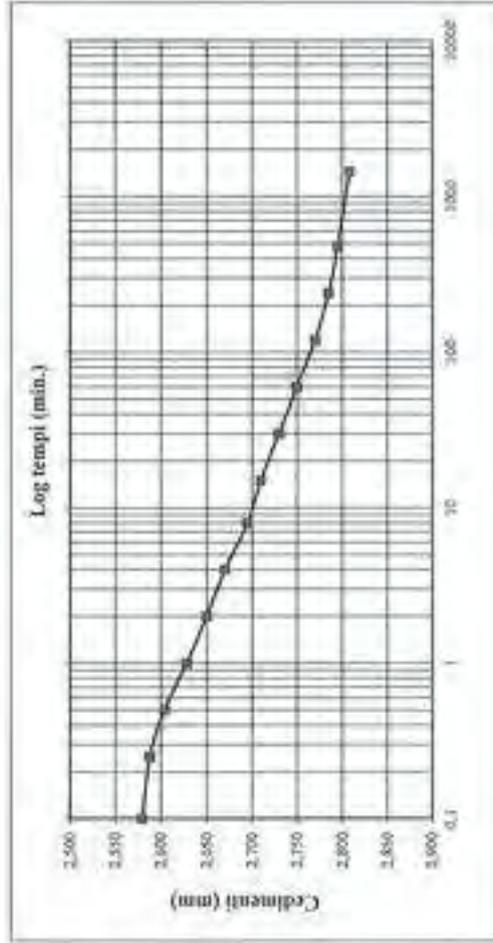
**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 54 del D.P.R. 11/01/2008

Città: **LECCE** - Via S. Maria, 11 - Tel. 087 563 45 20 Fax: 081 543 99 78 - Email: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)  
Contattaci su [www.tecnoin.it](http://www.tecnoin.it)

Sigla campione: **T.1809/22**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



Osservazioni:

Lo Sperimentatore **NO IN S.P.A.**  
Dott.ssa Geol. **Chiara**  
**PASTORINO**  
AUTORIZZATO  
Per decreto n. 53363 del D.P.R. 06/05/05  
Giurisdizione n. 4777

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. **Giovanni**  
**PASTORINO**

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SAI-CI01	Profondità (m):	2,30-2,80		
Sigla del laboratorio:	T.1809/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,96
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,36
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	25,07
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,62
Porosità $n$	(%)	45,12
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,82
Grado di saturazione $S_r$	(%)	79,78

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	23,50
Limo < 0,06 mm	(%)	11,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	29,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	36,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	48,00
Limite di plasticità $W_P$	(%)	28,71
Indice di plasticità $IP$	(-)	19,29
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,19
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,19
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 50 e 100 kPa		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	2,70E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	3,7
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec	7,55E-07
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,80E-02
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)	0,015

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.M. 186/2001  
 con decreto n. 104503 del 18/05/2003 per Prove  
 Geotecniche

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7758/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-SPT01			Profondità (m):	3,00-3,45
Sigla di laboratorio:	T.1810/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con ghiaia sabbiosa, limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: SA1-SPT1 Profondità (m): 3,00-3,45
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

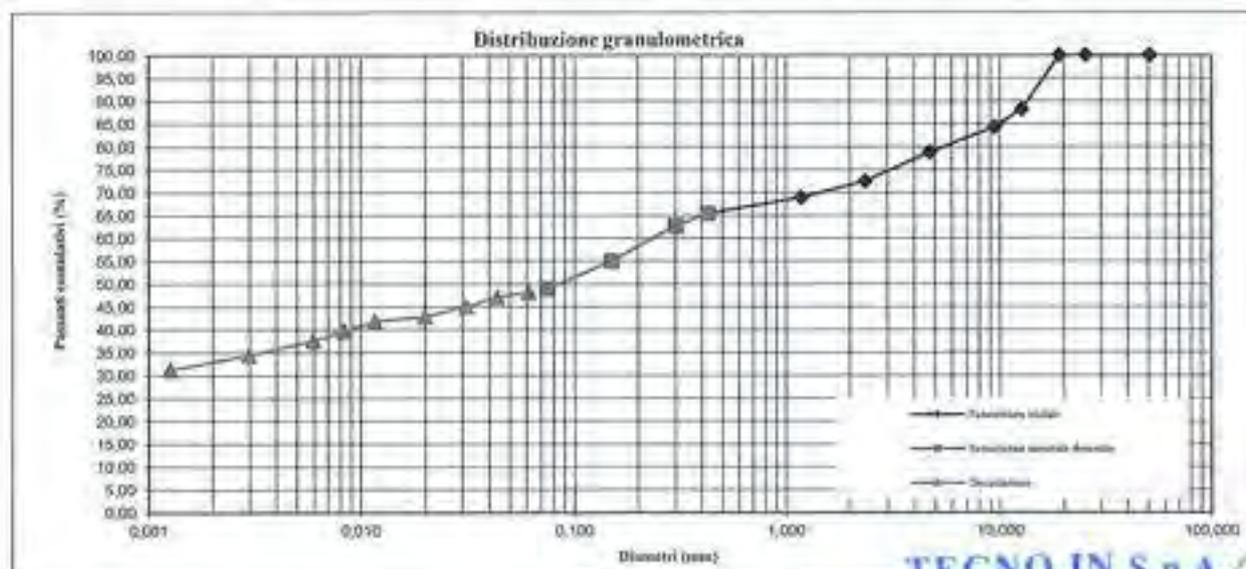
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.L. n. 150/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Pasquelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7760/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-SPT01	Profondità:	3,00-3,45		
Sigla di laboratorio	T.1810/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g):	232,42	Massa secca dopo lavaggio (g):	96,93
Massa tara (g):		12,35	
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,35	100,00
1"	25,400	12,35	100,00
3/4"	19,050	12,35	100,00
1/2"	12,700	38,24	88,24
3/8"	9,525	46,73	84,38
N. 4	4,750	59,03	78,79
N. 8	2,360	72,89	72,49
N. 16	1,180	80,80	68,90
N. 40	0,425	88,41	65,44

Massa secca iniziale (g):	50,16		
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	65,44
N. 50	0,300	16,06	62,69
N. 100	0,150	22,01	54,92
N. 200	0,075	26,59	48,95
Massa tara (g):		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,601			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,16			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale alle passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0245	21	-0,0008	1,0237	48,15	10,10	0,01369	0,062
1	1,0240	21	-0,0008	1,0232	47,69	10,20	0,01369	0,044
2	1,0230	21	-0,0008	1,0222	44,97	10,50	0,01369	0,031
5	1,0220	21	-0,0008	1,0212	42,85	10,70	0,01369	0,020
15	1,0215	21	-0,0008	1,0207	41,79	10,85	0,01369	0,012
30	1,0205	21	-0,0008	1,0197	39,67	11,15	0,01369	0,008
60	1,0195	21	-0,0008	1,0187	37,55	11,40	0,01369	0,006
250	1,0180	21	-0,0008	1,0172	34,36	11,80	0,01369	0,003
1440	1,0165	21	-0,0008	1,0157	31,18	12,20	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: argilla (13,00%) con ghiaia (28,50%) sabbiosa (23,50%) limosa (15,00%)

**TECNO IN S.p.A.**
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al Provvedimento del 25 del LL.P.P. del 02/02/2001

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-SPT01	Profondità (m):	3,00-3,45		
Sigla del laboratorio:	T.1810/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	33,00
Limo < 0,06 mm	(%)	15,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	23,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	28,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra $e$ (kPa)	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	(%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7760/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SAI-CR01	Profondità (m):	7,40-7,70		
Sigla di laboratorio:	T.1811/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla sabbiosa, limosa, ghiaiosa.

Forma:	-	Stato del campione:	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	Diámetro "Φ" (cm):	-
Colore:	marrone	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: SAI-CR01 Profondità (m): 7,40-7,70
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Geol. **Giuseppina Pascariello** **Laboratorio Autorizzato** **Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. **Giovanni Patricelli**  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7761/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	SA1-CR01			Profondità (m):	7,40-7,70
Sigla di laboratorio:	T.1811/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	3
Peso picnometro (N)	1,64	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,04	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,61	2,60

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>"</u>:</b>	<b>2,60</b>	<b>(-)</b>
---	-------------	------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
*ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra*



Accettazione n:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7762/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CR01	Profondità (m):	7,40-7,70		
Sigla di laboratorio:	T.1811/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,68		
Peso tara + prov. umido (N)	1,36		
Peso tara + prov. secco (N)	1,22		
Peso prov. umido (N)	0,68		
Peso prov. secco (N)	0,54		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,01		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,52		
Contenuto d'acqua naturale w (%):	25,78		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,60		
Porosità n (%):	48,08		
Indice dei vuoti e (-):	0,93		
Grado di saturazione Sr (%):	72,52		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,01	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,52	
Contenuto d'acqua naturale w (%):		25,78	
Peso specifico dei granuli G (-):		2,60	
Porosità n (%):		48,08	
Indice dei vuoti e (-):		0,93	
Grado di saturazione Sr (%):		72,52	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 140/2010  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

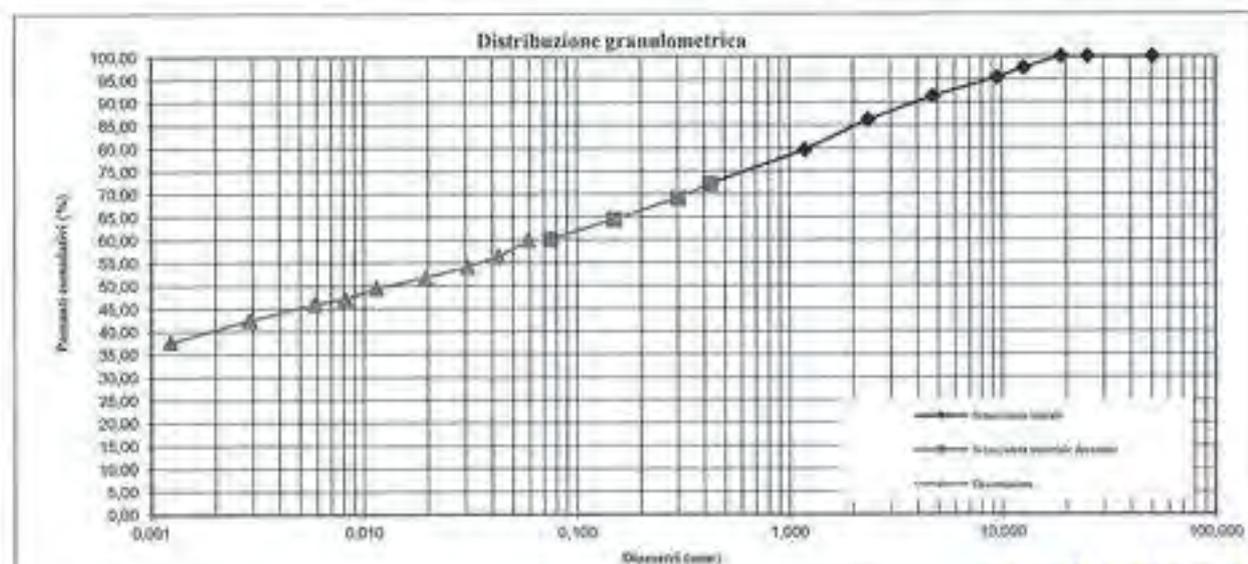
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7763/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CR01	Profondità:	7,40-7,70		
Sigla di laboratorio	T.1811/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g)	467,11	Massa secca dopo lavaggio (g)	172,03
		Massa rima (g)	13,19
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + rima (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	13,19	100,00
1"	25,400	13,19	100,00
3/4"	19,050	13,19	100,00
1/2"	12,700	24,28	97,56
3/8"	9,525	34,03	95,41
N. 4	4,750	52,37	91,37
N. 8	2,360	76,04	86,15
N. 16	1,180	105,54	79,64
N. 40	0,425	139,22	71,24

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g)	50,35		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	72,24
N. 50	0,300	16,18	69,04
N. 100	0,150	19,42	64,39
N. 200	0,075	22,38	60,14
		Massa rima (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione:	1,001

Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
--	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,35			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Lettera al densimetro (SI o ASTM)	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Lettera corretta per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0275	21	-0,0008	1,0167	59,88	9,30	0,01369	0,059
1	1,0260	21	-0,0008	1,0252	56,39	9,70	0,01369	0,043
2	1,0250	21	-0,0008	1,0242	54,06	10,00	0,01369	0,031
5	1,0240	21	-0,0008	1,0232	51,73	10,20	0,01369	0,020
15	1,0230	21	-0,0008	1,0222	49,40	10,50	0,01369	0,011
30	1,0220	21	-0,0008	1,0212	47,07	10,70	0,01369	0,008
60	1,0215	21	-0,0008	1,0207	45,90	10,85	0,01369	0,006
120	1,0200	21	-0,0008	1,0192	42,41	11,30	0,01369	0,003
1440	1,0180	21	-0,0008	1,0172	37,75	11,80	0,01369	0,001



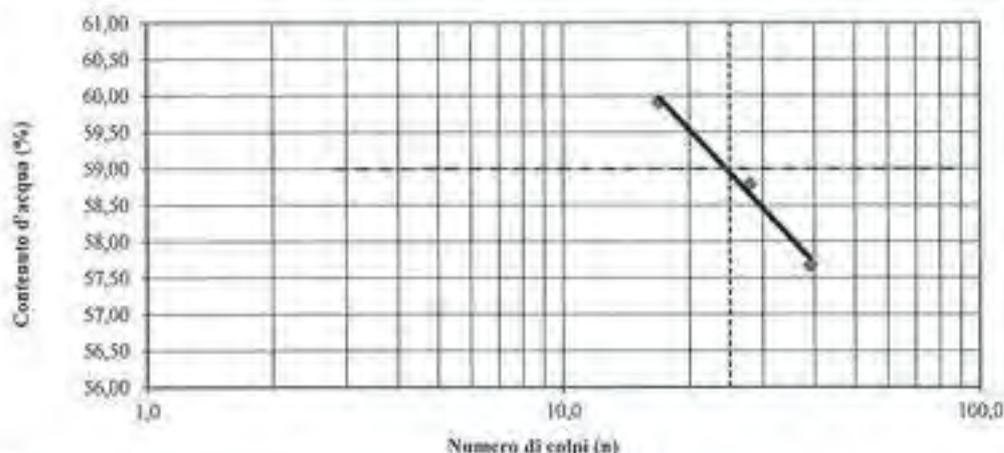
Distribuzione granulometrica: argilla (40,50%) sabbia (24,50%) limo (19,50%) ghiaia (15,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7764/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CR01	Profondità:	7,40-7,70		
Sigla di laboratorio:	T.1811/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,25	0,43	0,36	0,07	0,12	57,68	39
2	0,21	0,39	0,32	0,07	0,11	58,79	28
3	0,28	0,46	0,39	0,06	0,11	59,91	17



**LIMITE DI PLASTICITÀ' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,21	0,19	0,03	0,08	31,42
2	0,10	0,21	0,18	0,03	0,08	31,17
<b>Wp medio</b>						<b>31,29</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 59,00	Indice di plasticità Ip (%) = 27,71
Limite di plasticità Wp (%) = 31,29	Indice di consistenza Ic (%) =
	Indice di liquidità Il (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 360/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SAI-CR01	Profondità (m):	7,40-7,70		
Sigla del laboratorio:	T.1811/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,01
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,52
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	25,78
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,60
Porosità n	(%)	48,08
Indice dei vuoti e	(-)	0,93
Grado di saturazione Sr	(%)	72,52

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	40,50
Limo < 0,06 mm	(%)	19,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	24,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	15,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	59,00
Limite di plasticità $W_P$	(%)	31,29
Indice di plasticità $IP$	(-)	27,71
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%



LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 54 del D.Lgs. n. 150/2001  
 con decreto di S.M.I. per prove  
 funzionali su terre

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7765/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-SPT02			Profondità (m):	10,00-10,45
Sigla di laboratorio:	T.1812/22	Data di provi:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con sabbia ghiaiosa limosa

Forma:	-	Stato del campione:	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	Diametro "Φ" (cm):	-
Colore:	marrone rossastro	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Limido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:

 Sigla Campione: SA1-SPT2  
 Profondità (m): 10,00-10,45

Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione



Pocket penetrometer (kPa)

Vane test (kPa)

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTONOMO Direttore del Laboratorio  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 309/2001 Dott. Geol. Giovanni Pasticelli

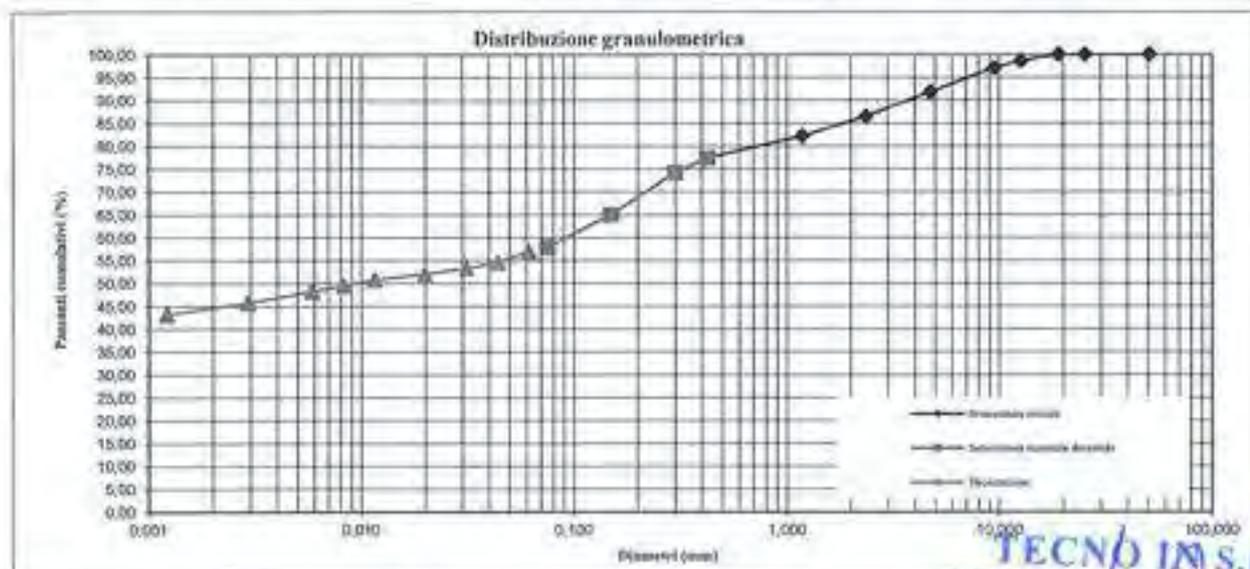
con decreto n. 43363 per

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7766/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-SPT02	Profondità:	10,00-10,45		
Sigla di laboratorio	T.1812/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	434,29	Massa secca dopo lavaggio (g)	126,07
Setaccio		Massa tara (g)	12,17
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	12,17	100,00
1"	25,400	12,17	100,00
3/4"	19,050	12,17	100,00
1/2"	12,700	18,07	98,60
3/8"	9,525	24,43	97,10
N. 4	4,750	47,00	91,75
N. 8	2,360	69,45	86,43
N. 16	1,180	87,36	82,19
N. 40	0,425	107,50	77,42

Massa secca iniziale (g)	50,12		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	77,42
N. 50	0,300	16,06	74,16
N. 100	0,150	22,01	64,97
N. 200	0,075	26,59	57,89
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max. della frastime sottoposta a decantazione (mm)			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,12			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale al passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0245	21	-0,0008	1,0237	57,01	10,10	0,01369	0,062
1	1,0235	21	-0,0008	1,0227	54,50	10,35	0,01369	0,044
2	1,0230	21	-0,0008	1,0222	53,28	10,50	0,01369	0,031
5	1,0225	21	-0,0008	1,0217	51,99	10,60	0,01369	0,020
15	1,0220	21	-0,0008	1,0212	50,73	10,70	0,01369	0,012
30	1,0215	21	-0,0008	1,0207	49,48	10,85	0,01369	0,008
60	1,0210	21	-0,0008	1,0202	48,22	11,00	0,01369	0,006
250	1,0200	21	-0,0008	1,0192	45,71	11,30	0,01369	0,003
1440	1,0190	21	-0,0008	1,0182	43,20	11,50	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: argilla (45,00%) con sabbia (28,50%) ghiaiosa (14,50%) limosa (12,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 59 del D.M. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 di **Caratterizzazione**

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-SPT02	Profondità (m):	10,00-10,45		
Sigla del laboratorio:	T.1812/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_w$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>45,00</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>12,00</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>28,50</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>14,50</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0,00</b>

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT8 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $wv$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $cv$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondario $cs$	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7767/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CR02		Profondità (m):	14,50-14,90	
Sigla di laboratorio:	T.1813/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia limosa argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone chiaro

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: SA1-CR02 Profondità (m): 14,50-14,90
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**      **LABORATORIO AUTORE**      **Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*      con decreto n. 53363 del 06-05-05      Dott. Geol. *Giovanni Paticelli*

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7768/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	SA1-CR02			Profondità (m):	14,50-14,90
Sigla di laboratorio:	T.1813/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	10	1
Peso picnometro (N)	1,66	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,67
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	4,92
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,67

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,67**                      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 per Prove Geotecniche su terre

Accettazione n.:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7769/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SA1-CR02	Profondità (m):	14,50-14,90		
Sigla di laboratorio:	T.1813/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	1,16		
Peso tara + prov. umido (N)	1,97		
Peso tara + prov. secco (N)	1,85		
Peso prov. umido (N)	0,81		
Peso prov. secco (N)	0,68		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	20,32		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,10		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	18,78		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,67		
Porosità $n$ (%):	35,85		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,56		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	89,60		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		20,32	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,10	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		18,78	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,67	
Porosità $n$ (%):		35,85	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,56	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		89,60	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

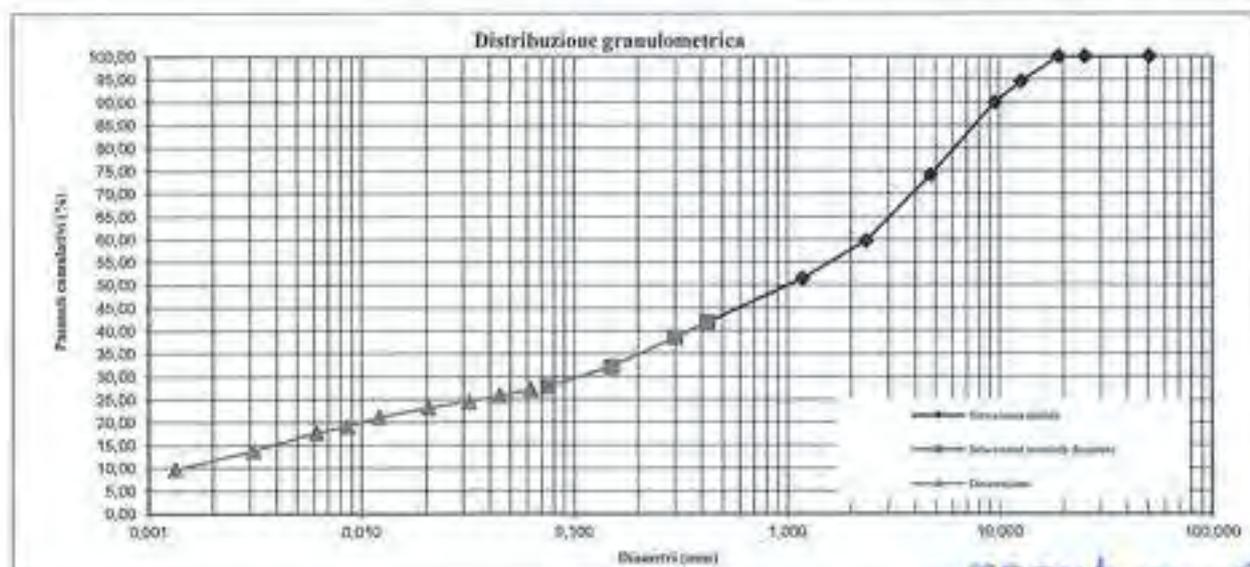
**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7770/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenze-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenze-Acquasparta				
Campione:	SA1-CR02	Profondità:	14,50-14,90		
Sigla di laboratorio	T.1813/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g):	645,72	Massa secca dopo lavaggio (g):	445,55	
		Massa tara (g):	12,15	
Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
	2"	50,800	12,15	100,00
	1"	25,400	12,15	100,00
	3/4"	19,050	12,15	100,00
	1/2"	12,700	46,70	94,55
	3/8"	9,525	76,19	89,89
	N. 4	4,750	176,03	74,13
	N. 8	2,360	267,76	59,66
	N. 16	1,180	319,76	51,45
	N. 40	0,425	380,35	41,88

Massa secca iniziale (g):	50			
Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
	N. 40	0,425	13,95	41,88
	N. 50	0,300	18,06	38,44
	N. 100	0,150	25,60	32,13
	N. 200	0,075	30,80	27,77
			Massa tara (g):	13,95
			Peso specifico della soluzione:	1,001
Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425	

Massa iniziale secca (g): 50			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (mm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0220	21	-0,0008	1,0212	27,09	10,70	0,01348	0,062
1	1,0210	21	-0,0008	1,0202	25,75	11,00	0,01348	0,045
2	1,0200	21	-0,0008	1,0192	24,41	11,30	0,01348	0,032
5	1,0190	21	-0,0008	1,0182	23,07	11,50	0,01348	0,020
15	1,0175	21	-0,0008	1,0167	21,86	11,95	0,01348	0,012
30	1,0160	21	-0,0008	1,0152	19,85	12,30	0,01348	0,009
60	1,0150	21	-0,0008	1,0142	17,70	12,60	0,01348	0,006
250	1,0120	21	-0,0008	1,0112	13,68	13,40	0,01348	0,003
1440	1,0090	21	-0,0008	1,0082	9,66	14,20	0,01348	0,001



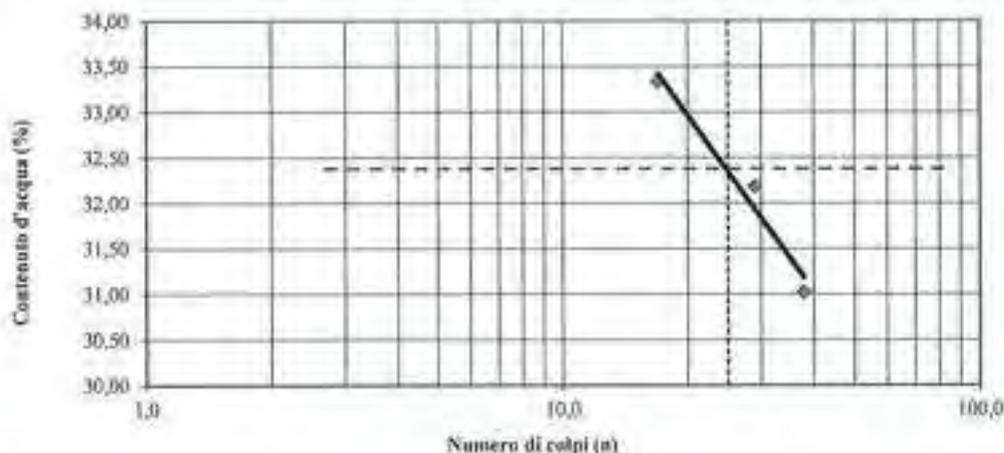
Distribuzione granulometrica: ghiaia (42,00%) con sabbia (31,50%) limosa (14,50%) argillosa (12,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 29 del D.Lgs. n. 46/2001  
 per le prove di laboratorio per prove  
 conferenziali su terre

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7771/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	SA1-CR02	Profondità:	14,50-14,90		
Sigla di laboratorio:	T.1813/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,43	0,38	0,05	0,18	31,02	38
2	0,20	0,43	0,37	0,06	0,17	32,18	29
3	0,17	0,38	0,33	0,05	0,16	33,33	17



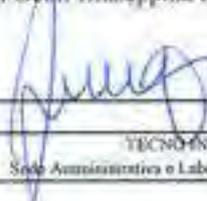
**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,22	0,20	0,02	0,09	23,24
2	0,11	0,23	0,21	0,02	0,10	23,42
<b>Wp medio</b>						<b>23,33</b>

Limite di liquidità Wl (%) = **32,40**  
 Limite di plasticità Wp (%) = **23,33**

Indice di plasticità Ip (%) = **9,07**  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SAI-CR02	Profondità (m):	14,50-14,90		
Sigla del laboratorio:	T.1813/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	20,32
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,10
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	18,78
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,67
Porosità n	(%)	35,85
Indice dei vuoti e	(-)	0,56
Grado di saturazione Sr	(%)	89,60

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	12,00
Limo < 0,06 mm	(%)	14,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	31,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	42,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	32,40
Limite di plasticità $W_P$	(%)	23,33
Indice di plasticità $IP$	(-)	9,07
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8416/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C101			Profondità (m):	4,00-4,50
Sigla di laboratorio:	T.1924/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con argilla ghiaiosa debolmente limosa.

Forma: Carota  
 Lunghezza (cm): 50,00  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "Φ" (cm): 8,20  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input checked="" type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	Sigla Campione: S02-PZ-C101 Profondità (m): 4,00-4,50		
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata (CD) Prova di compressibilità edometrica			
Pocket penetrometer (kPa)	310	320	300
Vane test (kPa)			

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
 GRANULI**  
*(ASTM D 854-10)*

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001 - 2001/2004

Acc. n°	203/22	del	14/12/22	Certificato n°:	8417/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CI01			Profondità (m):	4,00-4,50
Sigla di laboratorio:	T.1924/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	8
Peso picnometro (N)	1,67	1,64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,73
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,06	2,03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,01	4,97
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,68	2,67

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,68                      (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 386/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Accettazione n.:	203/22	del	14/12/2022	Certificato n.°:	8418/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n.°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C101	Profondità (m):	4,00-4,50		
Sigla di laboratorio:	T.1924/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,55	0,98	0,90
Peso tara + prov. umido (N)	1,26	2,14	2,05
Peso tara + prov. secco (N)	1,11	1,89	1,79
Peso prov. umido (N)	0,71	1,16	1,14
Peso prov. secco (N)	0,56	0,91	0,89
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,74	17,83	17,60
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,88	13,98	13,67
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	27,78	27,51	28,75
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,68	2,68	2,68
Porosità $n$ (%):	48,12	47,73	48,90
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,93	0,91	0,96
Grado di saturazione $S_r$ (%):	80,15	80,60	80,38
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,74	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,88	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		27,78	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,68	
Porosità $n$ (%):		48,12	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,93	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		80,15	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patrielli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 346/2003  
 con decreto n. 53363 per Prov.

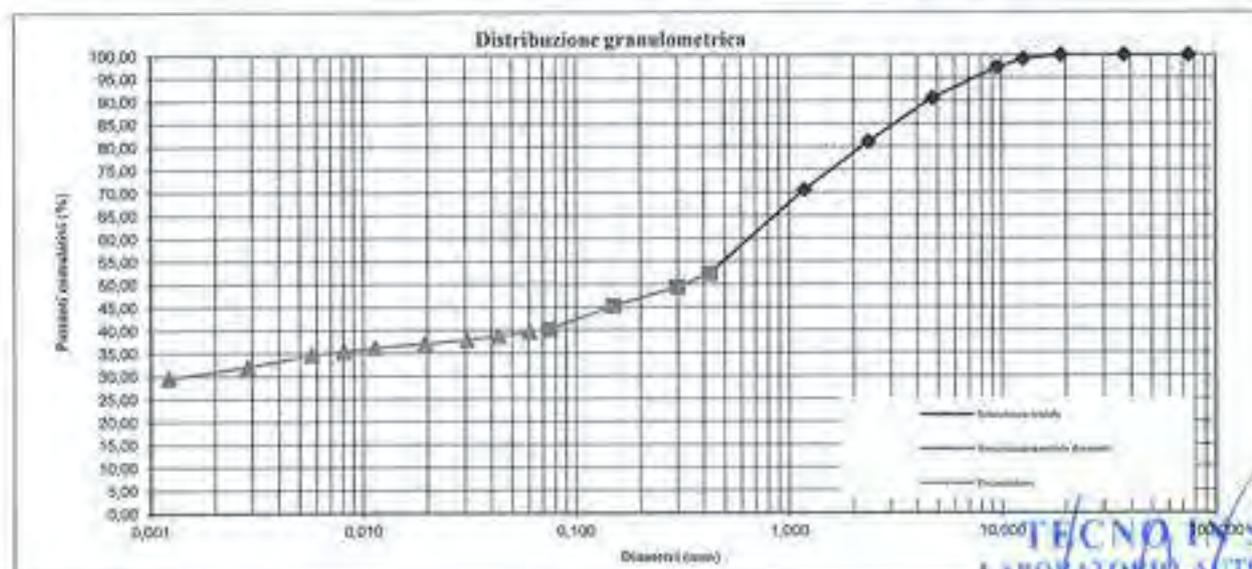
Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8419/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C101			Profondità:	4,00-4,50
Sigla di laboratorio	T.1924/22	Data di inizio prova	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	333,07	Massa secca dopo lavaggio (g)	176,68
Setaccio		Massa tara (g):	12,37
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
3"	75,000	12,37	100,00
1 1/2"	37,500	12,37	100,00
3/4"	19,000	12,37	100,00
1/2"	12,700	15,23	95,11
3/8"	9,525	21,21	97,24
N. 4	4,750	42,53	90,60
N. 8	2,360	73,11	81,06
N. 16	1,180	106,88	70,53
N. 40	0,425	165,24	52,33

Massa secca iniziale (g)	50,15		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	52,33
N. 50	0,300	16,85	49,21
N. 100	0,150	20,80	45,18
N. 200	0,075	25,61	40,16
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,15			Peso specifico dei granuli: 2,68					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e miscela	Letture corrette per temperatura e miscela	Percentuale alle passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0265	20	-0,0018	1,0247	39,52	9,85	0,01365	0,061
1	1,0260	20	-0,0018	1,0242	38,68	10,00	0,01365	0,043
2	1,0255	20	-0,0018	1,0237	37,85	10,10	0,01365	0,031
5	1,0250	20	-0,0018	1,0232	37,02	10,20	0,01365	0,019
15	1,0245	20	-0,0018	1,0227	36,18	10,35	0,01365	0,011
30	1,0240	20	-0,0018	1,0222	35,35	10,50	0,01365	0,008
60	1,0235	20	-0,0018	1,0217	34,52	10,60	0,01365	0,005
120	1,0230	20	-0,0018	1,0212	33,69	11,00	0,01365	0,003
1440	1,0205	20	-0,0018	1,0187	29,51	11,40	0,01365	0,001



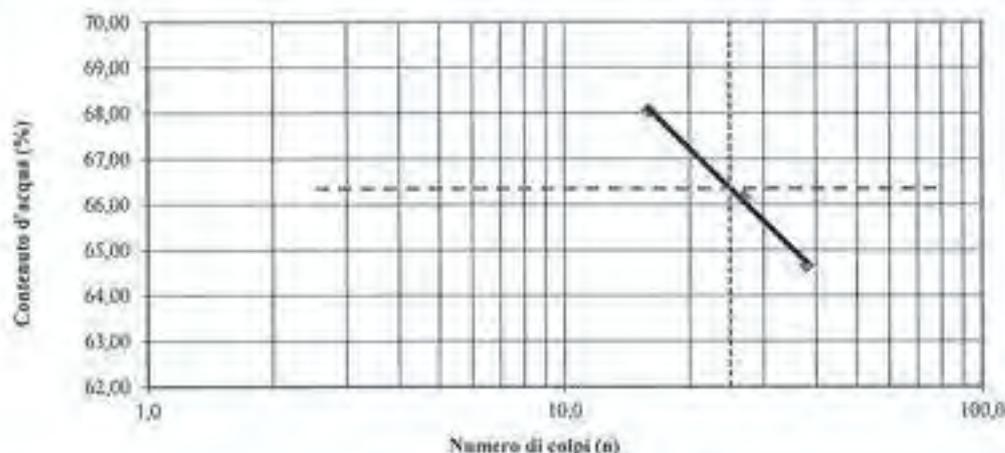
Distribuzione granulometrica: sabbia (39,00%) con argilla (31,00%) ghiaiosa (21,50%) debolmente limosa (8,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 prov. Prato  
 del 12/05/2005

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8420/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-C101	Profondità:	4,00-4,50		
Sigla di laboratorio:	T.1924/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,27	0,48	0,40	0,08	0,13	64,66	38
2	0,24	0,46	0,37	0,08	0,13	66,15	27
3	0,26	0,43	0,36	0,07	0,10	68,05	16



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,22	0,19	0,03	0,08	38,03
2	0,10	0,21	0,18	0,03	0,08	38,32
<b>Wp medio</b>						<b>38,18</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 66,20  
 Limite di plasticità Wp (%) = 38,18

Indice di plasticità Ip (%) = 28,02  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,37  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,37

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche in Terreno

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	255/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C101		Profondità (m):	4,00-4,50	
Sigla di laboratorio:	T.1924/22	Data di prova:	02/01/2023	Data di emissione:	18/01/2023

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,68	(-)
Contenuto in acqua:	27,78	%
Peso iniziale:	0,710	N
Peso di volume naturale:	17,74	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,556	N
Peso di volume secco:	13,88	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	0,931	(-)
Grado di saturazione naturale:	80	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

**Il Direttore del laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Parricelli



**DATI RIEPILOGATIVI**

## FASE DI CARICO

Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta_h$	mm		0,000	0,070	0,190	0,383	0,649	1,011	1,449	2,010	2,648
Modulo $E_{ed}$	Mpa			3,6	4,1	5,1	7,3	10,6	17,1	26,1	44,3
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)			0,35	0,95	1,92	3,25	5,06	7,25	10,05	13,24
Indice dei vuoti $e$	(-)			0,925	0,913	0,895	0,869	0,834	0,792	0,738	0,676
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>			5,41E-02	4,64E-02	3,73E-02	2,57E-02	1,75E-02	1,06E-02	6,77E-03	3,85E-03
Coef. di compr. $m_v$	MPa <sup>-1</sup>			2,80E-01	2,42E-01	1,96E-01	1,37E-01	9,44E-02	5,83E-02	3,84E-02	2,26E-02
Coef. di compr. Primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec			3,80E-03	3,30E-03	2,90E-03	3,10E-03	3,30E-03	2,80E-03	2,65E-03	2,50E-03
Coef. di permeab. $K$	cm/sec			1,07E-07	7,97E-08	5,68E-08	4,23E-08	3,12E-08	1,63E-08	1,02E-08	5,64E-09
Coef. di consolidazione secondario $C_{cs}$	%				0,010	0,020	0,035				

## FASE DI SCARICO

Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.		720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta_h$	mm		2,507	2,384	2,200	2,010					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		12,54	11,92	11,00	10,05					
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,69	0,70	0,72	0,74					

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v / \delta e_v$
$a_v$	$-\delta e / \delta \sigma'$
$m_v$	$1/E_{ed}$

$C_v$	$0,197 * H^2 / 150$
-------	---------------------

$K$	$C_v * m_v * \gamma_v$
-----	------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Ing. Giuseppe ... S.P.A.  
 al sensi ... DRIZZATO  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. ...  
 Particelli

**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1	0,022	0,1	0,100	0,1	0,321
0,25		0,25	0,023	0,25	0,103	0,25	0,324
0,5		0,5	0,026	0,5	0,112	0,5	0,328
1		1	0,030	1	0,122	1	0,331
2		2	0,034	2	0,136	2	0,336
4		4	0,038	4	0,148	4	0,340
8		8	0,042	8	0,160	8	0,345
15	Rigonfia	15	0,046	15	0,170	15	0,350
30		30	0,051	30	0,174	30	0,357
60		60	0,057	60	0,180	60	0,362
120		120	0,062	120	0,185	120	0,369
240		240	0,066	240	0,185	240	0,376
480		480	0,068	480	0,187	480	0,380
1440		1440	0,070	1440	0,190	1440	0,383
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,542	0,1	0,822	0,1	1,185	0,1	1,625
0,25	0,548	0,25	0,830	0,25	1,199	0,25	1,634
0,5	0,556	0,5	0,847	0,5	1,217	0,5	1,653
1	0,565	1	0,868	1	1,243	1	1,677
2	0,574	2	0,890	2	1,268	2	1,712
4	0,583	4	0,914	4	1,295	4	1,761
8	0,592	8	0,930	8	1,328	8	1,811
15	0,601	15	0,946	15	1,359	15	1,859
30	0,610	30	0,960	30	1,378	30	1,916
60	0,618	60	0,971	60	1,396	60	1,951
120	0,630	120	0,985	120	1,413	120	1,974
240	0,638	240	0,995	240	1,430	240	1,989
480	0,645	480	1,002	480	1,440	480	2,000
1440	0,649	1440	1,011	1440	1,449	1440	2,010
Incremento n. 9		Osservazioni: <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,136						
0,25	2,145						
0,5	2,164						
1	2,200						
2	2,244						
4	2,303						
8	2,374						
15	2,451						
30	2,530						
60	2,572						
120	2,597						
240	2,614						
480	2,626						
1440	2,648						

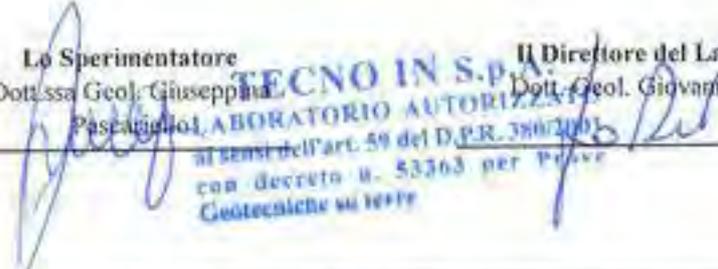
**Lo Sperimentatore**

Dott.ssa Geol. Giuseppina

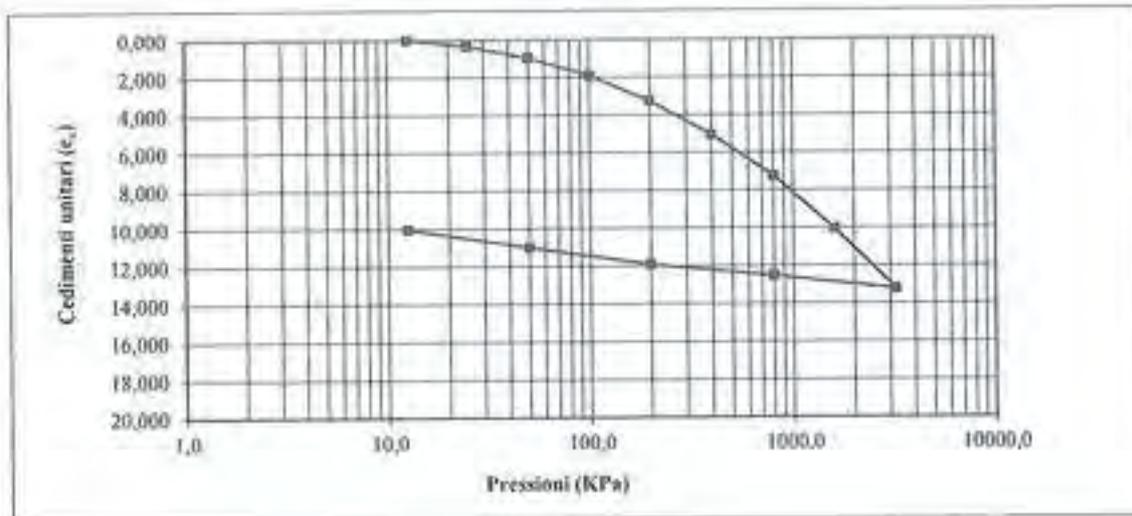
Pascale

**Il Direttore del Laboratorio**

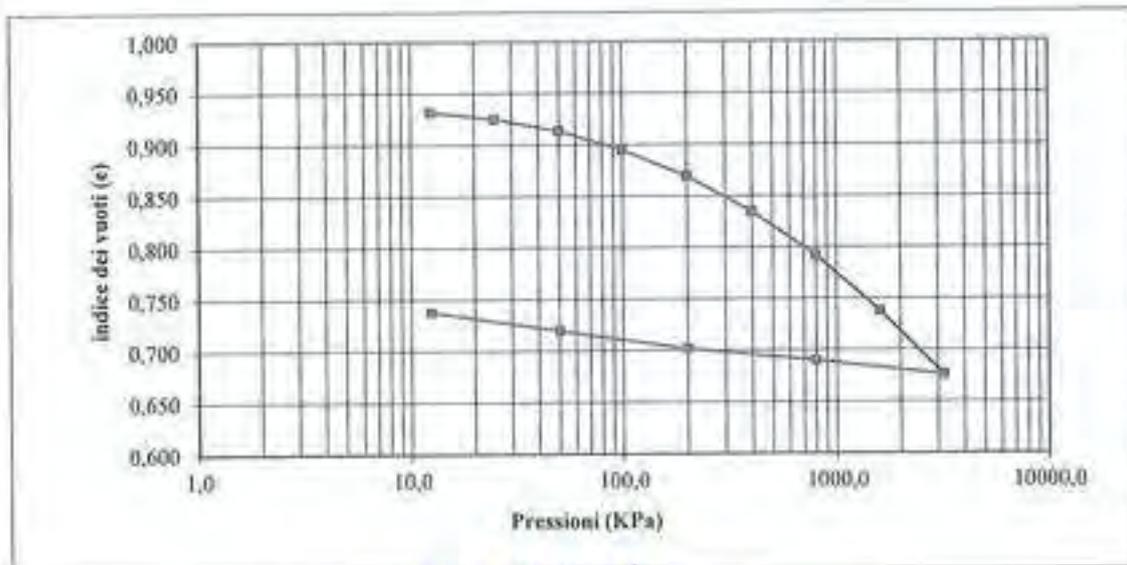
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

  
**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



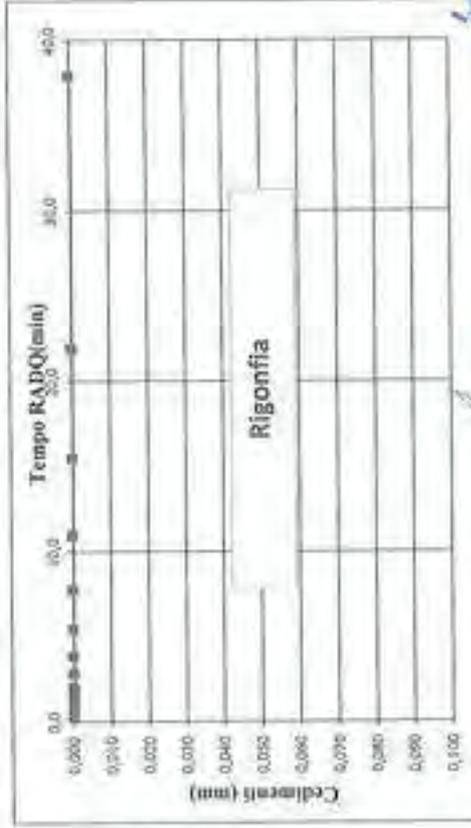
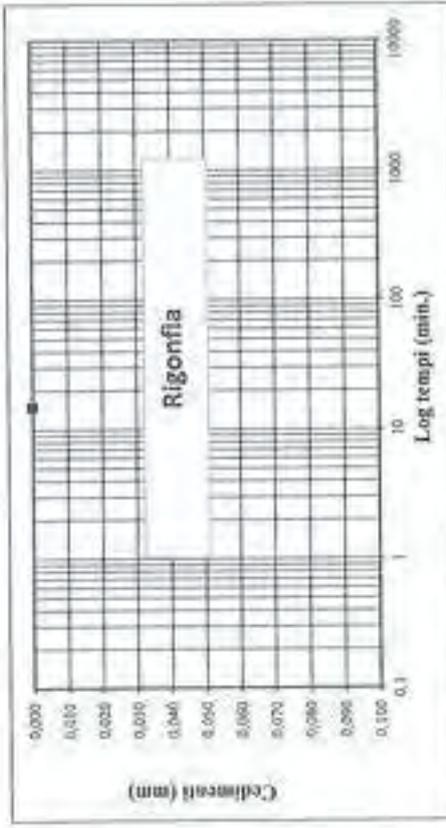
**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 Lo Sperimentatore: Dott.ssa Geol. Giuseppina Pistoriello  
 Il Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: T.1924/22

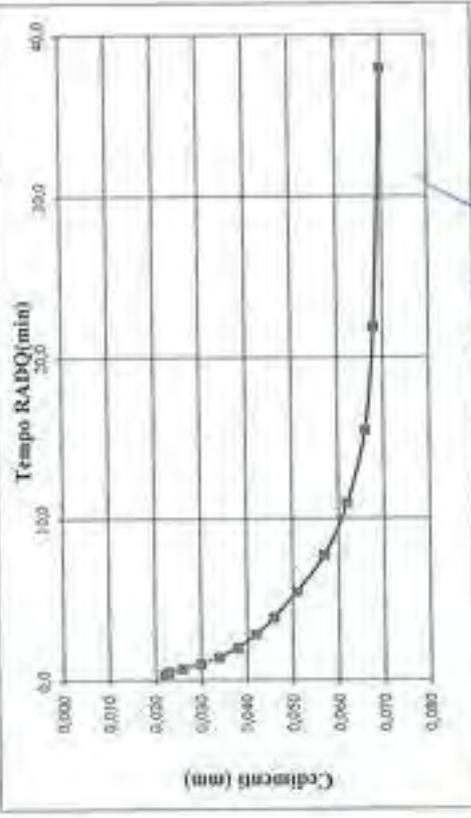
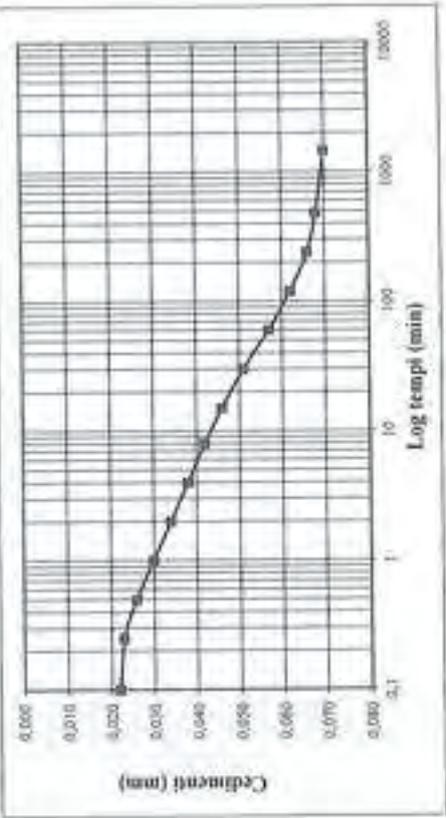
**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



Lo Spagnoli  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Paganelli

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 53 - Tel. 02-66603011(Fax: 02-66640502) - Sede Amministrativa: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 53 - Tel. 02-66603011(Fax: 02-66640502) - Il Trac. Strada 5 - Asso alla Paved. - Tel. 041-563461-202(Fax: 041-5633976) - Email: tecnico@tecnoin.it

**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giuseppe Petrucci

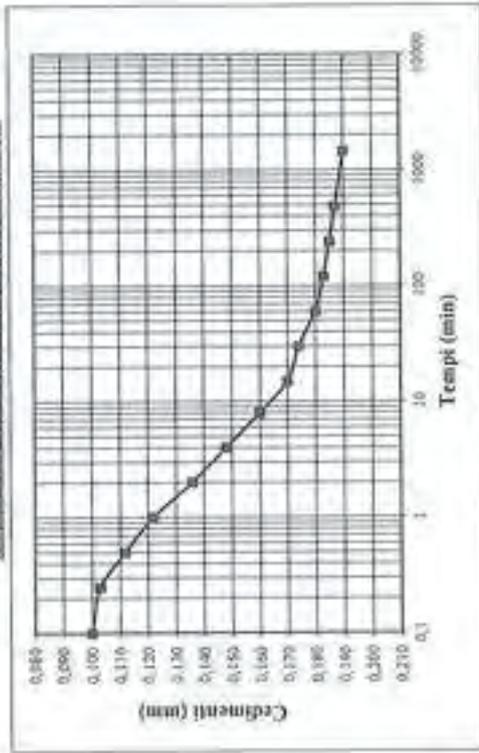
**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO ALTOVENEZIA  
Via Venezia, 50 - 31044 Altovene (TV) - Tel. 0422-840001 - Fax 0422-840002  
Via S. Maria, 10 - 31044 Altovene (TV) - Tel. 0422-840003 - Fax 0422-840004

Sigla campione

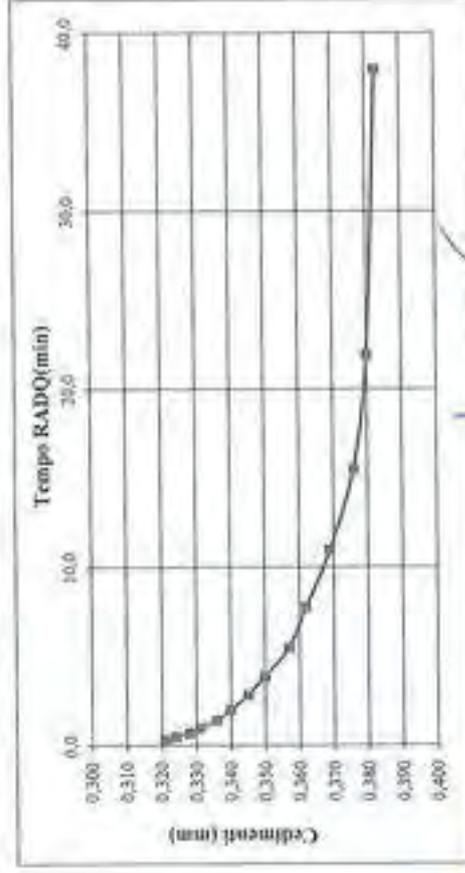
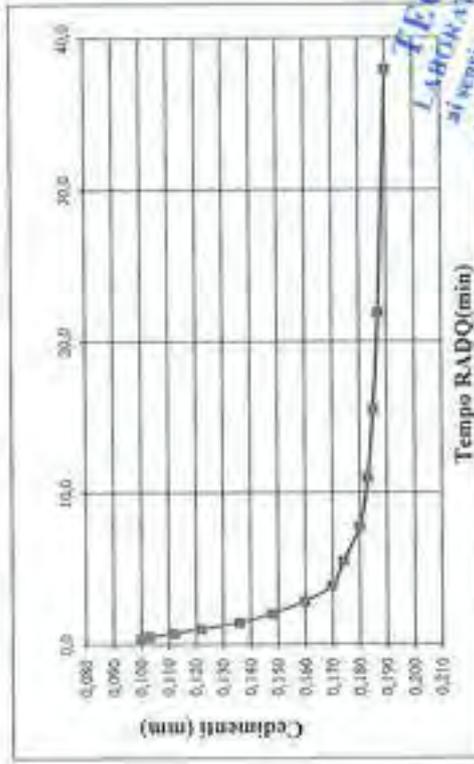
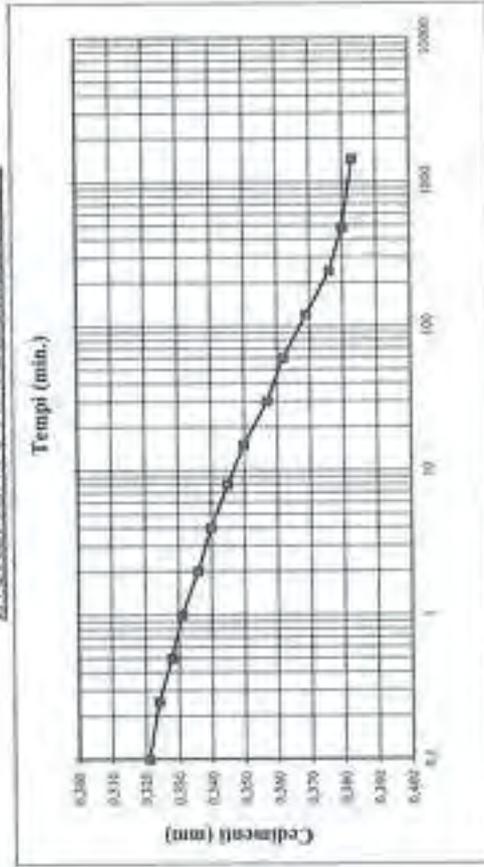
T.1924/22

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. n. 511/84  
Gestibile su licenza n. 200/04

L. Spingonella  
Dott.ssa Giuseppina Cascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Gen. **Gioianni Parricelli**

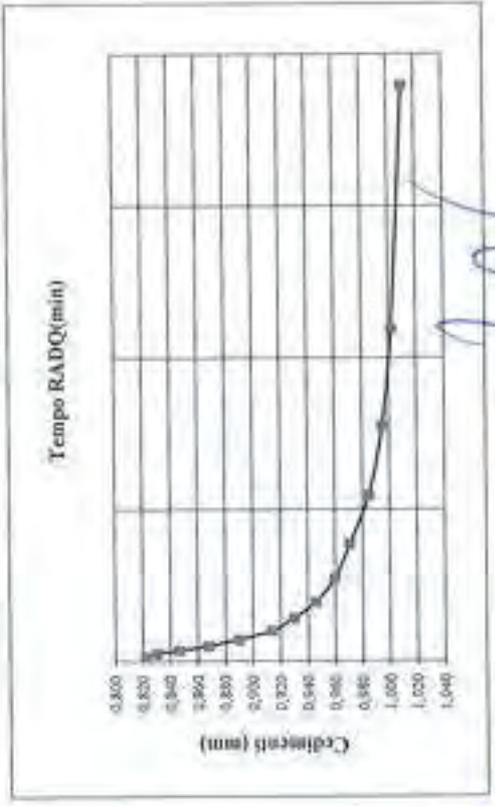
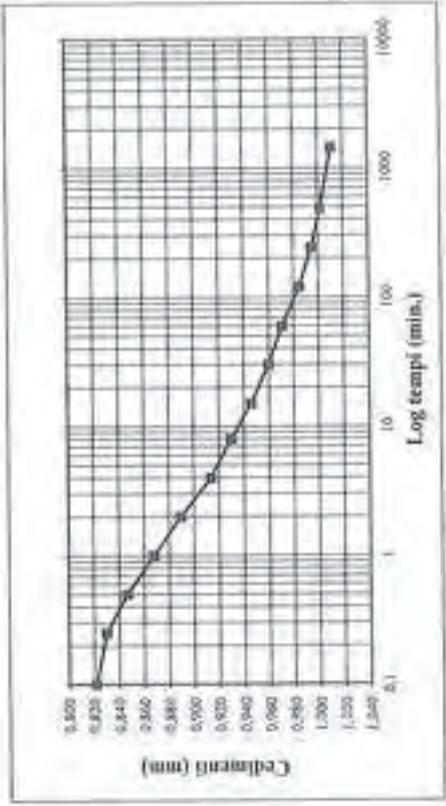
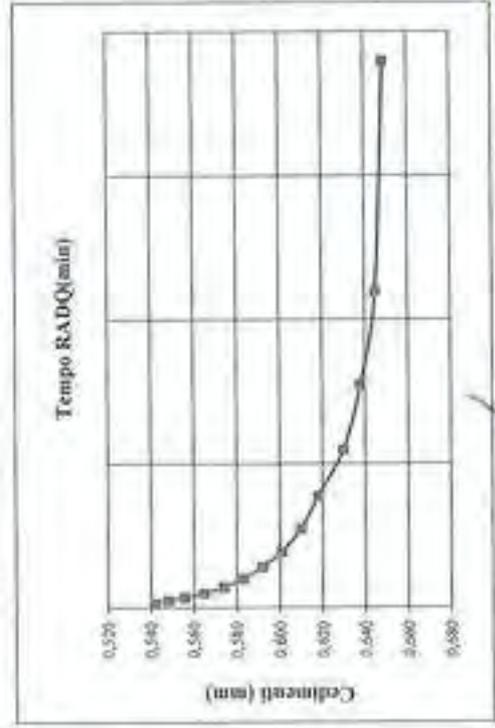
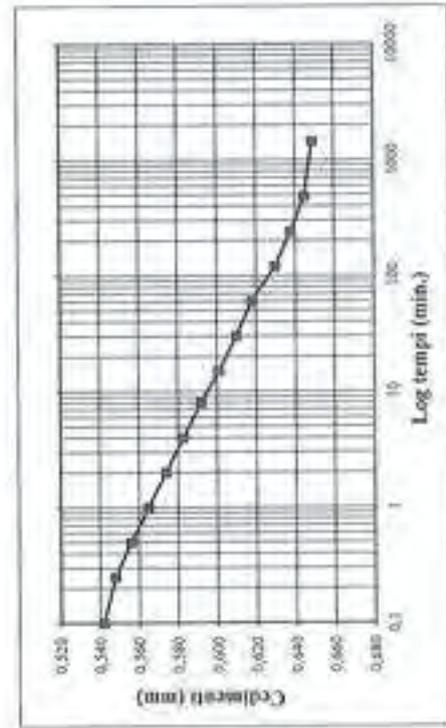
Sigla campione

T.1924/22

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



Lo Spettinatore  
Dott. Geol. *Carlo Pascariello*

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. *Silvia Patricelli*

**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO  
al viale dell'Industria, 59  
00144 Roma, Italia  
Tel. (06) 49801111 - Fax (06) 49801112  
E-mail: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

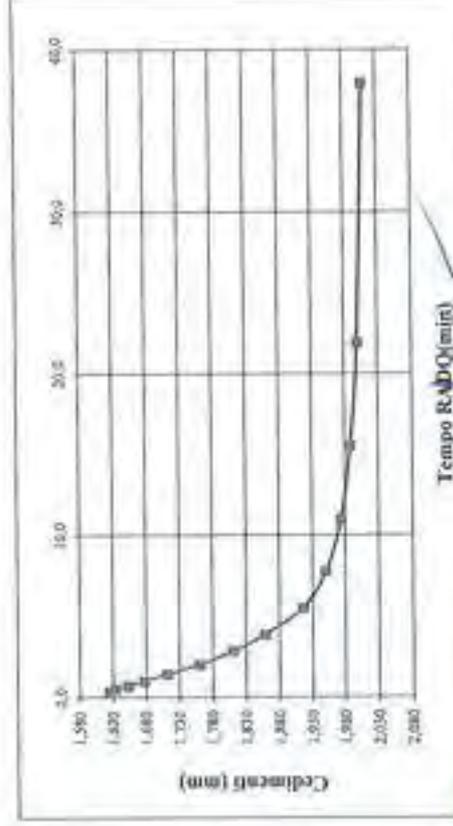
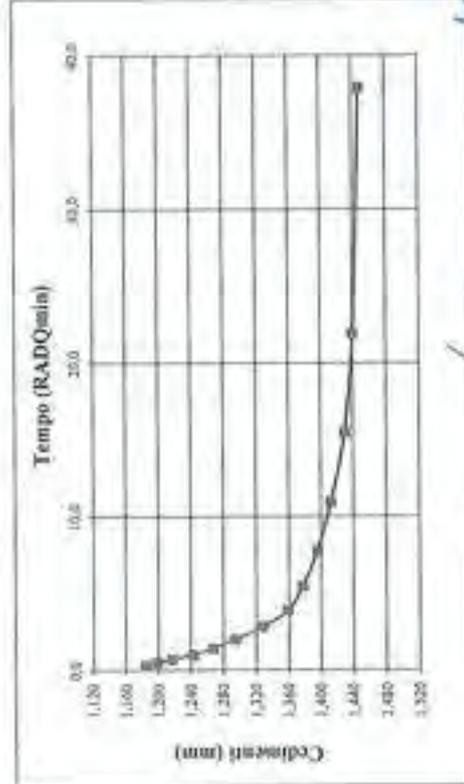
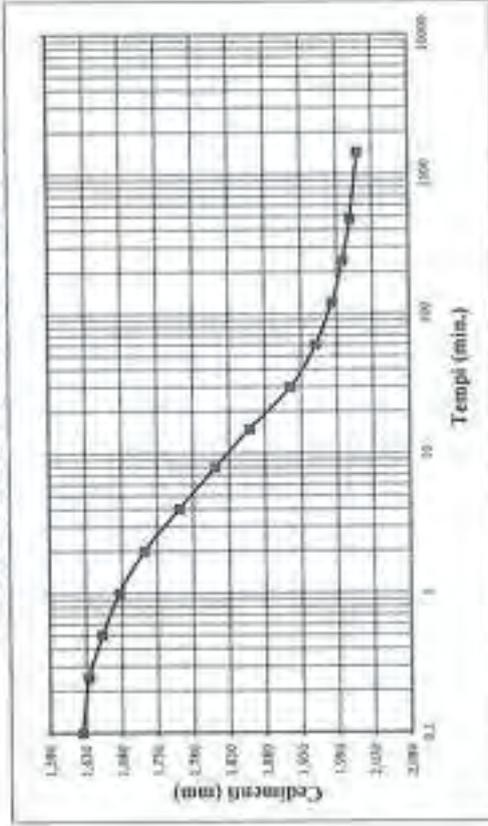
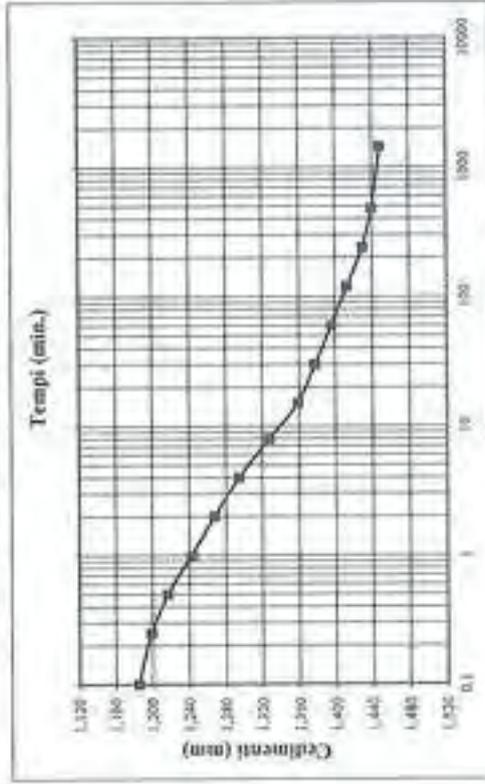
TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20087 San Donato Milanese (MI) - Via Maresca, 52 - Tel. 02.666.85.50 Fax: 02.46200000  
TECNO IN S.P.A. - Sede Operativa: 00144 Roma, Italia - Via dell'Industria, 59 - Tel. (06) 49801111 - Fax (06) 49801112 - Email: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

Sigla campione: **T.1924/22**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. *Giuseppina Scarpicello*

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. *Carlo Giuseppino Scarpicelli*

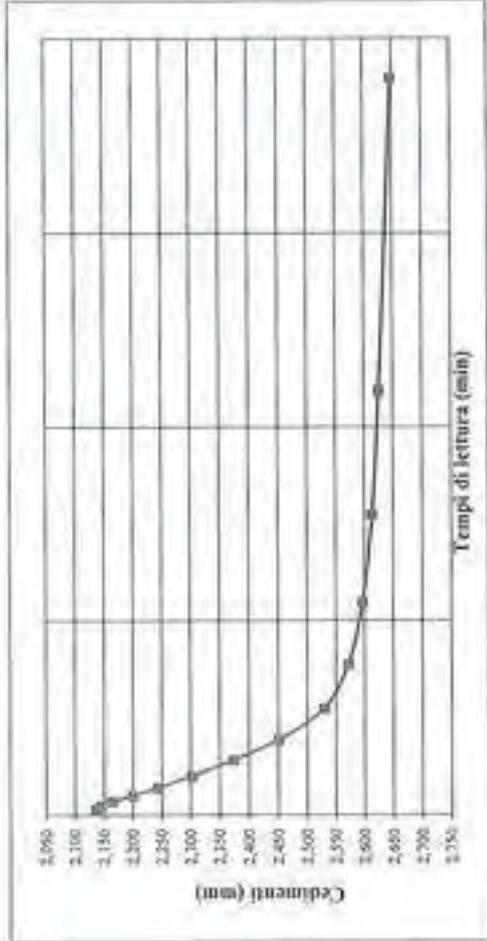
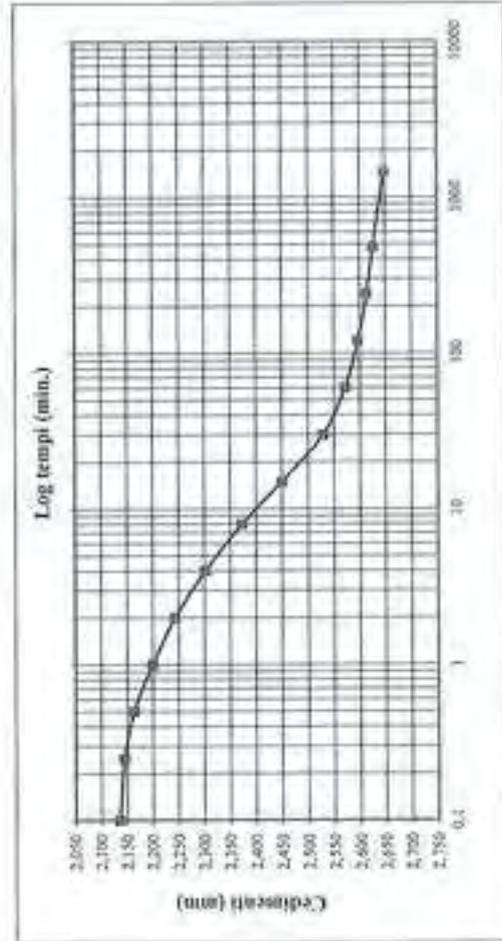
**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
con decreto del 5/9/2005 del D.P.R. 27/10/2002  
n. 137 del 12/11/2005  
con decreto del 12/11/2005 del D.P.R. 27/10/2002  
n. 137 del 12/11/2005  
con decreto del 12/11/2005 del D.P.R. 27/10/2002  
n. 137 del 12/11/2005

**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc. Min. L.L. PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
 (ASTM D2435-04)



Sigla campione: **T.1924/22**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**



Osservazioni:

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni  
 Pascarelli

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascarelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 del D.M. 59 del 01/09/2001  
 n. 53363 del 06/05/05

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	254/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C101			Profondità (m):	4,00-4,50
Sigla laboratorio	T.1924/22	Data inizio prova:	02/01/2023	Data di emissione	18/01/2023

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,98	0,90	0,98
Peso provino + fustella (N)	2,14	2,05	2,14
Peso provino (N)	1,16	1,14	1,16
Peso di volume "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	17,83	17,60	17,85
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

**DATI CONSOLIDAZIONE**

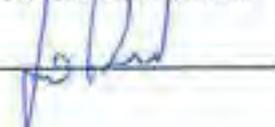
PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	50	100	150
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,339	0,543	0,915

Nota.:

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello


**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 autorizzate ai LEFFE

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

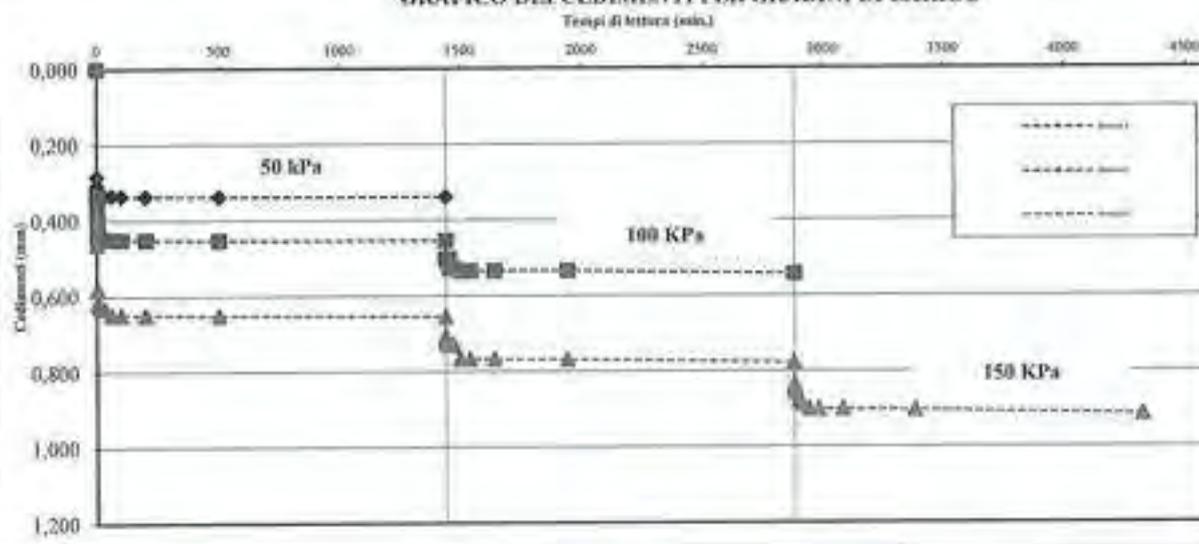
FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: **T.1924/22**

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	02/01/2023	02/01/2023	03/01/2023	03/01/2023	04/01/2023	05/01/2023
Carico (KPa)	50	50	100	50	100	150
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,454	0,000	0,655	0,778
0,1	0,285	0,333	0,502	0,385	0,707	0,835
0,25	0,309	0,354	0,501	0,409	0,717	0,838
0,5	0,316	0,360	0,506	0,420	0,716	0,841
1	0,327	0,399	0,504	0,463	0,719	0,850
2	0,330	0,439	0,506	0,581	0,722	0,857
5	0,331	0,446	0,505	0,616	0,726	0,862
10	0,332	0,447	0,503	0,625	0,729	0,868
15	0,333	0,448	0,528	0,626	0,729	0,878
30	0,334	0,449	0,528	0,632	0,730	0,888
60	0,335	0,450	0,535	0,648	0,767	0,901
100	0,336	0,451	0,535	0,649	0,767	0,902
200	0,337	0,452	0,535	0,650	0,768	0,902
500	0,338	0,453	0,535	0,652	0,769	0,904
1440	0,339	0,454	0,543	0,655	0,778	0,915

**GRAFICO DEL CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Venezia  
 Geotecnico in prova

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: T.1924/22

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 03/01/2023			Data inizio deformazione: 04/01/2023			Data inizio deformazione: 07/01/2023		
Macchina n°: 15			Macchina n°: 14			Macchina n°: 161		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,330	0,00	0,000	0,543	0,00	0,000	0,915	0,00
0,101	0,346	38,29	0,073	0,559	52,70	0,068	0,941	40,47
0,202	0,356	48,80	0,166	0,572	73,00	0,178	0,962	65,99
0,345	0,361	53,85	0,283	0,580	81,21	0,296	0,995	82,51
0,461	0,362	55,32	0,398	0,586	82,99	0,419	1,019	95,03
0,582	0,360	57,00	0,520	0,580	83,74	0,510	1,033	103,61
0,716	0,358	55,84	0,672	0,580	87,24	0,619	1,055	113,68
0,821	0,354	54,21	0,734	0,580	86,36	0,728	1,069	114,36
0,922	0,347	52,30	0,841	0,580	85,05	0,850	1,072	112,80
1,036	0,345	51,46	0,949	0,580	84,39	0,963	1,077	111,26
1,153	0,337	50,71	1,080	0,587	83,45	1,106	1,084	110,16
1,287	0,332	50,05	1,197	0,587	81,81	1,220	1,088	108,90
1,395	0,380	48,93	1,312	0,587	80,15	1,346	1,090	107,19
1,504	0,388	48,55	1,427	0,583	76,17	1,451	1,105	105,36
1,611	0,398	47,84	1,545	0,578	73,41	1,578	1,115	103,89
			1,625	0,579	72,20	1,690	1,118	103,72

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

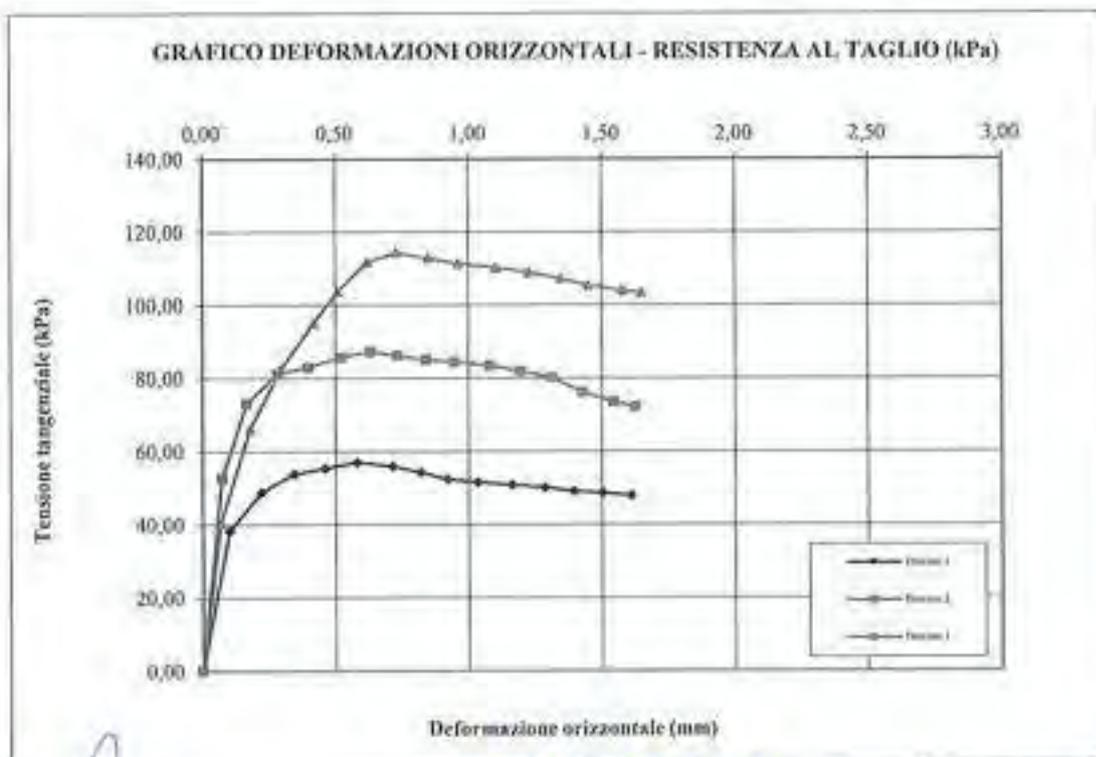
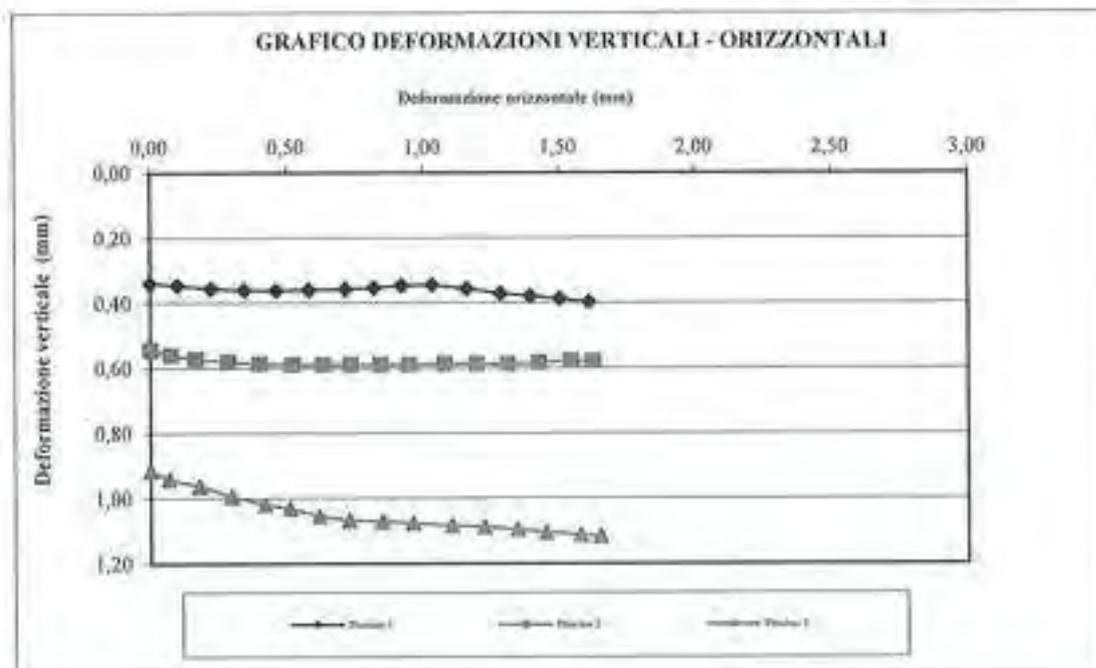
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Ricicelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1924/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Gool, Giuseppina  
Piscariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su Terzi

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C101	Profondità (m):	4,00-4,50		
Sigla del laboratorio:	T.1924/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,74
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,88
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	27,78
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,68
Porosità n	(%)	48,12
Indice dei vuoti e	(-)	0,93
Grado di saturazione Sr	(%)	80,15

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	31,00
Limo < 0,06 mm	(%)	8,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	39,00
Ghiana < 60,0 mm	(%)	21,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	66,20
Limite di plasticità $W_P$	(%)	38,18
Indice di plasticità $IP$	(-)	28,02
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,37
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,37
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	29,84
Coesione (di picco)	kPa	28,84
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 50 e 100 kPa		
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>	1,96E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	5,1
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec	5,68E-08
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,90E-03
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%	0,020

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Procc.  
 Geometriche su prova

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8421/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT01	Profondità (m):	4,50-4,95		
Sigla di laboratorio:	T.1925/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla sabbiosa limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S02-PZ-SPT01 Profondità (m): 4,50-4,95
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

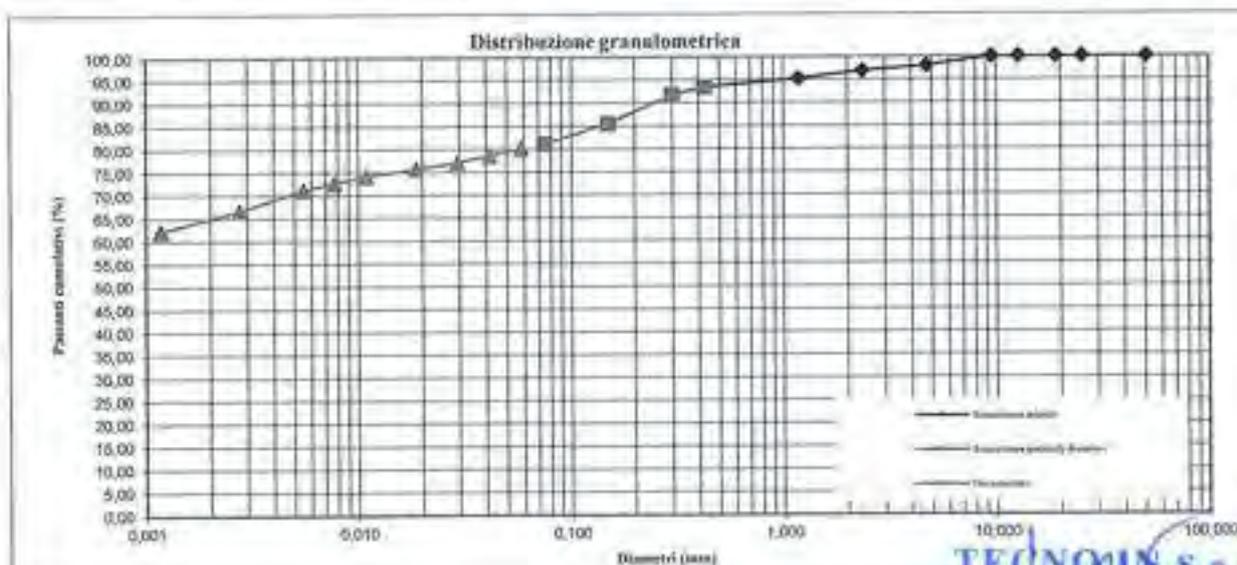
**Lo Sperimentatore** **LABORATORIO AUTONOMO** **Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello* **ai sensi dell'art. 59 del D.P. 440/2001** **Dott. Geol. Giovanni Patricelli**  
*con decreto n. 53363 per Prove*

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8422/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT01	Profondità:	4,50-4,95		
Sigla di laboratorio	T.1925/22	Data di inizio prova	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	90,38	Massa secca dopo lavaggio (g):	15,07
		Massa tara (g):	7,29
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	7,29	100,00
1"	25,400	7,29	100,00
3/4"	19,050	7,29	100,00
1/2"	12,700	7,29	100,00
3/8"	9,525	7,29	100,00
N. 4	4,750	8,99	97,95
N. 8	2,360	9,85	96,91
N. 16	1,180	11,26	95,22
N. 40	0,425	12,77	93,40

Massa secca iniziale (g):	50,61		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	93,40
N. 50	0,300	14,90	91,65
N. 100	0,150	18,25	85,45
N. 200	0,075	20,61	81,12
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,61			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Lettra al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettra corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0285	21	-0,0008	1,0277	80,13	9,05	0,01369	0,058
1	1,0280	21	-0,0008	1,0272	78,62	9,20	0,01369	0,042
2	1,0275	21	-0,0008	1,0267	77,12	9,30	0,01369	0,030
5	1,0270	21	-0,0008	1,0262	75,62	9,40	0,01369	0,019
15	1,0265	21	-0,0008	1,0257	74,12	9,55	0,01369	0,011
30	1,0260	21	-0,0008	1,0252	72,62	9,70	0,01369	0,008
60	1,0255	21	-0,0008	1,0247	71,12	9,85	0,01369	0,006
250	1,0240	21	-0,0008	1,0233	66,62	10,20	0,01369	0,003
1440	1,0225	21	-0,0008	1,0217	62,12	10,60	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: argilla (65,60%) sabbina (16,00%) limosa (15,80%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 380/2001

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT01	Profondità (m):	4,50-4,95		
Sigla del laboratorio:	T.1925/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	65,00
Limo < 0,06 mm	(%)	15,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	16,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $I_P$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT, 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 49 del D. Lgs. 1/2001  
 con decreto *[firma]* del Prov.  
 Genitoriale *[firma]*

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8423/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR01			Profondità (m):	6,65-6,90
Sigla di laboratorio:	T.1926/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla sabbiosa limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimangiato.

Diametro "Φ" (cm): -

Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S02-PZ-CR01 Profondità (m): 6,65-6,90
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** **LABORATORIO AUTORIZZATO** **Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. **Giusy Anna Pascariello** **ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001** **Dott. Geol. Giovanni Parricelli**  
*con decreto n. 43363 per Prove*

Acc. n°	203/22	del	14/12/22	Certificato n°:	8424/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CR01			Profondità (m):	6,65-6,90
Sigla di laboratorio:	T.1926/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	14
Peso picnometro (N)	1,66	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	2,01
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	5,00
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,63	2,62

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,62**                      **(-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



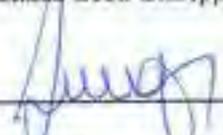
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°:	8425/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR01	Profondità (m):	6,65-6,90		
Sigla di laboratorio:	T.1926/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

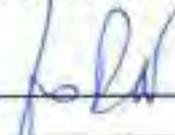
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,56		
Peso tara + prov. umido (N)	1,25		
Peso tara + prov. secco (N)	1,10		
Peso prov. umido (N)	0,69		
Peso prov. secco (N)	0,54		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,36		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,56		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	28,01		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,62		
Porosità $n$ (%):	48,29		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,93		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	78,64		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,36	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,56	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		28,01	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,62	
Porosità $n$ (%):		48,29	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,93	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		78,64	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



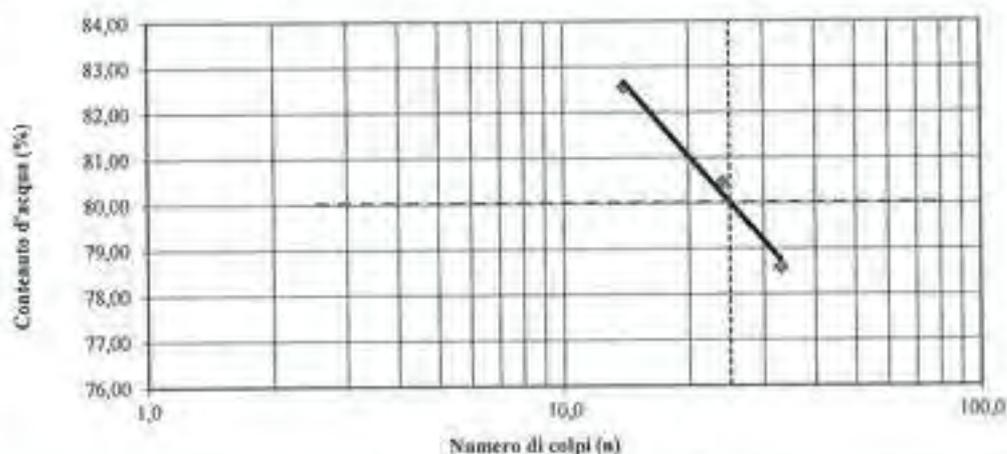
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 460/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8427/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CR01	Profondità:	6,65-6,90		
Sigla di laboratorio:	T.1926/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,34	0,28	0,06	0,08	78,60	33
2	0,17	0,36	0,27	0,08	0,10	80,44	24
3	0,20	0,42	0,32	0,10	0,12	82,56	14



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,23	0,20	0,04	0,09	40,50
2	0,13	0,29	0,24	0,05	0,13	40,57
<b>Wp medio</b>						<b>40,54</b>

Limite di liquidità WI (%) = 80,00  
 Limite di plasticità Wp (%) = 40,54

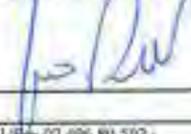
Indice di plasticità Ip (%) = 39,47  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,32  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,32

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR01	Profondità (m):	6,65-6,90		
Sigla del laboratorio:	T.1926/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,36
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,56
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	28,01
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,62
Porosità n	(%)	48,29
Indice dei vuoti e	(-)	0,93
Grado di saturazione Sr	(%)	78,64

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	70,50
Limo < 0,06 mm	(%)	13,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	14,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	89,00
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	40,54
Indice di plasticità $IP$	(-)	39,47
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,32
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,32
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2146-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresi tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $a_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53.063 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8428/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C102			Profondità (m):	9,00-9,50
Sigla di laboratorio:	T.1927/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo e con ghiaia, argillosa.

Forma:	Carota	Stato del campione:	indisturbato
Lunghezza (cm):	50,00	Diametro "Φ" (cm):	8,20
Colore:	beige	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Assiutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input checked="" type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S02-PZ-C102</b> <b>Profondità (m): 9,00-9,50</b>		
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata CD Prova di compressibilità edometrica			
Pocket penetrometer (kPa)	200	200	300
Vane test (kPa)			

**Lo Sperimentatore**      **Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello      Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	203/22	del	14/12/22	Certificato n°:	8429/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralecio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-C102			Profondità (m):	9,00-9,50
Sigla di laboratorio:	T.1927/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	4	12
Peso picnometro (N)	1,41	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,78
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,80	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	5,02
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,64	2,62

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,63      (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

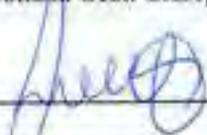
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n.:	203/22	del	14/12/2022	Certificato n.°:	8430/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n.°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C102	Profondità (m):	9,00-9,50		
Sigla di laboratorio:	T.1927/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

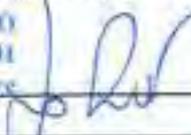
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,67	1,10	0,99
Peso tara + prov. umido (N)	1,34	2,25	2,12
Peso tara + prov. secco (N)	1,17	2,00	1,85
Peso prov. umido (N)	0,67	1,16	1,13
Peso prov. secco (N)	0,50	0,91	0,87
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,78	17,79	17,34
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	12,56	13,96	13,32
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	33,63	27,44	30,12
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,63	2,63	2,63
Porosità $n$ (%):	52,26	46,94	49,36
Indice dei vuoti $e$ (-):	1,09	0,88	0,97
Grado di saturazione $S_r$ (%):	80,82	81,60	81,30
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,30	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,28	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		30,40	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,63	
Porosità $n$ (%):		49,52	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,98	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		81,24	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53503 per Prove  
 Geotecniche sui Terreni



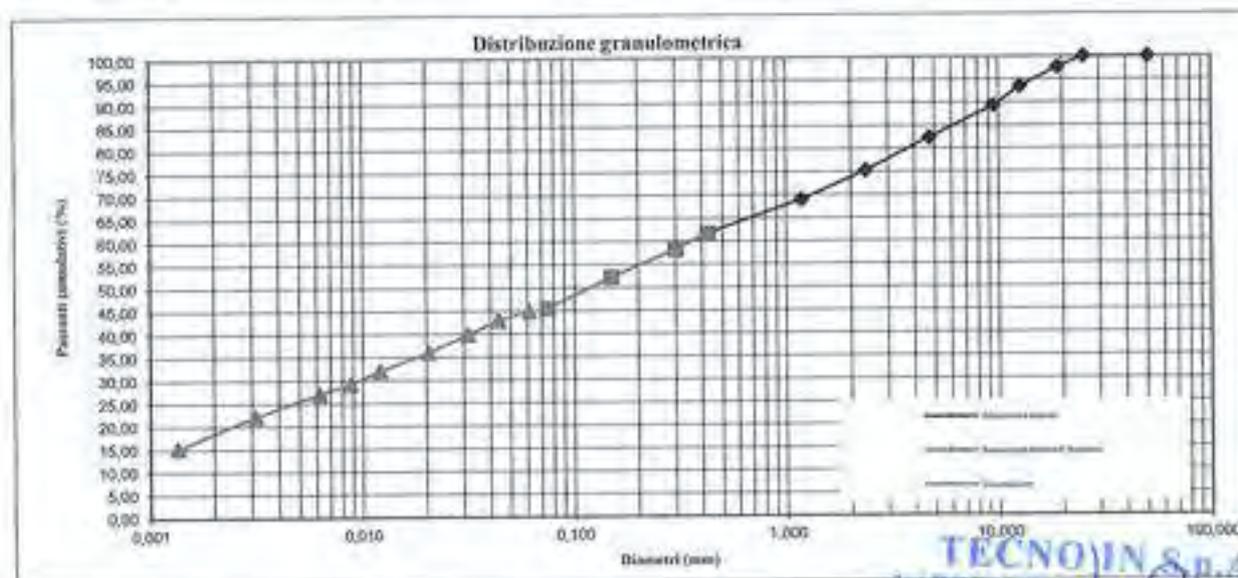
Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8431/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C102	Profondità:	9,00-9,50		
Sigla di laboratorio	T.1927/22	Data di inizio prova	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Setaccio	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm	
2"	50,860	100,00
1"	25,400	100,00
3/4"	19,050	97,59
1/2"	12,700	93,46
3/8"	9,525	89,33
N. 4	4,750	82,37
N. 8	2,360	75,24
N. 16	1,180	68,97
N. 40	0,425	61,70

Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm	
N. 40	0,425	61,70
N. 50	0,300	58,15
N. 100	0,150	52,20
N. 200	0,075	45,42
Massa tara (g)		13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001		

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0253	20	-0,0018	1,0237	44,84	10,10	0,01365	0,061
1	1,0245	20	-0,0018	1,0227	42,86	10,35	0,01365	0,044
2	1,0230	20	-0,0018	1,0212	39,99	10,70	0,01365	0,032
5	1,0210	20	-0,0018	1,0192	35,95	11,30	0,01365	0,021
15	1,0190	20	-0,0018	1,0172	32,00	11,80	0,01365	0,012
30	1,0175	20	-0,0018	1,0157	29,03	12,20	0,01365	0,009
60	1,0165	20	-0,0018	1,0147	27,06	12,45	0,01365	0,006
150	1,0140	20	-0,0018	1,0122	22,12	13,10	0,01365	0,003
1440	1,0105	20	-0,0018	1,0087	15,21	14,05	0,01365	0,001

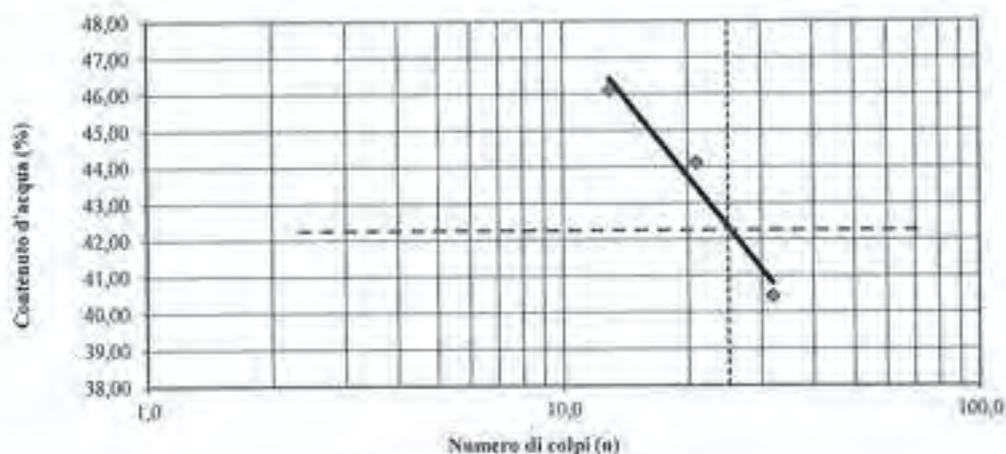


Distribuzione granulometrica: sabbia (28,50%) con limo (26,50%) e con ghiaia (20,50%) argillosa (18,50%)

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8432/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CI02			Profondità:	9,00-9,50
Sigla di laboratorio:	T.1927/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	N° Colpi
1	0,21	0,41	0,35	0,06	0,15	40,45	32
2	0,28	0,51	0,44	0,07	0,16	44,11	21
3	0,20	0,42	0,35	0,07	0,15	46,10	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,22	0,19	0,03	0,08	31,13
2	0,11	0,22	0,20	0,03	0,09	31,01
<b>Wp medio</b>						<b>31,07</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 42,20  
 Limite di plasticità Wp (%) = 31,07

Indice di plasticità Ip (%) = 11,13  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,06  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,06

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 119/2003  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche e SPT

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	677/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CI02			Profondità (m):	9,00-9,50
Sigla di laboratorio:	T.1927/22	Data di prova:	26/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,63	(-)
Contenuto in acqua:	34,37	%
Peso iniziale:	0,672	N
Peso di volume naturale:	16,78	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,500	N
Peso di volume secco:	12,49	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	1,106	(-)
Grado di saturazione naturale:	82	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 01/02/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su Terreni

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**DATI RIEPILOGATIVI**
**FASE DI CARICO**

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta_h$		mm	0,168	0,252	0,408	0,655	0,942	1,276	1,610	2,085	2,654
Modulo $E_{ed}$		Mpa	1,5	2,9	3,2	3,9	6,7	11,3	22,2	30,6	49,6
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	0,84	1,26	2,04	3,28	4,71	6,38	8,05	10,43	13,27
Indice dei vuoti e		(-)	1,089	1,081	1,064	1,038	1,008	0,973	0,937	0,887	0,828
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>	1,331E-01	7,08E-02	6,57E-02	5,20E-02	3,02E-02	1,76E-02	8,80E-03	6,26E-03	3,75E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>	6,748E-01	3,40E-01	3,17E-01	2,54E-01	1,49E-01	8,85E-02	4,50E-02	3,27E-02	2,02E-02
Coeff. di compr. Primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec	2,80E-01	2,80E-01	2,80E-01	2,60E-01	2,60E-01	4,20E-02	3,90E-02	3,30E-02	4,70E-02
Coeff. di permeab. K		cm/sec	1,89E-05	9,51E-06	8,88E-06	6,60E-06	3,88E-06	3,72E-07	1,75E-07	1,24E-07	9,48E-08
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$		%				0,055	0,060	0,060			

**FASE DI SCARICO**

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta_h$		mm	2,560	2,432	2,295	2,182					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	12,80	12,16	11,48	10,91					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,84	0,85	0,87	0,88					

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v/\delta\varepsilon'_v$
$a_v$	$-\delta\varepsilon/\delta\sigma'$
$m_v$	$1/E_{ed}$

$C_v$	$0,197 \cdot H^2/t50$
-------	-----------------------

K	$C_v \cdot m_v \cdot \gamma_v$
---	--------------------------------

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pasciarello

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni  
 Pasciarello

**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

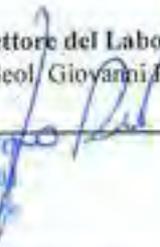
Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)
0,1	0,053	0,1	0,163	0,1	0,306	0,1	0,494
0,25	0,057	0,25	0,166	0,25	0,310	0,25	0,505
0,5	0,060	0,5	0,178	0,5	0,318	0,5	0,514
1	0,065	1	0,185	1	0,327	1	0,523
2	0,071	2	0,192	2	0,338	2	0,539
4	0,075	4	0,199	4	0,352	4	0,547
8	0,086	8	0,204	8	0,365	8	0,557
15	0,098	15	0,208	15	0,371	15	0,572
30	0,112	30	0,215	30	0,379	30	0,591
60	0,130	60	0,221	60	0,385	60	0,606
120	0,142	120	0,228	120	0,394	120	0,627
240	0,157	240	0,239	240	0,398	240	0,639
480	0,165	480	0,246	480	0,402	480	0,650
1440	0,168	1440	0,252	1440	0,408	1440	0,655
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)
0,1	0,772	0,1	1,107	0,1	1,405	0,1	1,789
0,25	0,788	0,25	1,113	0,25	1,415	0,25	1,803
0,5	0,804	0,5	1,123	0,5	1,428	0,5	1,820
1	0,828	1	1,148	1	1,440	1	1,844
2	0,846	2	1,170	2	1,458	2	1,895
4	0,861	4	1,185	4	1,477	4	1,923
8	0,872	8	1,197	8	1,491	8	1,950
15	0,888	15	1,214	15	1,504	15	1,964
30	0,895	30	1,225	30	1,515	30	1,988
60	0,904	60	1,239	60	1,539	60	2,015
120	0,916	120	1,250	120	1,558	120	2,034
240	0,925	240	1,256	240	1,588	240	2,056
480	0,937	480	1,268	480	1,603	480	2,074
1440	0,942	1440	1,276	1440	1,610	1440	2,085
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)						
0,1	2,356						
0,25	2,363						
0,5	2,375						
1	2,409						
2	2,447						
4	2,475						
8	2,499						
15	2,521						
30	2,550						
60	2,588						
120	2,620						
240	2,637						
480	2,645						
1440	2,654						

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina

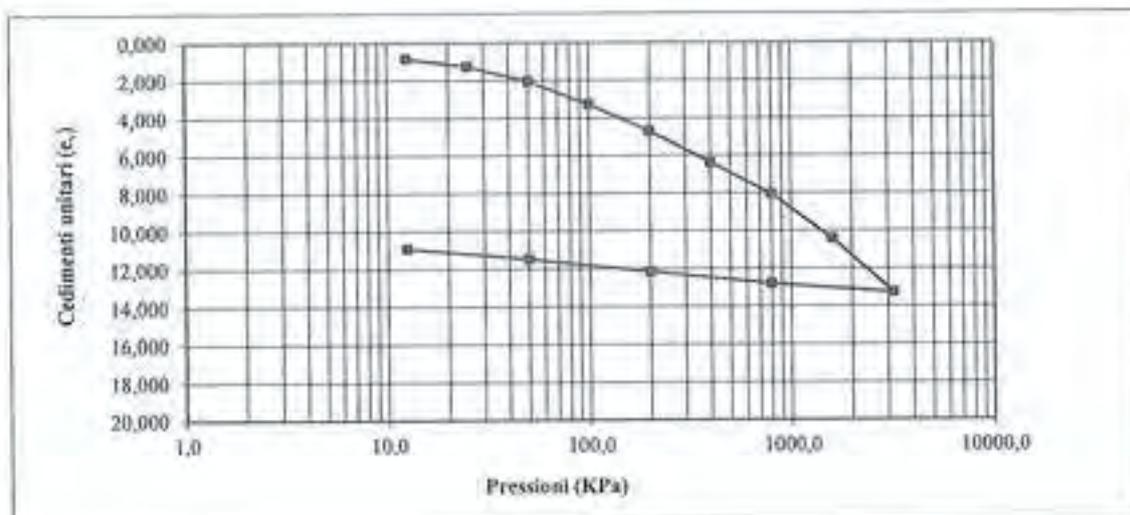


**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

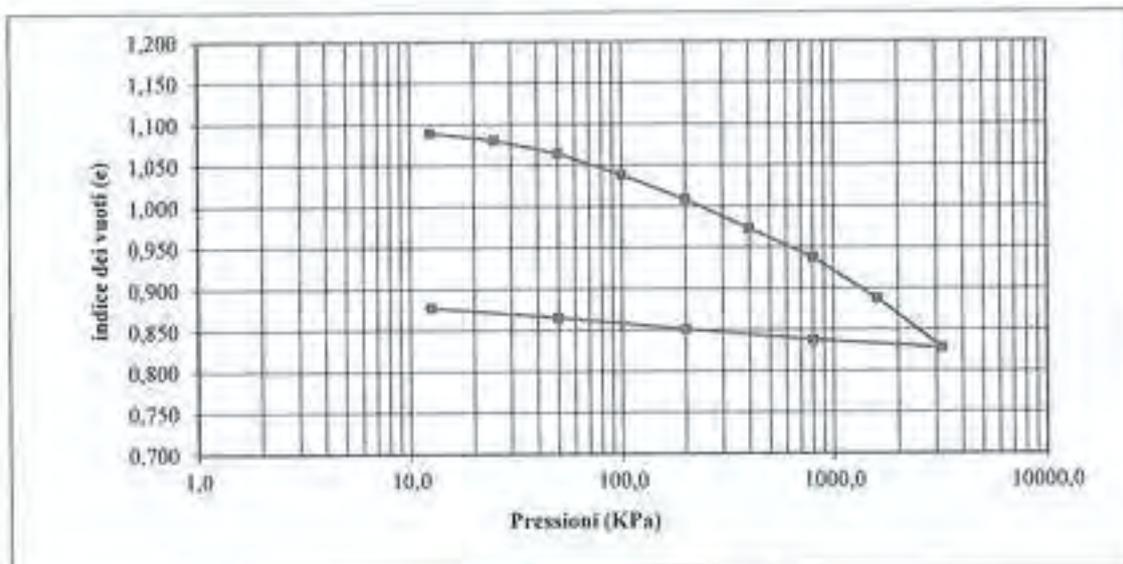
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/76  
 con decreto n. 53363 per esec.  
 Giuseppina su incarico



**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



Lo Sperimentatore

Dott.ssa Geol. Giuseppina

Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**

LABORATORIO

ANALISI

TERRENI

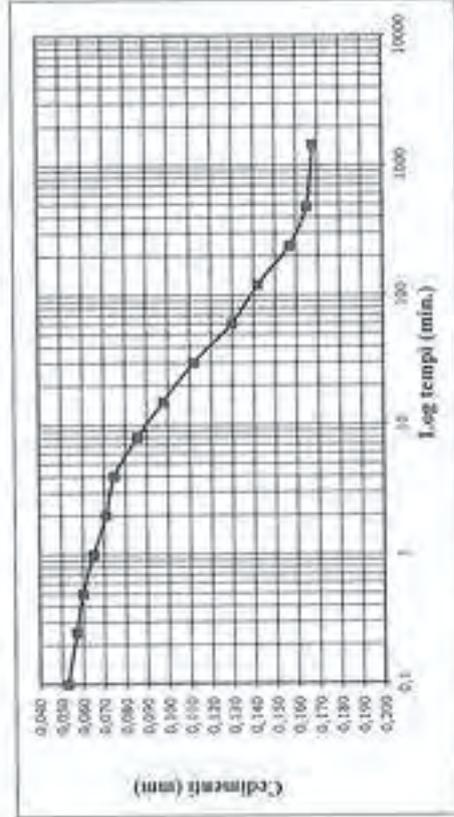
Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

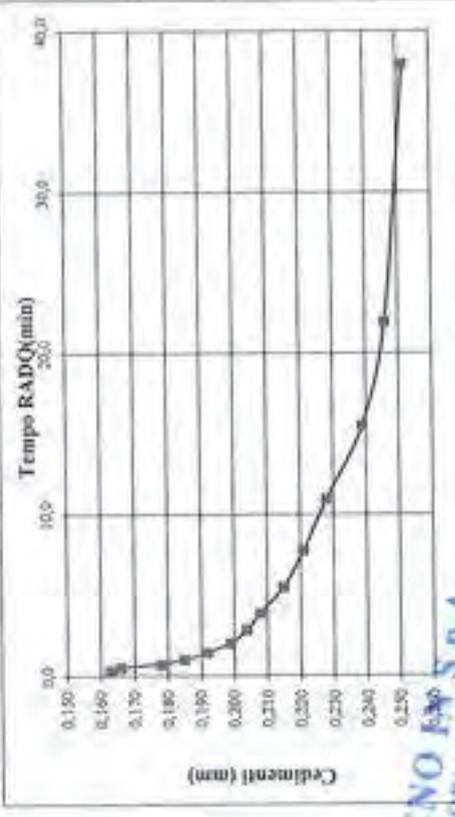
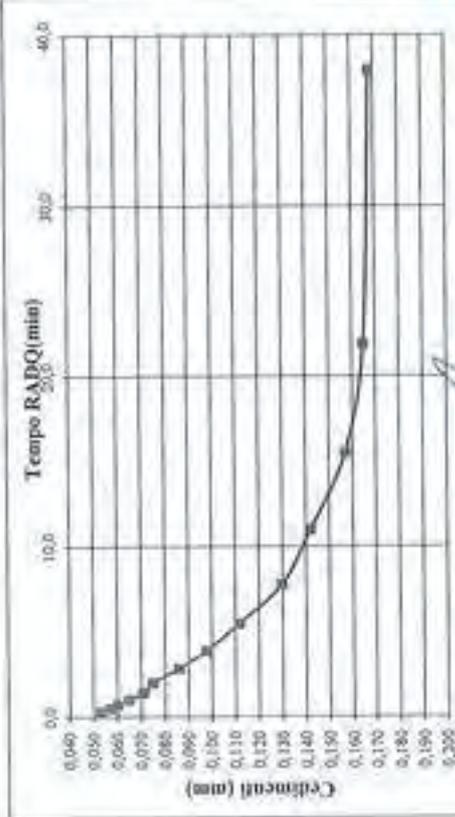
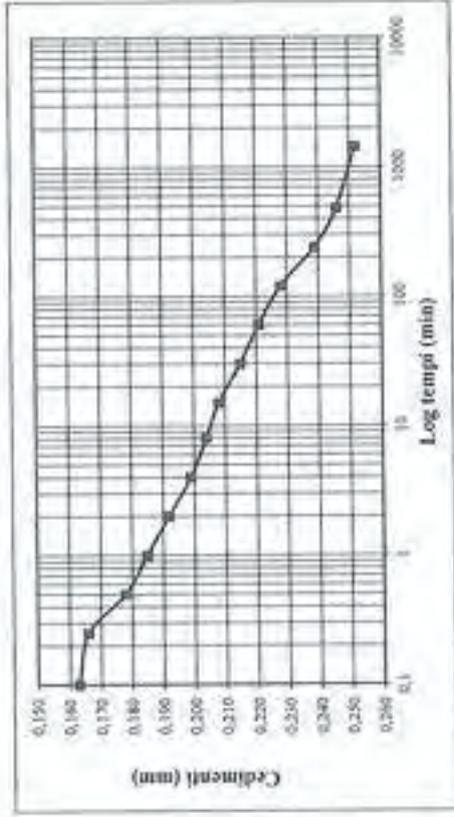
Sigla campione **T.1927/22**

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per r.r.c. n. 11/05/05  
Circoscrizione 50/1/05

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. **Giuseppina Picconello**

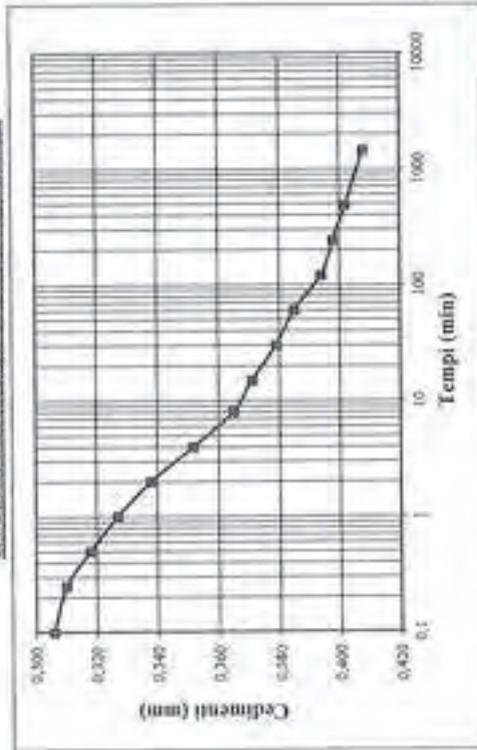
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. **Giuseppe Picconello**

Sigla campione

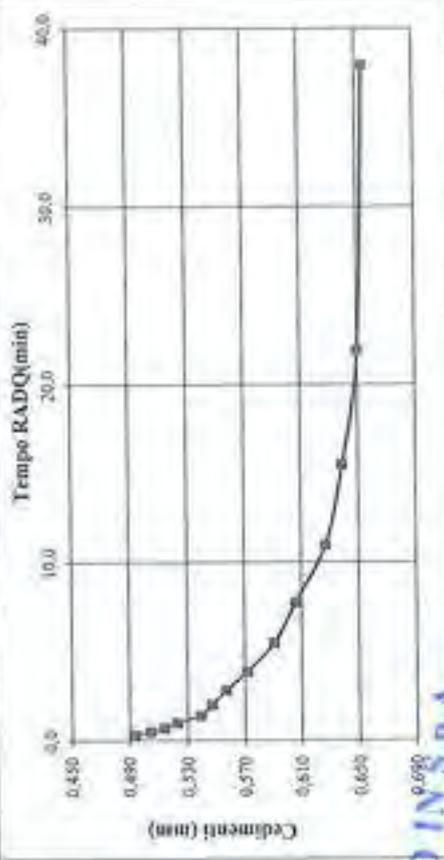
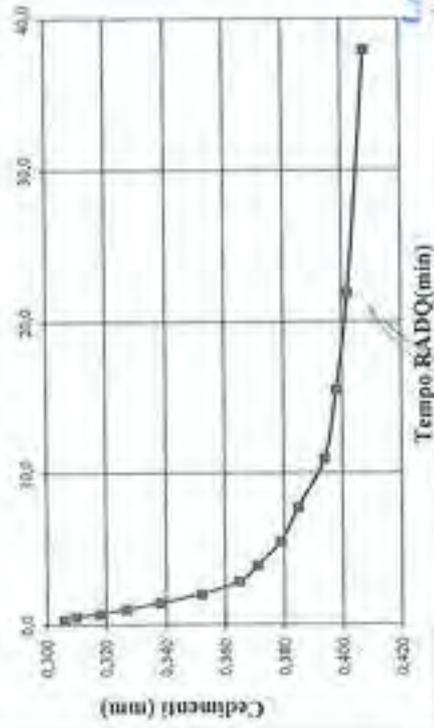
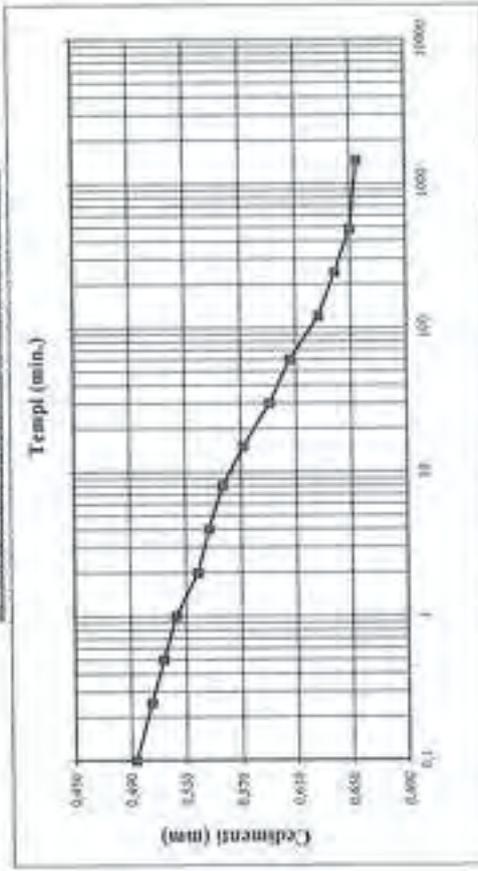
T.1927/22

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



**TECNODIN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi del art. 50 del D.P.R. 390/2001  
con decreto n. 23363 per Prove  
Cedimenti e Carichi

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Greta Grassano Pignatelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Riccardo Giacchetti

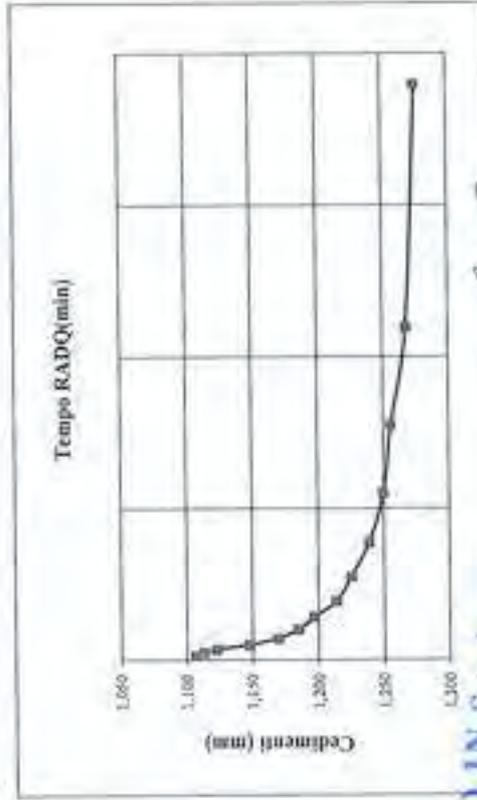
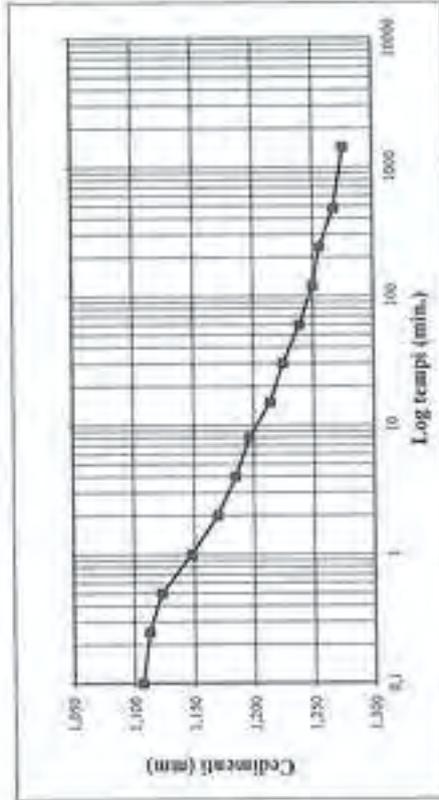
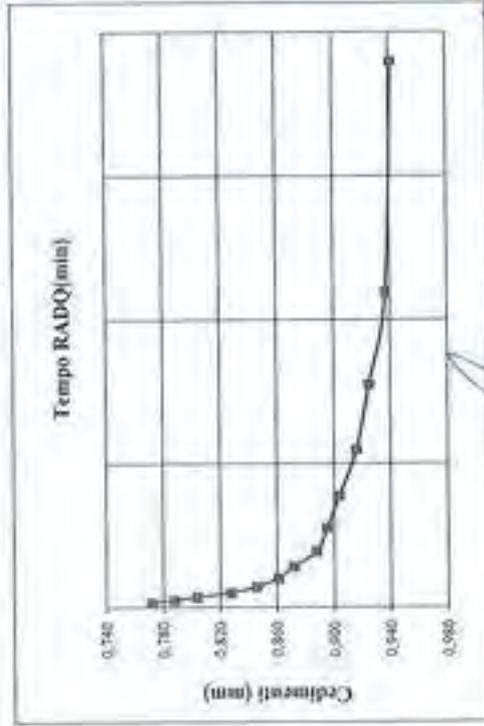
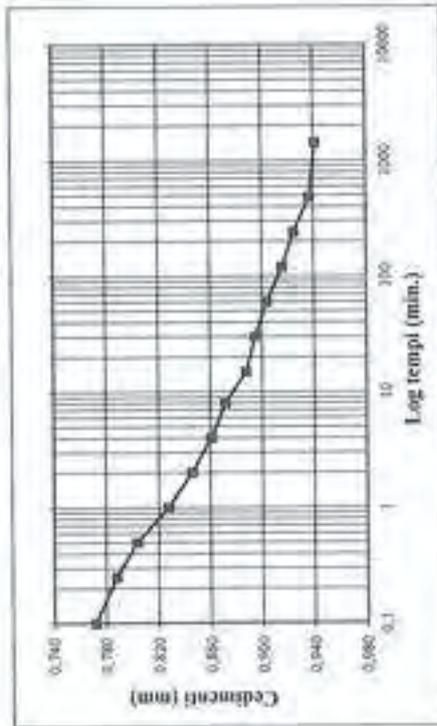
Sigla campione

T.1927/22

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



**TECNODIN S.p.A.**

LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 310/2001  
con decreto n. 51163 del 09/09/06

Lo Sperimentatore  
Dott. Ing. Gabriele Cristofari

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Gianfranco Particelli

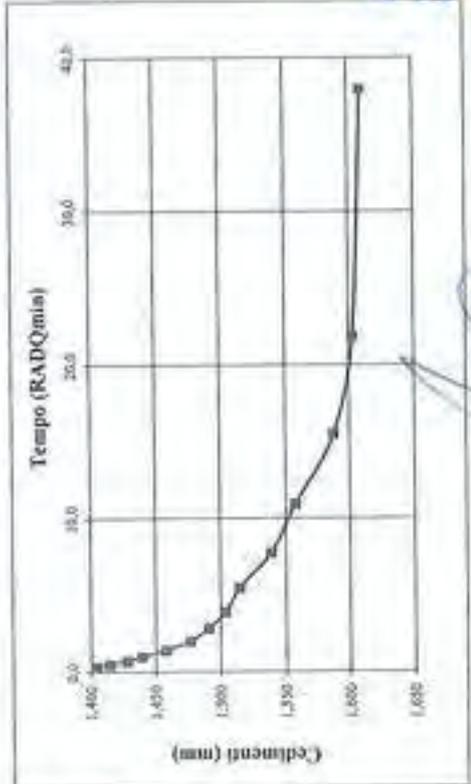
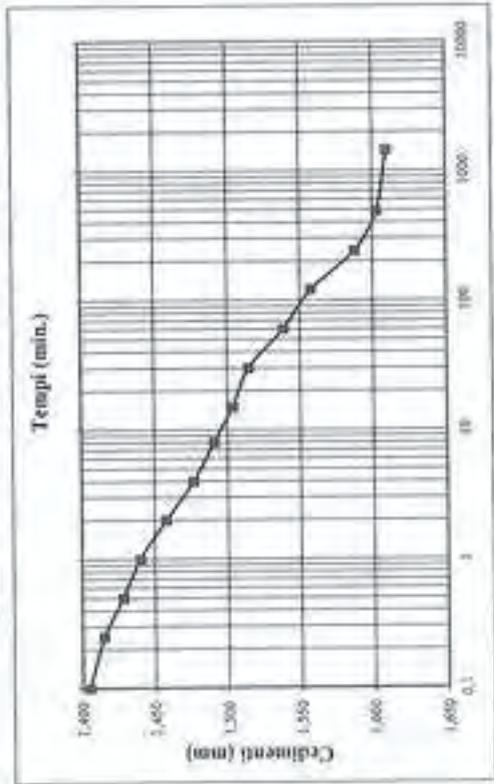
TECNODIN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Nazionale 55 - Tel. 02 495 80 50 / Fax 02 495 80 50 / Email: tecnico@tecnodin.it

TECNODIN S.p.A. - Sede Operativa: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Nazionale 55 - Tel. 02 495 80 50 / Fax 02 495 80 50 / Email: tecnico@tecnodin.it

Sigla campione: **T.1927/22**

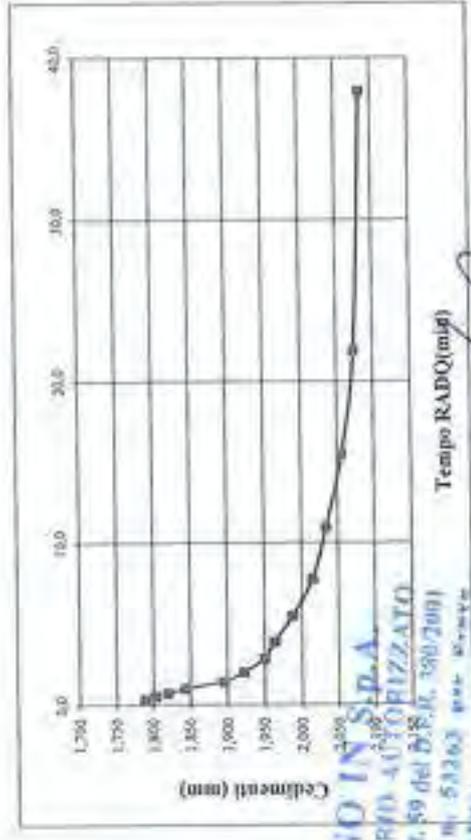
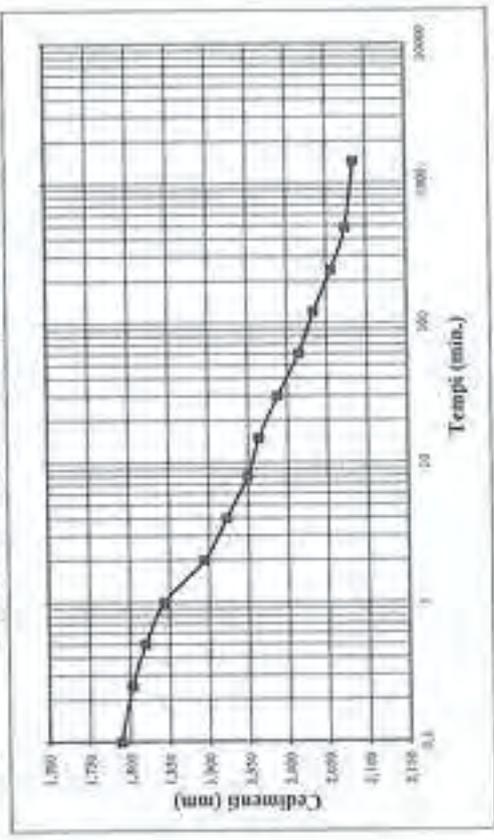
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**L.6 Spierinichiani**  
Dott.ssa **Enza Giustolisi** / **Carriello**

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**

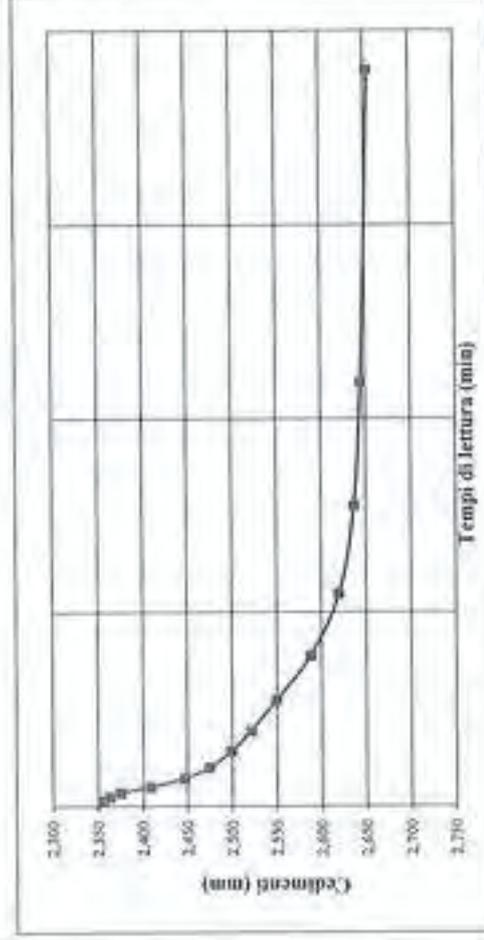
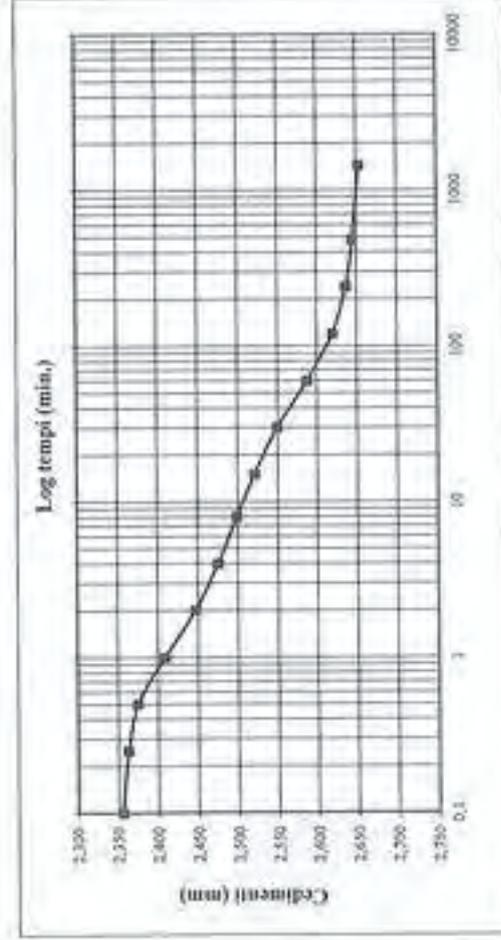


**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. n. 590/2009  
con decreto n. 53263 per il quale  
è autorizzato al lavoro

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. **Giuseppe Pignatelli**

Sigla campione: **T.1927/22**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**



Osservazioni:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pestipelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni  
Patrielli

**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/02/1999  
con decreto n. 53363 per prove  
Geotecniche su terre

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	678/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C102		Profondità (m):	9,00-9,50	
Sigla laboratorio	T.1927/22	Data inizio prova:	20/01/2023	Data di emissione	20/02/2023

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3,0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,10	0,99	1,09
Peso provino + fustella (N)	2,25	2,12	2,16
Peso provino (N)	1,16	1,13	1,08
Peso di volume "γ <sub>R</sub> "(kN/m <sup>3</sup> )	17,79	17,34	16,59
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,010	0,010	0,010

**DATI CONSOLIDAZIONE**

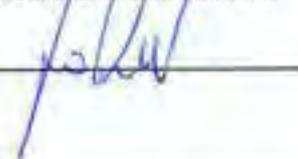
PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	100	200	300
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,873	1,102	1,939

Nota.:

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello



 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al n. 50/Pr. 30 del 14.08.00/2001  
 con decreto n. 5362 per Prove  
 Geotecniche in terra

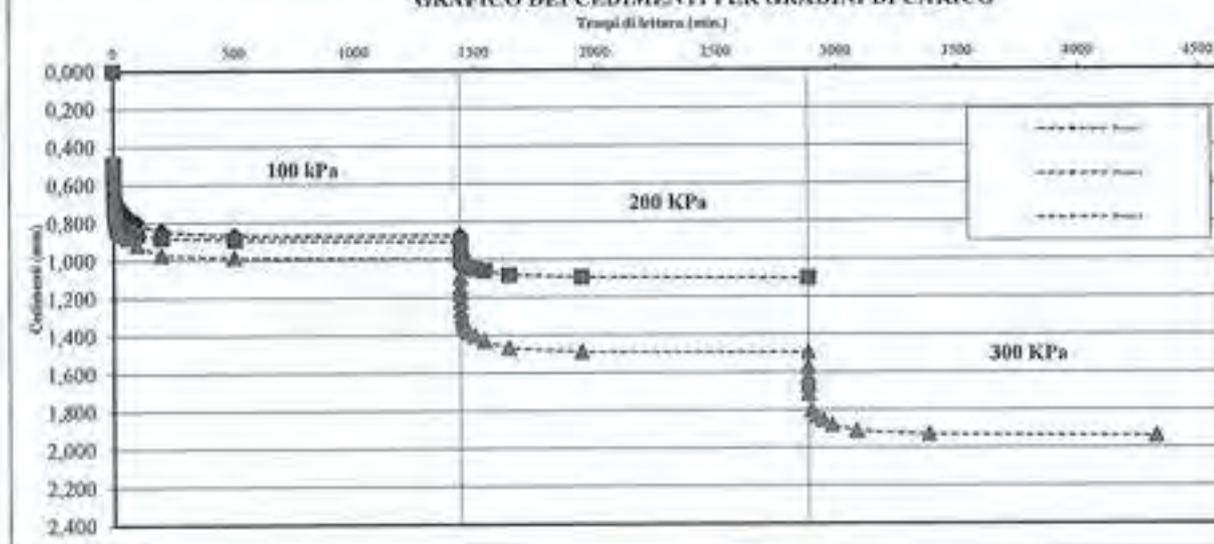
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: T.1927/22

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	20/01/2023	20/01/2023	21/01/2023	20/01/2023	21/01/2023	22/01/2023
Carico (kPa)	100	100	200	100	200	300
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,905	0,000	0,998	1,495
0,1	0,505	0,487	0,989	0,469	1,097	1,571
0,25	0,546	0,551	0,991	0,518	1,149	1,619
0,5	0,571	0,569	0,994	0,592	1,181	1,645
1	0,587	0,667	0,997	0,665	1,222	1,670
2	0,622	0,735	1,004	0,739	1,269	1,714
5	0,659	0,782	1,011	0,791	1,303	1,746
10	0,685	0,810	1,015	0,824	1,328	1,766
15	0,702	0,822	1,025	0,844	1,351	1,802
30	0,721	0,833	1,040	0,865	1,383	1,832
60	0,763	0,842	1,049	0,882	1,404	1,852
100	0,796	0,861	1,059	0,918	1,431	1,880
200	0,843	0,882	1,081	0,973	1,468	1,912
500	0,868	0,893	1,094	0,986	1,489	1,930
1440	0,873	0,905	1,102	0,998	1,495	1,939

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello


**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 della D.L. 488/2001  
 con decreto di S.M.I. per Prove  
 Geomeccaniche su terre

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: T.1927/22

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 21/01/2023			Data inizio deformazione: 22/01/2023			Data inizio deformazione: 24/01/2023		
Macchina n°: 575			Macchina n°: 576			Macchina n°: 577		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,873	0,00	0,000	1,102	0,00	0,000	1,030	0,00
0,267	0,960	7,78	0,338	1,260	10,44	0,237	2,086	11,82
0,535	1,007	12,38	0,616	1,367	14,54	0,521	2,091	22,25
0,802	1,038	16,63	0,893	1,411	21,11	0,807	2,101	29,12
1,165	1,067	23,11	1,184	1,441	27,95	1,103	2,137	36,91
1,465	1,079	28,45	1,467	1,469	32,13	1,392	2,147	43,88
1,763	1,105	32,54	1,758	1,488	38,22	1,681	2,164	50,96
2,036	1,131	36,45	2,239	1,499	45,65	1,980	2,168	59,85
2,360	1,155	41,17	2,608	1,495	50,26	2,274	2,181	65,82
2,662	1,190	47,38	2,891	1,495	61,57	2,565	2,198	71,73
2,997	1,189	52,77	3,173	1,595	70,06	2,859	2,203	78,06
3,258	1,217	57,32	3,456	1,580	72,43	3,157	2,207	83,51
3,591	1,223	63,34	3,734	1,597	83,86	3,453	2,211	91,60
3,853	1,223	67,23	4,005	1,596	89,88	3,754	2,227	98,02
4,148	1,232	72,19	4,282	1,506	93,40	4,056	2,230	102,26
4,452	1,241	76,08	4,552	1,506	98,97	4,346	2,238	106,51
4,752	1,287	80,68	4,827	1,500	103,15	4,636	2,244	113,45
5,054	1,267	83,86	5,106	1,488	106,83	4,916	2,250	121,73
5,356	1,243	86,69	5,390	1,481	111,11	5,201	2,258	128,80
5,648	1,243	87,70	5,673	1,471	114,65	5,523	2,264	136,23
5,941	1,243	85,99	6,007	1,465	122,79	5,834	2,272	142,90
6,242	1,242	84,03	6,292	1,464	127,74	6,130	2,284	147,20
6,546	1,239	83,16	6,590	1,464	132,40	6,435	2,285	155,70
6,840	1,238	80,68	6,888	1,465	136,23	6,735	2,289	164,54
7,139	1,234	76,43	7,178	1,468	140,13	7,033	2,294	169,83
7,434	1,234	73,60	7,471	1,483	144,37	7,332	2,298	177,64
7,731	1,234	70,77	7,739	1,483	147,20	7,631	2,300	182,59
			8,045	1,483	147,91	7,930	2,305	192,50
			8,373	1,483	148,37	8,231	2,311	199,22
			8,666	1,491	145,44	8,519	2,316	205,24
			8,911	1,503	142,25	8,819	2,318	209,84
			9,241	1,515	139,77	9,123	2,321	214,68
			9,534	1,526	135,17	9,416	2,327	215,85
						9,716	2,329	216,45
						10,018	2,331	215,15
						10,321	2,334	213,02
						10,617	2,336	209,48
						10,927	2,338	205,59
						11,216	2,343	202,41
						11,520	2,347	198,16

*Lo Sperimentatore*  
 Dott.ssa Pasquaria Pascariello

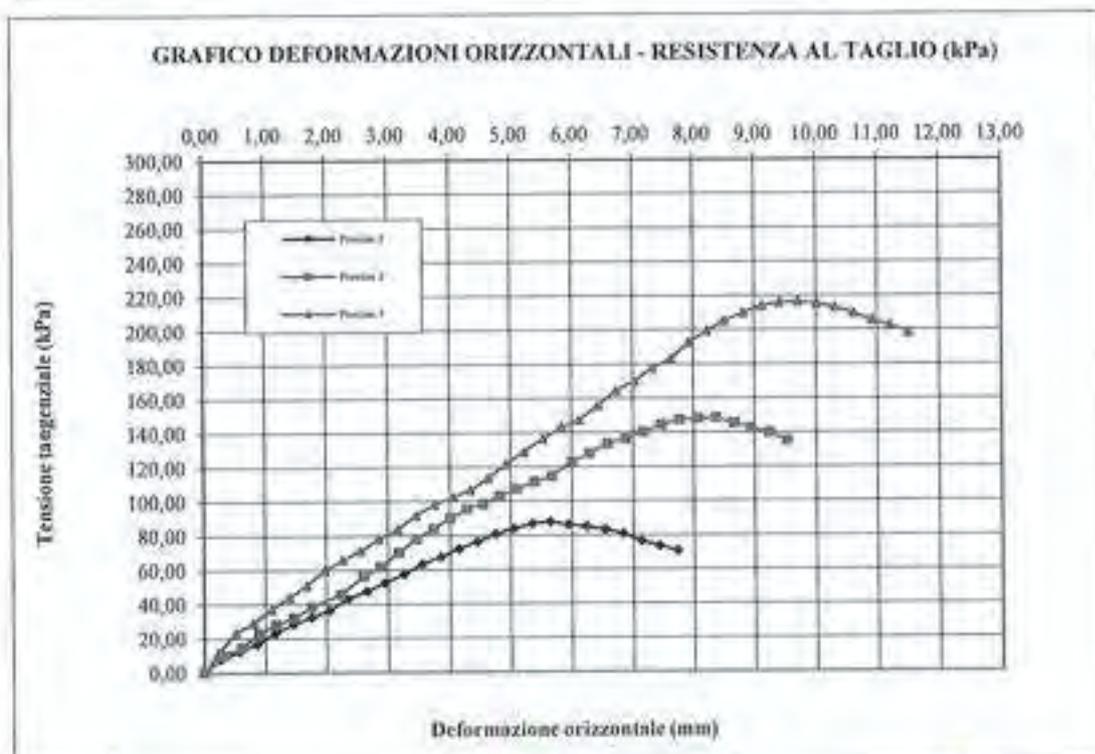
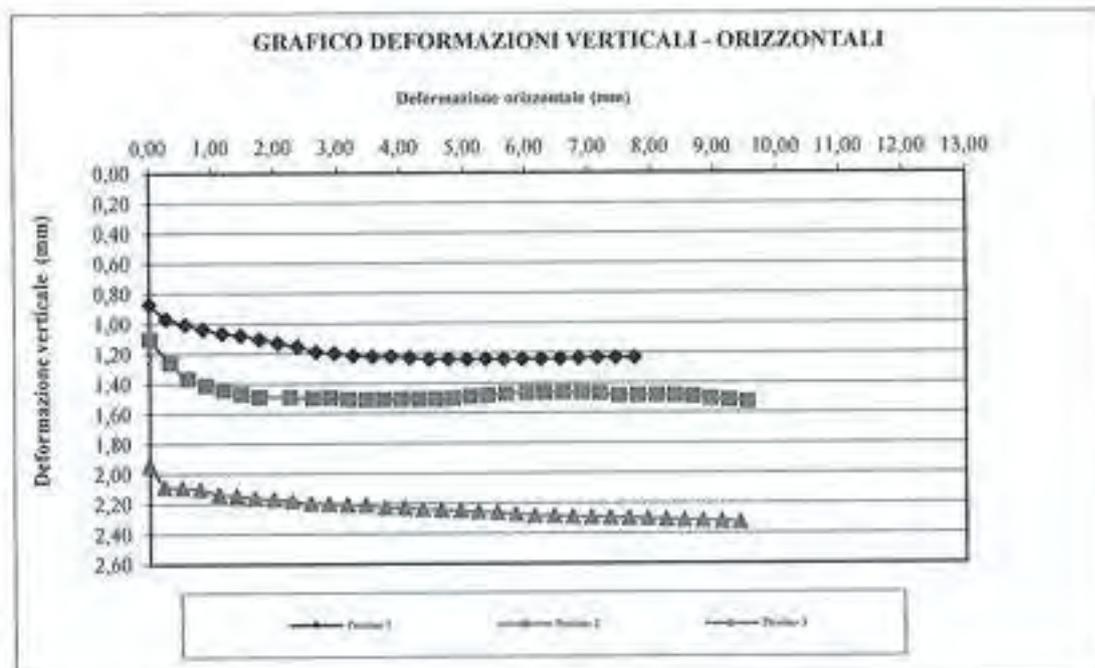
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 100/2001  
 con decreto n. 37183 per prove  
 Geotecniche su terre

*Il Direttore del Laboratorio*  
 Dott. Geo. Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1927/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pasciello

**TECNO IN S.p.A.** All Direttore del Laboratorio  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
di sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
con decreto n. 53363 per prove  
Geotecniche su terre

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-C102	Profondità (m):	9,00-9,50		
Sigla del laboratorio:	T.1927/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,30
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,28
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	30,40
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,63
Porosità n	(%)	49,52
Indice dei vuoti e	(-)	0,98
Grado di saturazione Sr	(%)	81,24

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	18,50
Limo < 0,06 mm	(%)	26,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	28,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	26,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	42,20
Limite di plasticità WP	(%)	31,07
Indice di plasticità IP	(-)	11,13
Indice di consistenza IC	(-)	1,06
Indice di liquidità IL	(-)	-0,06
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	32,75
Coesione (di picco)	kPa	22,21
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 100 e 200 kPa

Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>	1,49E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	6,7
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	3,88E-06
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,60E-01
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%	0,060

LABORATORIO AUTORIZZATO
   
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 11/02/2001
   
 con decreto n. 10248 del 12/02/2002
   
 Genesioche su terre

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8433/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2 <sup>a</sup> stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT02			Profondità (m):	9,50-9,95
Sigla di laboratorio:	T.1928/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa ghiaiosa debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: bianco

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S02-PZ-SPT02 Profondità (m): 9,50-9,95
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

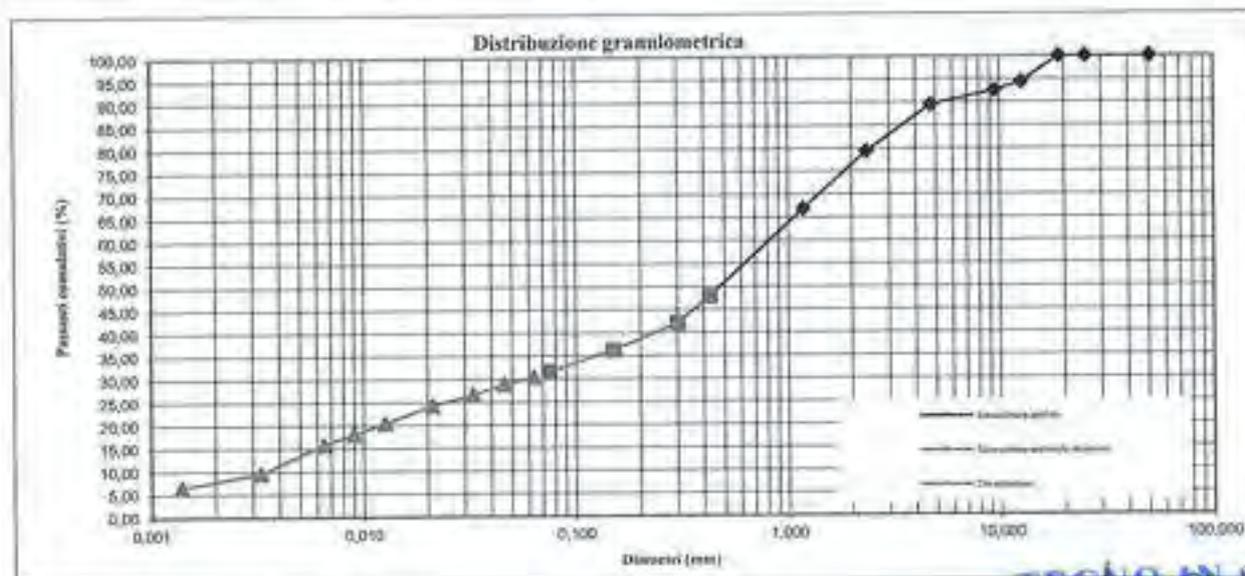
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8434/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT02	Profondità:	9,50-9,95		
Sigla di laboratorio	T.1928/22	Data di inizio prova	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	175,20	Massa secca dopo lavaggio (g)	117,1
		Massa tara (g)	7,81
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	7,81	100,00
1"	25,400	7,81	100,00
3/4"	19,050	7,81	100,00
1/2"	12,700	17,27	94,35
3/8"	9,525	20,33	92,62
N. 4	4,750	25,42	89,48
N. 8	2,360	42,35	79,37
N. 16	1,180	63,25	66,88
N. 40	0,425	95,11	47,85

Massa secca iniziale (g)	50,46		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	47,85
N.50	0,300	20,07	42,04
N.100	0,150	26,25	36,20
N.200	0,075	31,16	31,53
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,46			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0215	21	-0,0008	1,0207	30,37	10,85	0,01369	0,064
1	1,0205	21	-0,0008	1,0197	28,83	11,15	0,01369	0,046
2	1,0190	21	-0,0008	1,0182	26,52	11,50	0,01369	0,033
5	1,0175	21	-0,0008	1,0167	24,21	11,95	0,01369	0,021
15	1,0150	21	-0,0008	1,0142	20,35	12,60	0,01369	0,013
30	1,0135	21	-0,0008	1,0127	18,04	13,60	0,01369	0,009
60	1,0120	21	-0,0008	1,0112	15,73	14,40	0,01369	0,006
250	1,0080	21	-0,0008	1,0072	9,56	14,40	0,01369	0,003
1440	1,0060	21	-0,0008	1,0052	6,48	15,00	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (46,00%) ghiaiosa (24,00%), limosa (22,00%) debolmente argillosa (8,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTOMIZZATO**  
 Via Marconi, 52 - 00142 Roma  
 Tel. 06 496 80 50/9 fax 06 496 80 81  
 Sede Amministrativa e Laboratorio: 80142 Napoli - Il Tiro - Strada S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081 543 45 20/9 fax 081 562 39 70  
 CANTIERI PER LE PROVE

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT02	Profondità (m):	9,50-9,95		
Sigla del laboratorio:	T.1928/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	22,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	46,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	24,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_{ur}$ media	(kPa)	
----------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8435/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT03	Profondità (m):	14,00-14,35		
Sigla di laboratorio:	T.1929/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia argillosa, debolmente limosa.

Forma: - Stato del campione: rimangiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "Φ" (cm): -  
 Colore: beige Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S02-PZ-SPT03 Profondità (m): 14,00-14,35
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

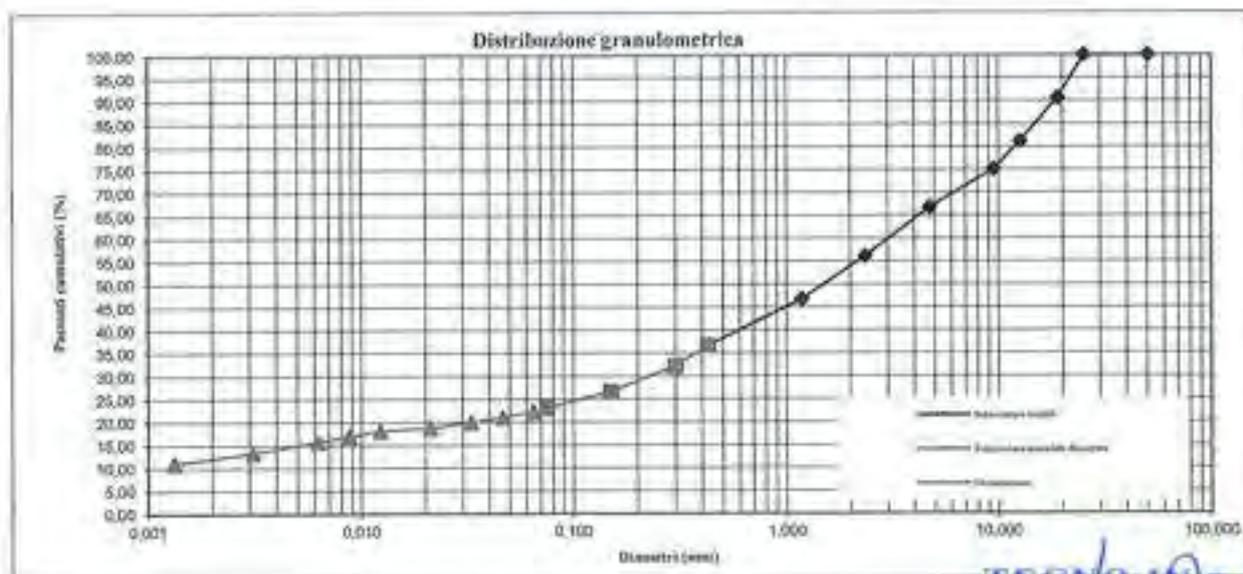
Lo Sperimentatore **TECNO IN S.p.A.** **Laboratorio Autorizzato** Direttore del Laboratorio  
 Dott.ssa Geol. **Giuseppina Pascariello** **al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2002** Dott. Geol. **Giovanni Patricelli**

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8436/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT03	Profondità:	14,00-14,35		
Sigla di laboratorio	T.1929/22	Data di inizio prova	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	122,59	Massa secca dopo lavaggio (g):	88,9
		Massa tara (g):	7,62
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	7,62	100,00
1"	25,400	7,62	100,00
3/4"	19,050	18,43	90,80
1/2"	12,700	29,28	81,16
3/8"	9,525	36,24	75,11
N. 4	4,750	45,86	66,74
N. 8	2,360	58,14	56,06
N. 16	1,180	68,82	46,77
N. 40	0,425	80,49	36,62

Massa secca iniziale (g):	50,11		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	36,62
N. 50	0,300	20,07	32,14
N. 100	0,150	27,60	26,64
N. 200	0,075	32,45	23,10
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):		0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,13			Peso specifico dei granuli: 2,60						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e miscela	Letture corrette per temperatura e miscela	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)	
0,50	1,0205	21	-0,0008	1,0197	22,22	11,15	0,01369	0,065	
1	1,0195	21	-0,0008	1,0187	21,03	11,40	0,01369	0,046	
2	1,0185	21	-0,0008	1,0177	19,84	11,65	0,01369	0,033	
5	1,0175	21	-0,0008	1,0167	18,66	11,95	0,01369	0,021	
15	1,0170	21	-0,0008	1,0162	18,06	12,10	0,01369	0,012	
30	1,0160	21	-0,0008	1,0152	16,87	12,30	0,01369	0,009	
60	1,0150	21	-0,0008	1,0142	15,68	12,60	0,01369	0,006	
250	1,0130	21	-0,0008	1,0122	13,31	13,10	0,01369	0,003	
1440	1,0110	21	-0,0008	1,0102	10,93	13,70	0,01369	0,001	



Distribuzione granulometrica: ghiaia (46,00%) con sabbia (32,00%) argillosa (12,00%) debole/linea limosa (10,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 80142 Napoli - Via...  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-SPT03	Profondità (m):	14,00-14,35		
Sigla del laboratorio:	T.1929/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_w$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	12,00
Limo < 0,06 mm	(%)	10,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	32,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	46,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $I_P$	(-)	
Indice di consistenza $I_C$	(-)	
Indice di liquidità $I_L$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>5</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\sigma_c$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 55762 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8437/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR02		Profondità (m):	15,20-15,50	
Sigla di laboratorio:	T.1930/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con argilla ghiaiosa limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone chiaro

Stato del campione: rimaneggiato

Diametro "Φ" (cm): -

Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastica	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S02-PZ-CR02 Profondità (m): 15,20-15,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore: Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
 Il Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	203/22	del	14/12/22	Certificato n°:	8438/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CR02			Profondità (m):	15,20-15,50
Sigla di laboratorio:	T.1930/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	19
Peso picnometro (N)	1,70	1,67
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,07
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,02	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,69	2,66

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ";**                      2,67                      (-)

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su 19777

Accettazione n.:	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°:	8439/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta,"				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR02			Profondità (m):	15,20-15,50
Sigla di laboratorio:	T.1930/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,56		
Peso tara + prov. umido (N)	1,29		
Peso tara + prov. secco (N)	1,11		
Peso prov. umido (N)	0,73		
Peso prov. secco (N)	0,55		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,12		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,77		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	31,61		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,67		
Porosità $n$ (%):	48,50		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,94		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	89,72		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,12	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,77	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		31,61	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,67	
Porosità $n$ (%):		48,50	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,94	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		89,72	

Note:

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

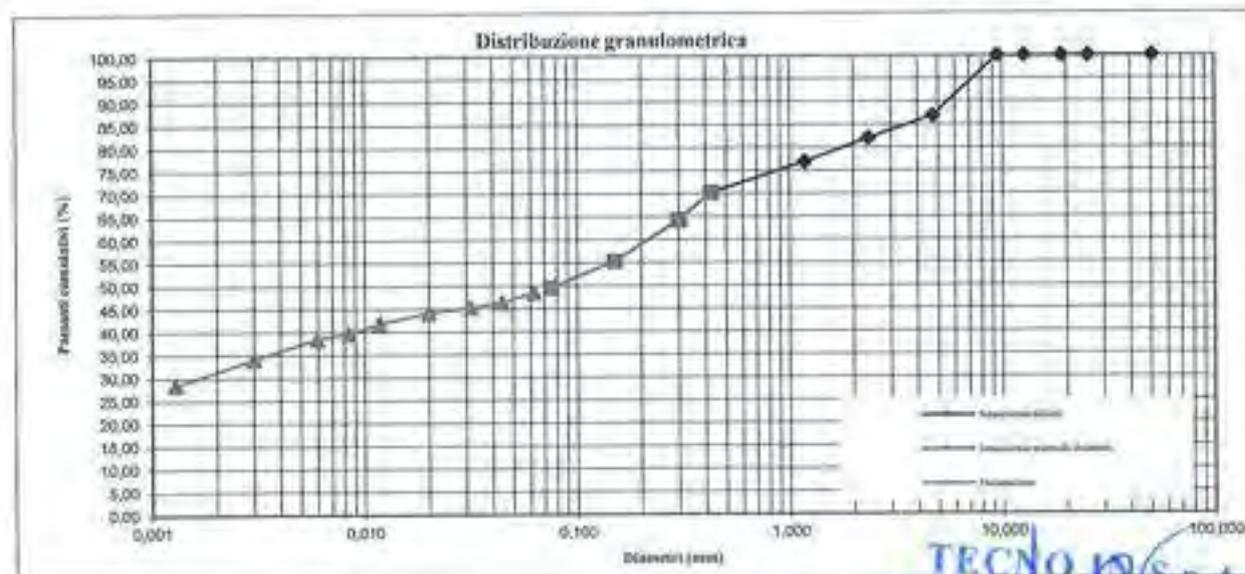
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8440/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR02	Profondità:	15,20-15,50		
Sigla di laboratorio	T.1930/22	Data di inizio prova	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	427,43	Massa secca dopo lavaggio (g)	151,64
		Massa tara (g)	7,73
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	7,73	100,00
1"	25,400	7,73	100,00
3/4"	19,050	7,73	100,00
1/2"	12,700	7,73	100,00
3/8"	9,525	7,73	100,00
N. 4	4,750	62,92	86,85
N. 8	2,360	83,17	82,00
N. 16	1,180	104,54	76,93
N. 40	0,425	132,64	70,24

Massa secca iniziale (g)	50,17		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	70,24
N.50	0,300	18,25	64,22
N.100	0,150	24,67	58,23
N.200	0,075	28,71	49,58
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,17			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0245	20	-0,0018	1,0227	48,57	10,35	0,01365	0,062
1	1,0235	20	-0,0018	1,0217	46,33	10,60	0,01365	0,044
2	1,0230	20	0,0018	1,0213	45,21	10,70	0,01365	0,032
5	1,0225	20	-0,0018	1,0207	44,09	10,85	0,01365	0,020
15	1,0215	20	-0,0018	1,0197	41,85	11,15	0,01365	0,012
30	1,0205	20	-0,0018	1,0187	39,61	11,40	0,01365	0,008
60	1,0200	20	-0,0018	1,0182	38,49	11,50	0,01365	0,006
250	1,0180	20	-0,0018	1,0162	34,02	12,10	0,01365	0,003
1440	1,0155	20	-0,0018	1,0137	28,42	12,75	0,01365	0,001



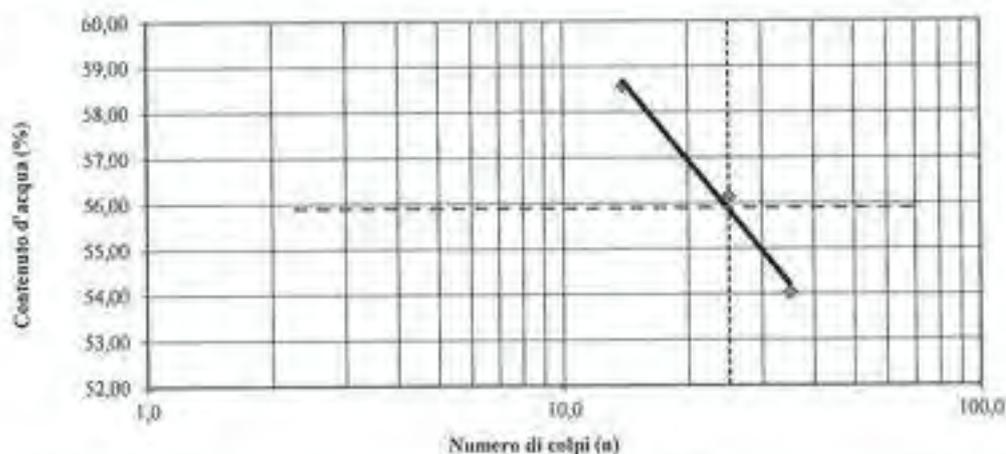
Distribuzione granulometrica: sabbia (52,50%) con argilla (31,00%) ghiaiosa (19,50%), limosa (17,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs. n. 30/2001  
 del 17/02/2002 n. 27361 del Prov.  
 di Grosseto

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8441/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CR02	Profondità:	15,20-15,50		
Sigla di laboratorio:	T.1930/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,41	0,34	0,07	0,13	54,03	35
2	0,17	0,36	0,29	0,07	0,12	56,12	25
3	0,30	0,51	0,43	0,07	0,13	58,57	14



**LIMITE DI PLASTICITÀ' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,25	0,35	0,32	0,02	0,08	30,46
2	0,10	0,20	0,18	0,02	0,08	30,82
<b>Wp medio</b>						<b>30,64</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 55,90  
 Limite di plasticità Wp (%) = 30,64

Indice di plasticità Ip (%) = 25,26  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR02	Profondità (m):	15,20-15,50		
Sigla del laboratorio:	T.1930/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_w$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,12
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,77
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	31,61
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,67
Porosità n	(%)	48,50
Indice dei vuoti e	(-)	0,94
Grado di saturazione Sr	(%)	89,72

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	31,00
Limo < 0,06 mm	(%)	17,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	32,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	19,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	55,90
Limite di plasticità WP	(%)	30,64
Indice di plasticità IP	(-)	25,26
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8442/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR03	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio:	T.1931/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, debolmente ghiaiosa, debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimmeggiato  
 Diametro "D" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privi di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S02-PZ-CR03 Profondità (m): 29,50-29,80
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Lo Sperimentatore: Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
 Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	203/22	del	14/12/22	Certificato n°:	8443/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CR03			Profondità (m.):	29,50-29,80
Sigla di laboratorio:	T.1931/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	24	21
Peso picnometro (N)	1,62	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,06
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,63

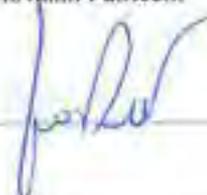
<b>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>":</b>	<b>2,65</b>	<b>(-)</b>
--	-------------	------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°:	8444/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR03	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio:	T.1931/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	11,15		
Peso tara + prov. secco (N)	7,75		
Peso prov. umido (N)	11,06		
Peso prov. secco (N)	7,66		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	44,30		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,65		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		44,30	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,65	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patriceffi

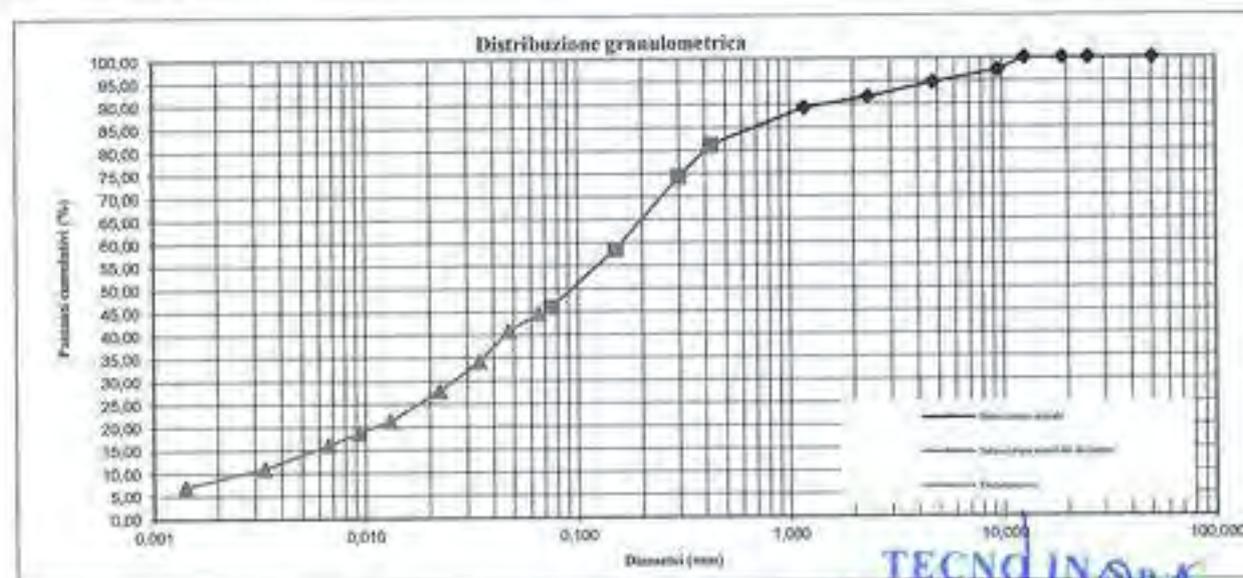
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del Prov.  
 Grosseto sulle terre

Acc. n°	203/22	del	14/12/2022	Certificato n°	8445/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR03	Profondità:	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio	T.1931/22	Data di inizio prova	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g)	482,05	Massa secca dopo lavaggio (g)	214,2
		Massa tara (g)	9,05
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,05	100,00
1"	25,400	9,05	100,00
3/4"	19,050	9,05	100,00
1/2"	12,700	9,05	100,00
3/8"	9,525	21,75	97,32
N. 4	4,750	34,46	94,63
N. 8	2,360	49,01	91,55
N. 16	1,180	59,99	89,23
N. 40	0,425	97,88	81,22

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g)	50,42		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	81,22
N. 50	0,300	18,25	74,30
N. 100	0,150	28,08	59,46
N. 200	0,075	35,83	45,94
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secco (g): 50,42		Peso specifico dei granuli: 2,65						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e umidità	Letture corrette per temperatura e umidità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	20	-0,0018	1,0182	44,57	11,50	0,01365	0,065
1	1,0185	20	-0,0018	1,0167	40,68	11,95	0,01365	0,047
2	1,0160	20	-0,0018	1,0142	34,20	12,60	0,01365	0,034
5	1,0135	20	-0,0018	1,0117	27,72	13,25	0,01365	0,022
15	1,0110	20	-0,0018	1,0093	21,25	13,90	0,01365	0,013
30	1,0100	20	-0,0018	1,0082	18,66	14,20	0,01365	0,009
60	1,0090	20	-0,0018	1,0072	16,06	14,40	0,01365	0,007
250	1,0070	20	-0,0018	1,0052	10,88	15,00	0,01365	0,003
1440	1,0055	20	-0,0018	1,0037	7,00	15,35	0,01365	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (47,00%) con limo (35,50%) debolmente ghiaiosa (9,00%), debolmente argillosa (9,50%)

Acc. n°	203/22	del:	14/12/2022	Certificato n°:	8446/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S02-PZ-CR03			Profondità:	29,50-29,80
Sigla di laboratorio:	T.1931/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (W)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Accettazione n°:	203/22	del	14/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S02-PZ-CR03	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla del laboratorio:	T.1931/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	44,30
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,65
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	8,50
Limo < 0,06 mm	(%)	35,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	47,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	9,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	n.d.
Limite di plasticità WP	(%)	n.d.
Indice di plasticità IP	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G <sub>0</sub>	(MPa)	
---------------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

C <sub>r</sub> media	kPa	
----------------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $a_{vr}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

Il Sesto dell'art. 59 del DPR. 308/2001  
 con decreto n. 1563 per Prove  
 Geotecniche su terra

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7772/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT01			Profondità (m):	3,00-3,45
Sigla di laboratorio:	T.1814/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, argillosa, debolmente ghiaiosa.

Forma: -	Stato del campione: rimaneggiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Ø" (cm): -
Colore: marrone rossastro	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03-PZ-SPT01 Profondità (m): 3,00-3,45
Analisi granulometrica per vagliatori e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7773/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT01	Profondità:	3,00-3,45		
Sigla di laboratorio	T.1814/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

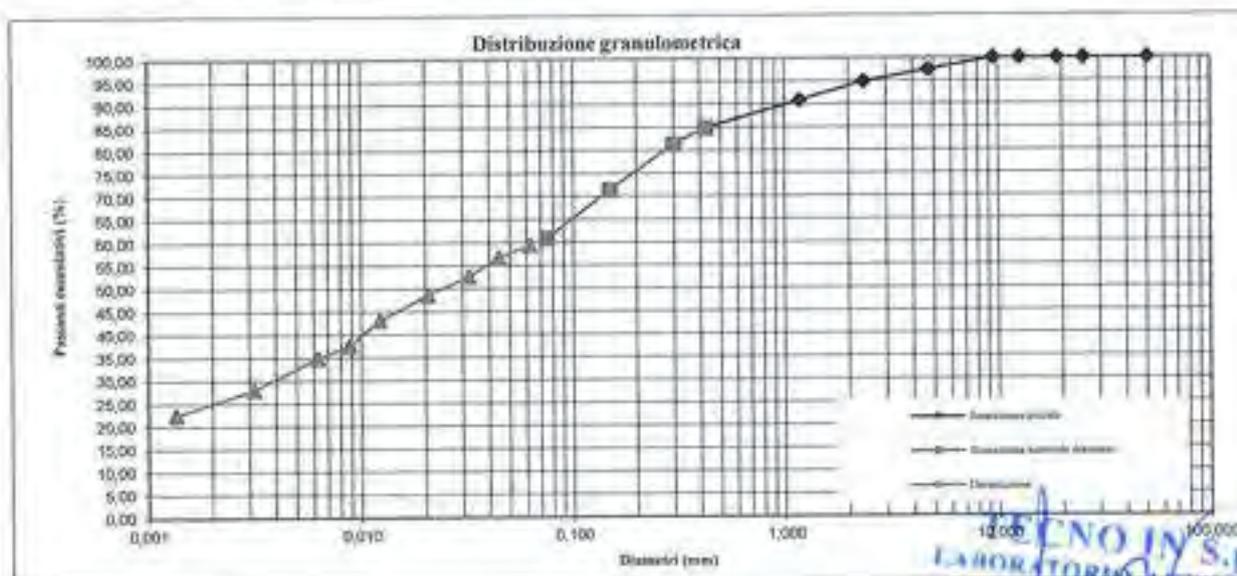
Massa secca iniziale (g):	229,20	Massa secca dopo lavaggio (g):	61,42
Massa tara (g):		12,12	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,12	100,00
1"	25,400	12,12	100,00
3/4"	19,050	12,12	100,00
1/2"	12,700	12,12	100,00
3/8"	9,525	12,12	100,00
N. 4	4,750	17,72	97,42
N. 8	2,360	23,23	94,88
N. 16	1,180	32,15	90,77
N. 40	0,425	44,98	84,36

Massa secca iniziale (g):	50,38		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	84,36
N. 50	0,300	16,06	81,31
N. 100	0,150	22,01	71,29
N. 200	0,075	28,20	69,86
Massa tara (g):		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,38			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (mm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0235	21	-0,0008	1,0227	59,44	10,35	0,01369	0,052
1	1,0225	21	-0,0008	1,0217	56,70	10,50	0,01369	0,045
2	1,0210	21	-0,0008	1,0202	52,59	11,00	0,01369	0,032
5	1,0195	21	-0,0008	1,0187	48,48	11,40	0,01369	0,021
15	1,0175	21	-0,0008	1,0167	43,00	11,95	0,01369	0,012
30	1,0155	21	-0,0008	1,0147	37,52	12,45	0,01369	0,009
60	1,0145	21	-0,0008	1,0137	34,78	12,75	0,01369	0,006
250	1,0120	21	-0,0008	1,0112	27,94	13,40	0,01369	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	22,46	13,90	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (35,00%) con limo (14,00%) argillosa (25,00%) debolmente ghiaiosa (6,00%)

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT01	Profondità (m):	3,00-3,45		
Sigla del laboratorio:	T.1814/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	25,00
Limo < 0,06 mm	(%)	34,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	35,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	6,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità IP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

Cu media	kPa	
----------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

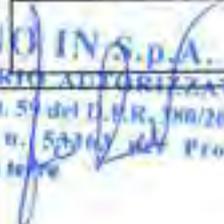
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
 con decreto n. 5370 del Prov.  
 Grosseto su terra

Acc. n°	196/22	del:	21/11/2022	Certificato n°:	7844/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-C101			Profondità (m):	4,50-5,00
Sigla di laboratorio:	T.1849/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con argilla, sabbiosa, debolmente limosa. La natura del campione non ha permesso di eseguire prova di taglio richiesta.

Forma: carota  
 Lunghezza (cm): 47,00  
 Colore: marrone rossastro

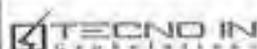
Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "Φ" (cm): 8,20  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMBIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input checked="" type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03_PZ-C101 Profondità (m): 4,50-5,00		
Peso specifico dei granuli			
Caratteristiche fisiche generali			
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione			
Limiti di Atterberg			
Prova di compressibilità edometrica			
Pocket penetrometer (kPa)	>450	>450	>450
Vane test (kPa)			

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO



LABORATORIO PROVE SUI TERRENI  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO DAL BINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	196/22	del	21/11/22	Certificato n°:	7845/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CI01			Profondità (m):	4,50-5,00
Sigla di laboratorio:	T.1849/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	28
Peso picnometro (N)	1,70	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,62
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	1,80
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,02	4,87
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,69	2,68

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":** 2,68 (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 del 06-05-05  
per Prove  
Geotecniche su terreni

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n.:	196/22	del	21/11/2022	Certificato n°:	7846/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-C101	Profondità (m):	4,50-5,00		
Sigla di laboratorio:	T.1849/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	76,0	
Diametro provino (mm)	50,5	38,0	
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039	86149	
Peso tara (N)	0,58	1,39	
Peso tara + prov. umido (N)	1,26	2,87	
Peso tara + prov. secco (N)	1,13	2,58	
Peso prov. umido (N)	0,68	1,49	
Peso prov. secco (N)	0,55	1,20	
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,02	17,24	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,77	13,89	
Contenuto d'acqua naturale w (%):	23,66	24,10	
Peso specifico dei granuli G (-):	2,68	2,68	
Porosità n (%):	48,68	48,22	
Indice dei vuoti e (-):	0,95	0,93	
Grado di saturazione Sr (%):	66,91	69,43	
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,13	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,83	
Contenuto d'acqua naturale w (%):		23,88	
Peso specifico dei granuli G (-):		2,68	
Porosità n (%):		48,45	
Indice dei vuoti e (-):		0,94	
Grado di saturazione Sr (%):		68,17	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Acc. n°	196/22	del	21/11/2022	Certificato n°	7847/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-C101	Profondità:	4,50-5,00		
Sigla di laboratorio	T.1849/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

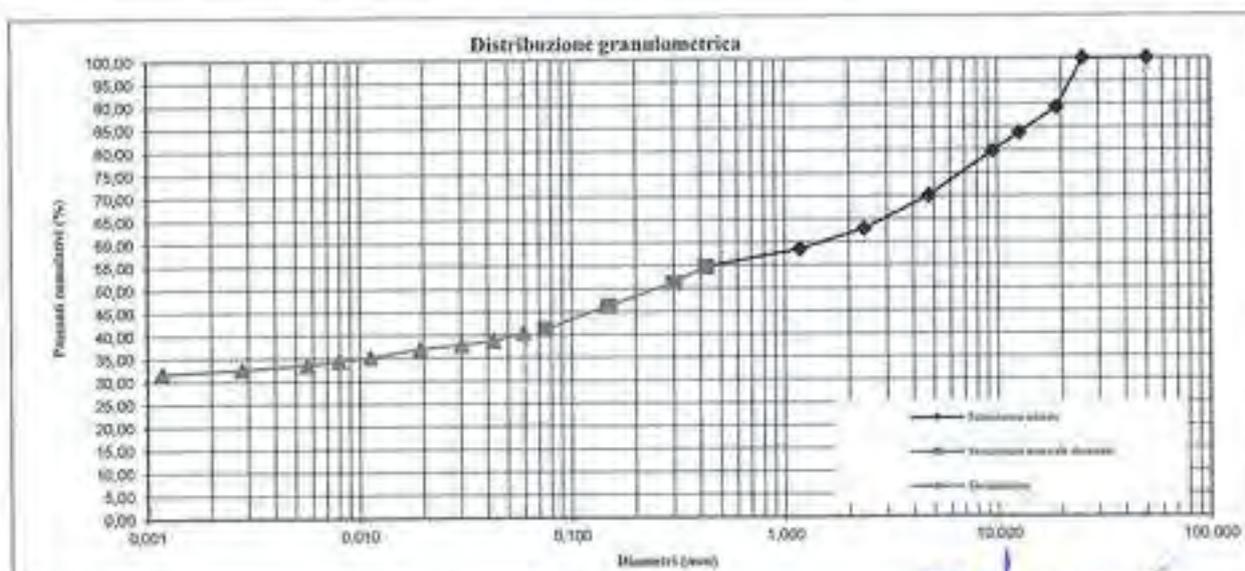
Massa secca iniziale (g):	545,16	Massa secca dopo lavaggio (g):	276,44
		Massa tara (g):	12,11
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,11	100,00
1"	25,400	12,11	100,00
3/4"	19,050	69,44	89,25
1/2"	12,700	99,08	83,69
3/8"	9,525	120,16	79,70
N. 4	4,750	171,91	76,03
N. 8	2,360	210,09	62,87
N. 16	1,180	233,89	58,43
N. 40	0,425	253,50	54,73

Massa secca iniziale (g):	50,11		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	54,75
N.50	0,300	17,11	51,26
N.100	0,150	21,71	46,26
N.200	0,075	26,28	41,26
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): 0,425

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,11			Peso specifico dei granuli: 2,68			L (cm)	K	Diametro (mm)
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)			
0,50	1,0250	21	-0,0008	1,0242	40,43	10,00	0,01328	0,059
1	1,0240	21	-0,0008	1,0232	38,68	10,20	0,01328	0,042
2	1,0235	21	-0,0008	1,0227	37,81	10,35	0,01328	0,030
5	1,0230	21	-0,0008	1,0222	36,94	10,50	0,01328	0,019
15	1,0220	21	-0,0008	1,0212	35,20	10,70	0,01328	0,011
30	1,0215	21	-0,0008	1,0207	34,33	10,85	0,01328	0,008
60	1,0210	21	-0,0008	1,0202	33,46	11,00	0,01328	0,006
250	1,0205	21	-0,0008	1,0193	32,58	11,15	0,01328	0,003
1440	1,0200	21	-0,0008	1,0192	31,71	11,30	0,01328	0,001



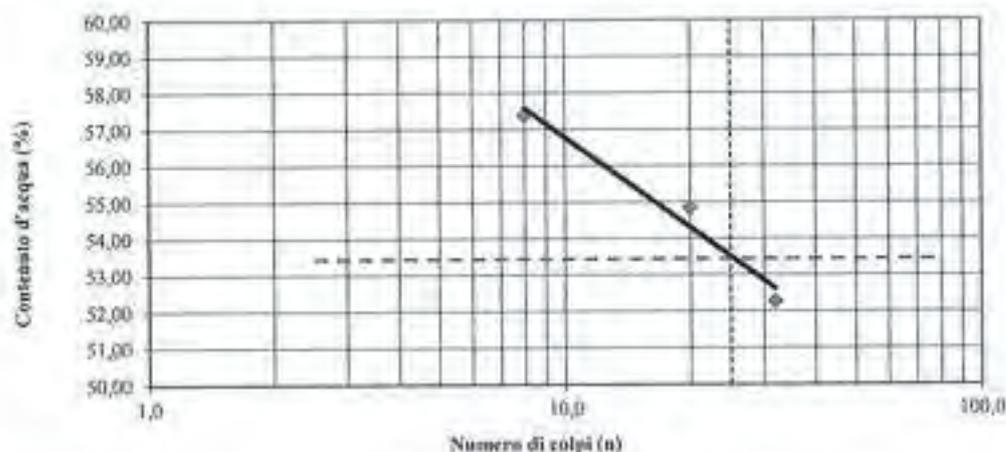
Distribuzione granulometrica: ghiaia (38,00%) con argilla (12,00%) sabbiosa (21,50%) debolmente limosa (28,50%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	196/22	del:	21/11/2022	Certificato n°:	7848/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S03_PZ-CI01			Profondità:	4,50-5,00
Sigla di laboratorio:	T.1849/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,39	0,33	0,06	0,12	52,27	32
2	0,29	0,48	0,41	0,07	0,12	54,84	20
3	0,10	0,26	0,20	0,06	0,10	57,39	8



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,25	0,38	0,35	0,03	0,10	30,97
2	0,11	0,24	0,21	0,03	0,10	30,37
<b>Wp medio</b>						<b>30,67</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 53,50  
 Limite di plasticità Wp (%) = 30,67

Indice di plasticità Ip (%) = 22,83  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,30  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,30

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	196/22	del:	21/11/2022	Certificato n°:	8301/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-C101			Profondità (m):	4,50-5,00
Sigla di laboratorio:	T.1849/22	Data di prova:	22/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,68	(-)
Contenuto in acqua:	23,34	%
Peso iniziale:	0,680	N
Peso di volume naturale:	16,98	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,551	N
Peso di volume secco:	13,77	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	0,946	(-)
Grado di saturazione naturale:	66	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pasquariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: T.1849/22

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**
**FASE DI CARICO**

Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta h$	mm	0,000	0,000	0,215	0,618	1,121	1,777	2,404	3,093	3,826	
Modulo $E_{ed}$	Mpa			2,3	2,4	3,8	5,7	11,4	20,0	36,1	
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)			1,08	3,09	5,61	8,89	12,02	15,47	19,13	
Indice dei vuoti $e$	(-)			0,926	0,887	0,838	0,774	0,713	0,646	0,575	
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>			8,37E-02	7,85E-02	4,90E-02	3,19E-02	1,53E-02	8,39E-03	4,46E-03	
Coeff. di compr. $m_v$	MPa <sup>-1</sup>			4,32E-01	4,12E-01	2,63E-01	1,77E-01	8,75E-02	4,99E-02	2,77E-02	
Coeff. di compr. Primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec			2,80E-03	2,80E-03	2,60E-03	2,40E-03	2,40E-03	2,20E-03	2,00E-03	
Coeff. di permeab. $K$	cm/sec			1,21E-07	1,15E-07	6,84E-08	4,24E-08	2,10E-08	1,10E-08	5,54E-09	
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$	%			0,060	0,070	0,080					

**FASE DI SCARICO**

Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.	720	720	720	720						
Ced. assoluto $\delta h$	mm	3,674	3,492	3,304	3,120						
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)	18,37	17,46	16,52	15,60						
Indice dei vuoti (e)	(-)	0,59	0,61	0,63	0,64						

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v / \delta e'_v$
$a_v$	$-\delta e / \delta \sigma'$
$m_v$	$1/E_{ed}$

$C_v$	$0,197 \cdot H^2 / t50$
-------	-------------------------

$K$	$C_v \cdot m_v \cdot \gamma_v$
-----	--------------------------------

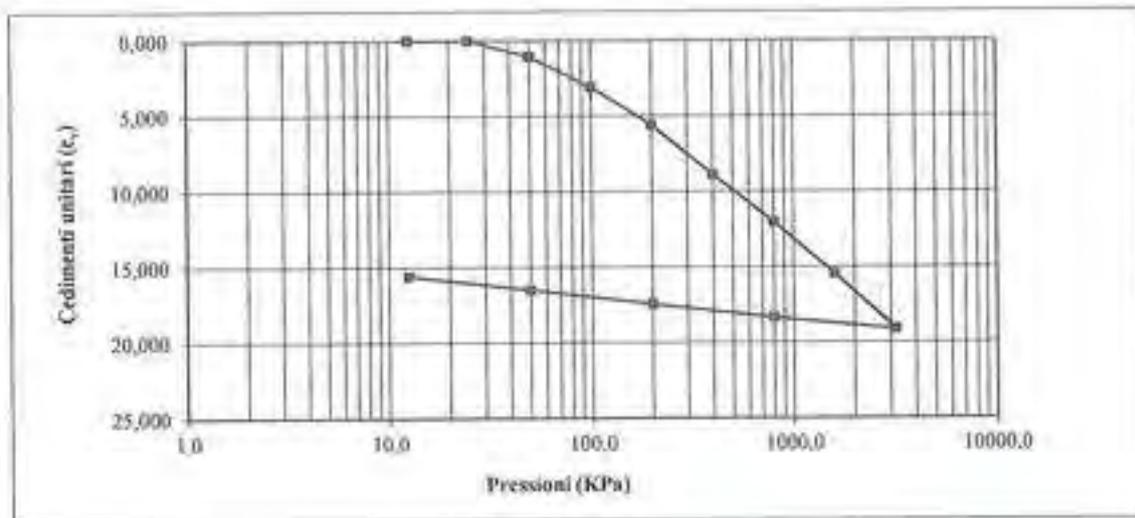
Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
 al servizio del Laboratorio  
 con il Dott. Geol. Giovanni Patricelli per la  
 Geotecnica

**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

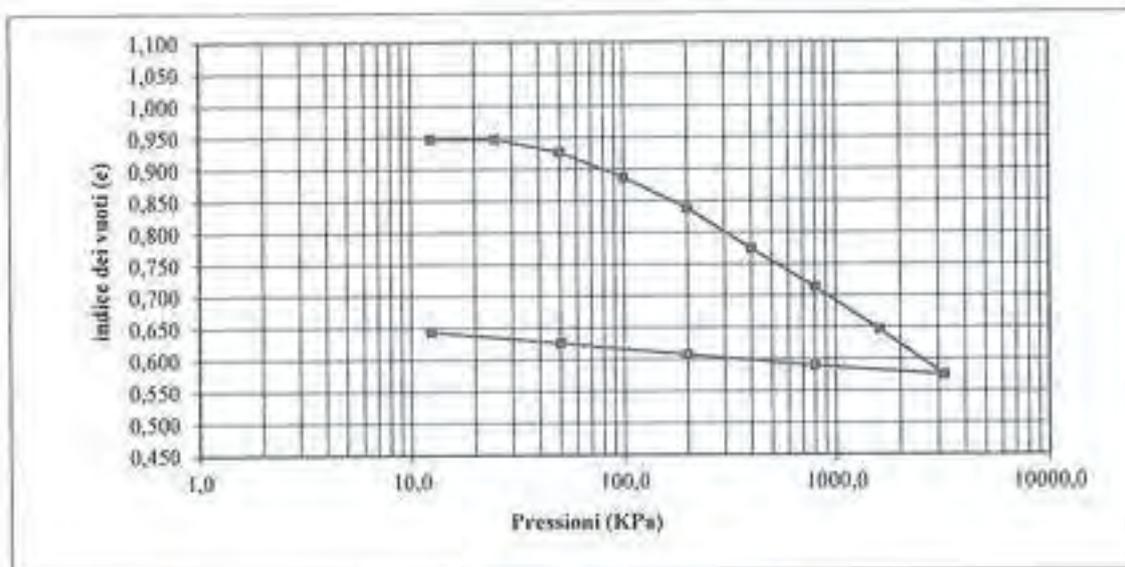
Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,038	0,1	0,375
0,25		0,25		0,25	0,046	0,25	0,387
0,5		0,5		0,5	0,056	0,5	0,400
1		1		1	0,072	1	0,422
2		2		2	0,089	2	0,444
4		4		4	0,105	4	0,465
8		8		8	0,119	8	0,484
15	Rigonfia	15	Rigonfia	15	0,129	15	0,508
30		30		30	0,143	30	0,540
60		60		60	0,168	60	0,570
120		120		120	0,182	120	0,588
240		240		240	0,198	240	0,598
480		480		480	0,210	480	0,612
1440		1440		1440	0,215	1440	0,618
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,868	0,1	1,502	0,1	2,168	0,1	2,780
0,25	0,882	0,25	1,519	0,25	2,176	0,25	2,790
0,5	0,901	0,5	1,545	0,5	2,195	0,5	2,810
1	0,922	1	1,580	1	2,220	1	2,843
2	0,946	2	1,613	2	2,245	2	2,890
4	0,975	4	1,646	4	2,270	4	2,932
8	1,002	8	1,668	8	2,296	8	2,968
15	1,021	15	1,695	15	2,321	15	2,993
30	1,035	30	1,710	30	2,336	30	3,021
60	1,049	60	1,728	60	2,352	60	3,045
120	1,072	120	1,746	120	2,366	120	3,065
240	1,088	240	1,759	240	2,379	240	3,074
480	1,104	480	1,770	480	2,393	480	3,082
1440	1,121	1440	1,777	1440	2,404	1440	3,093
Incremento n. 9		Osservazioni: <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	3,505						
0,25	3,520						
0,5	3,546						
1	3,570						
2	3,608						
4	3,659						
8	3,696						
15	3,722						
30	3,759						
60	3,784						
120	3,806						
240	3,818						
480	3,823						
1440	3,826						

Lo Sperimentatore **TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 Dott.ssa Geol. **Giuseppina Preparato** Dott. Geol. **Giovanni Patricelli**  
 Laboratorio AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



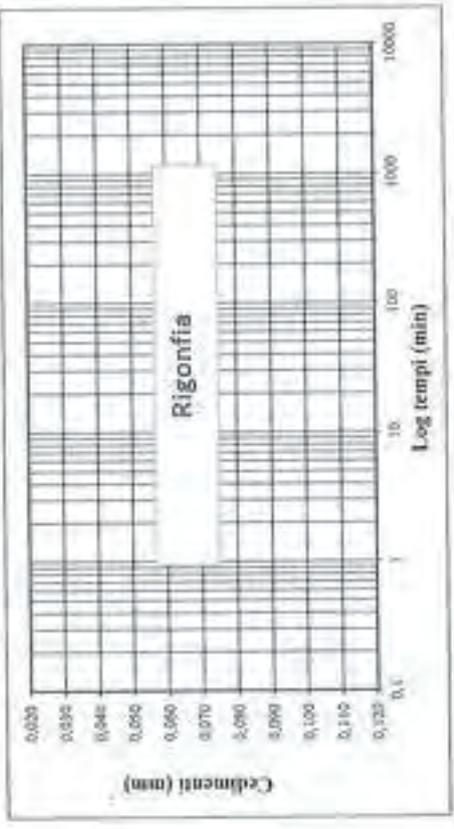
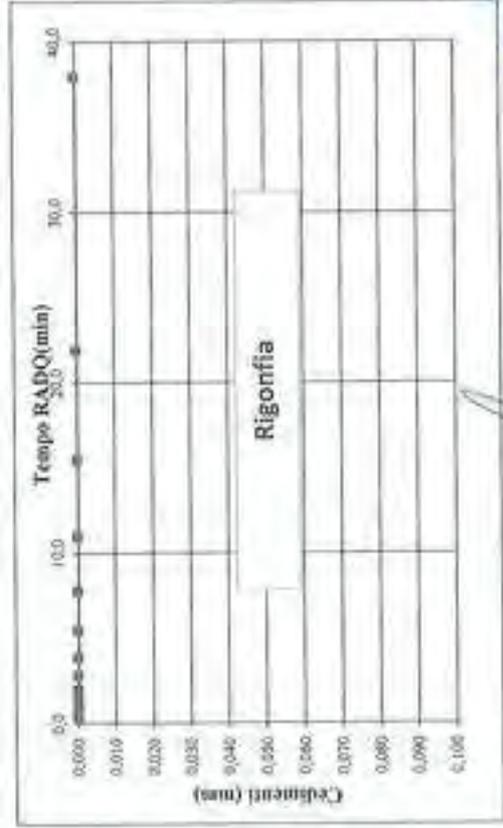
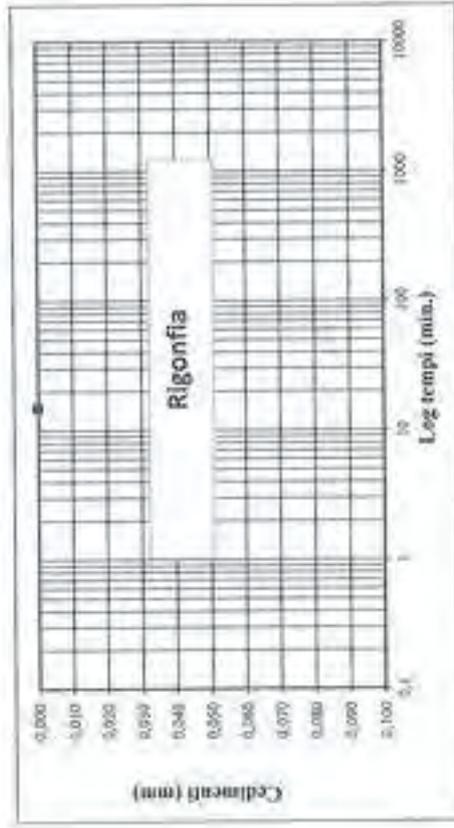
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO**  
 Lo Sperimentatore **Dott.ssa Geni. Giuseppina**  
 Direttore del Laboratorio **Dott. Geni. Giovanni Patricelli**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. n. 46/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su terre

Sigla campione: **T.1849/22**

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**

**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. **Giulietta Pasquicelli**

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. **Giovanni Zennelli**

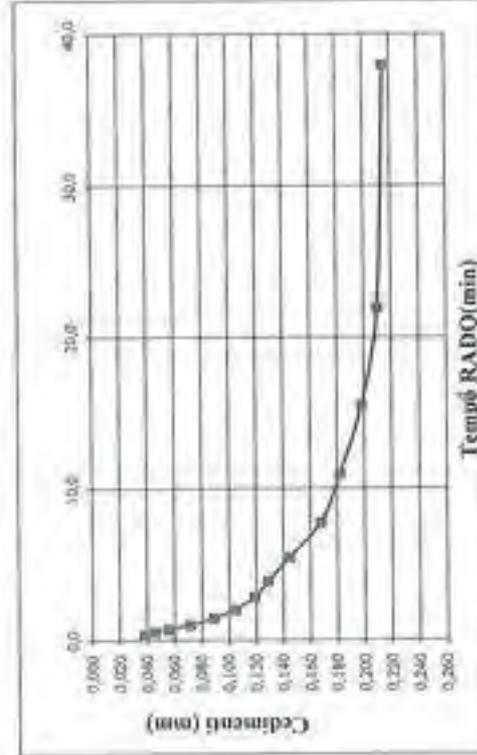
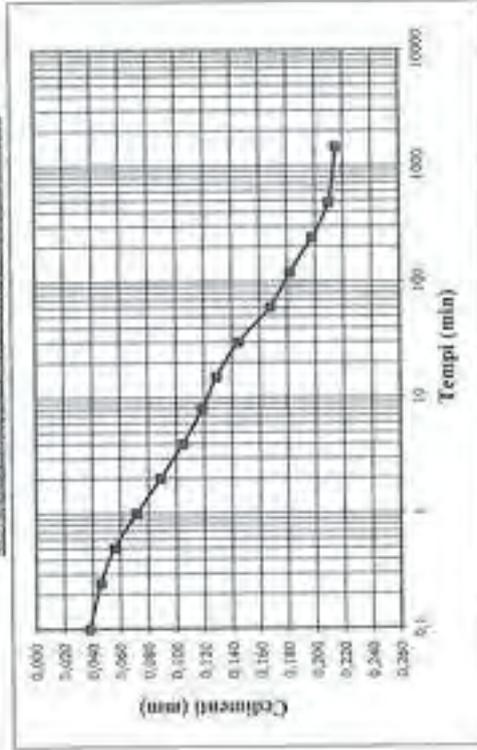
**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell' art. 50 del D.P.R. N. 30/2009  
con decreto del D.P.R. N. 28/2008  
Dott. Antonio Di Stefano  
Dott. Paolo Di Stefano  
Dott. Paolo Di Stefano  
Dott. Paolo Di Stefano

Sigla campioni

T.1849/22

Pagina 6 di 9

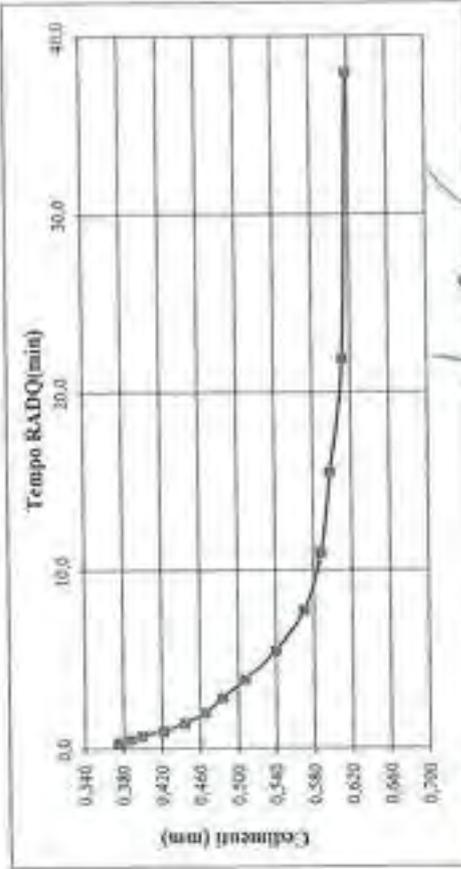
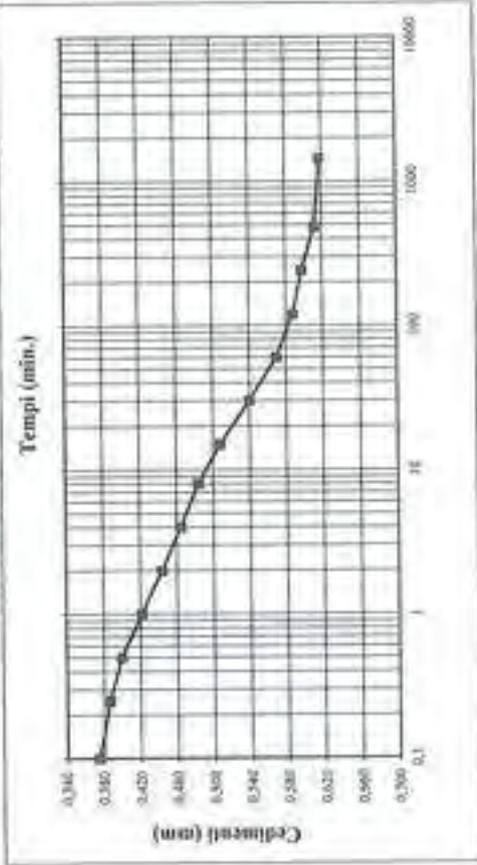
**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



Lo Sporzionatore  
Dott. Geol. Giuseppe Piscarello

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Sarcena, 52 - Tel. 02.696.88.20 (Fax) 02.48484821 - E-mail: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



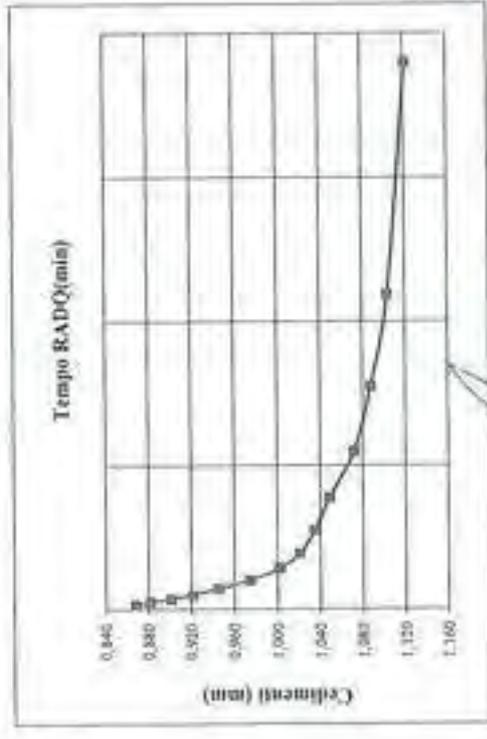
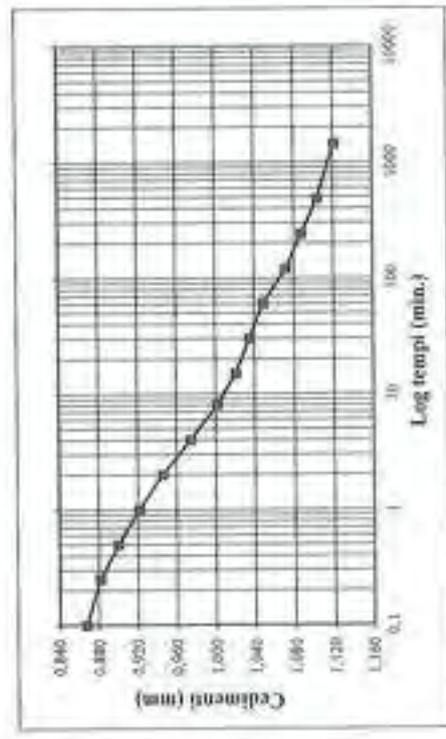
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. **Giuseppe Piscarello**

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al comma 1° art. 59 del D.P.R. 30/05/2008 (n° 11) - Tel. 02.696.88.20 (Fax) 02.48484821 - E-mail: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

029.74484821 - E-mail: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

Consulente su terra

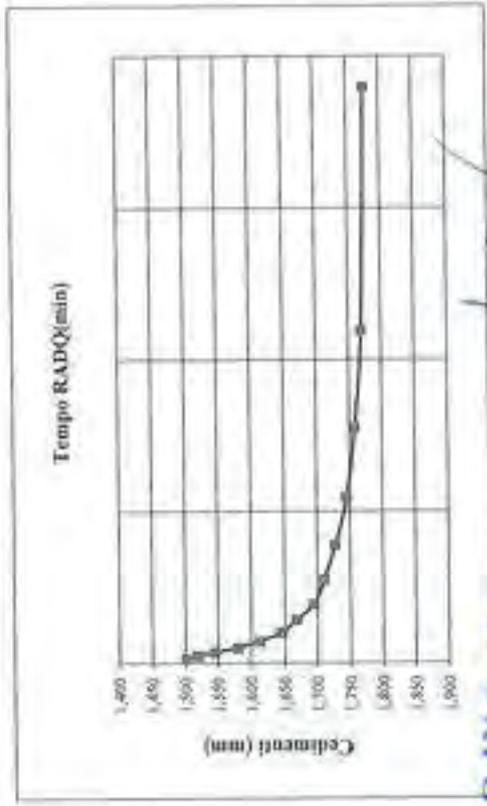
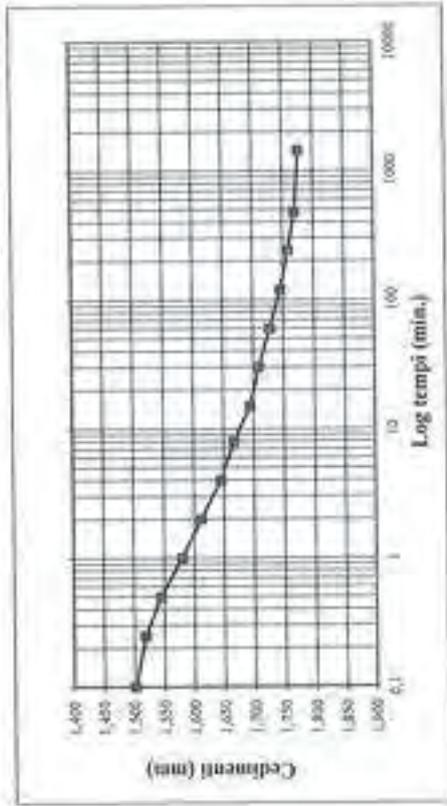
**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Ing. Geol. **Giuseppe Pisciocchia**

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20087 San Jacopo Maggiore (MI) - Via Madonna, 53 - Tel. 02-666.80.300 Fax 02-666.80.520 - 50053363  
www.tecnoin.it

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



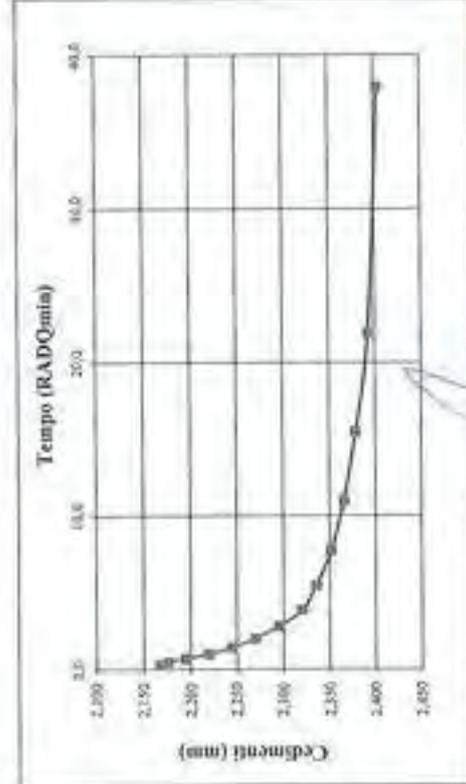
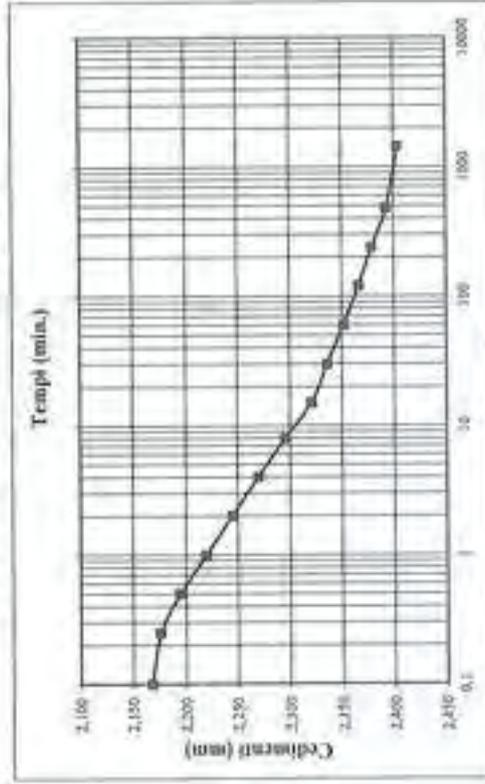
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. **Giuseppe Fucicelli**

TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
CON DECRETO N° 53363  
www.tecnoin.it  
Cremonese su terra

Sigla campione: **T.1849/22**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. ssa **Geol. Elisabetta Baccaro**

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20077 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 50 - Tel. 02.846.80 (8 linee) - Fax 02.846.80 (8 linee) - E-mail: tecnico@tecnoin.it

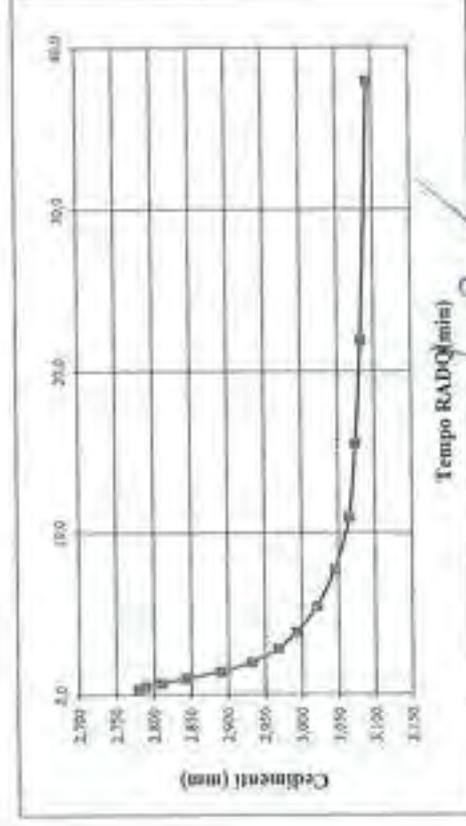
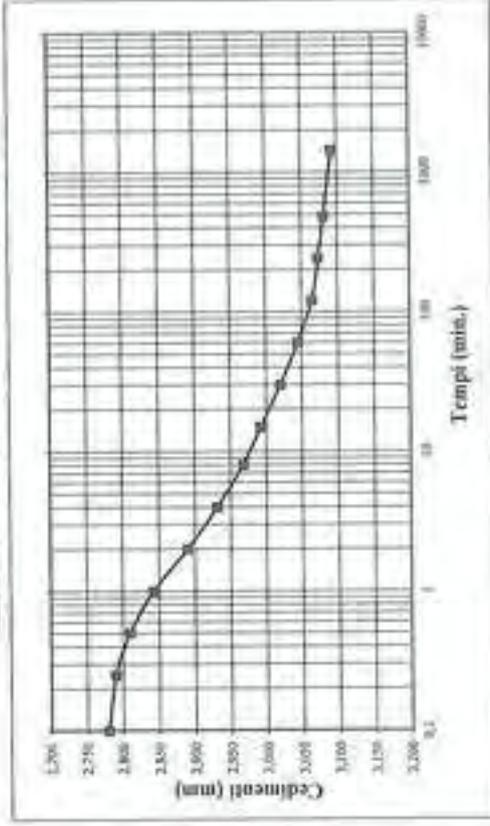
**TECNO IN S.P.A.**

L'ATTIVITÀ È AUTORIZZATA  
dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
L. 109/2001 art. 17 comma 1 lett. b) e c) - Circolare n. 6162 del 12/05/2003  
con decreto n. 53363 per prove  
Geotecniche su terr.

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. **Geol. Giuseppe Verricelli**

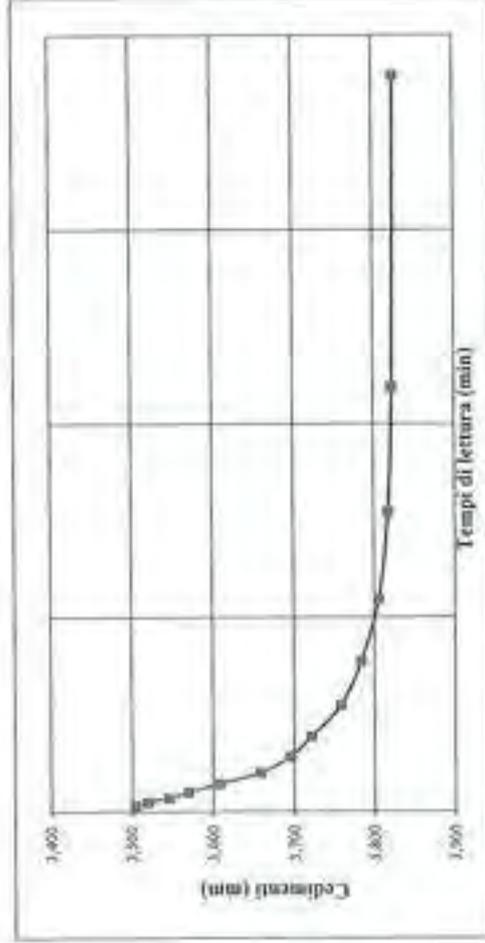
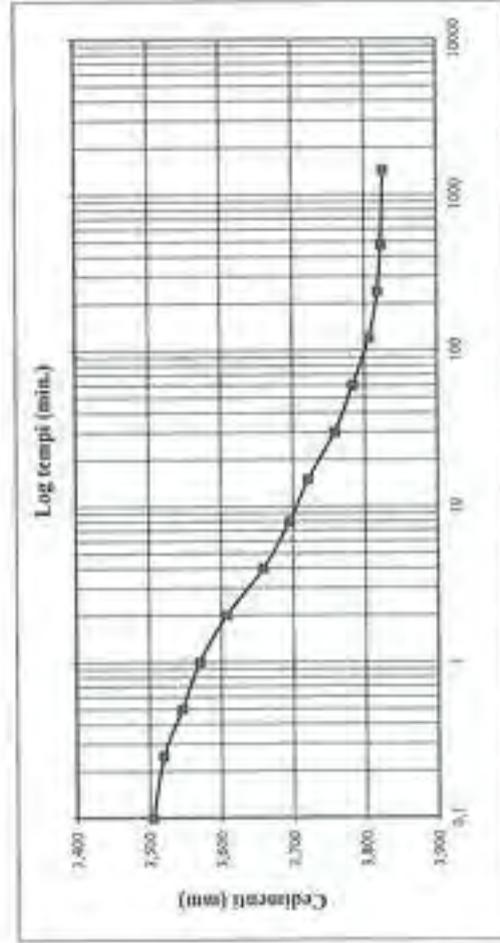
TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20077 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 50 - Tel. 02.846.80 (8 linee) - Fax 02.846.80 (8 linee) - E-mail: tecnico@tecnoin.it

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



Sigla campione: **T.1849/22**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KP<sub>a</sub>**



Osservazioni:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pascarelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni  
Pascarelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 580/2001  
con decreto n. 53363 per l'ave  
Circoscrizione C.C.

Accettazione n°:	196/22	del	21/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-C101	Profondità (m):	4,50-5,00		
Sigla del laboratorio:	T.1849/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,13
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,83
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	23,88
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,68
Porosità n	(%)	48,45
Indice dei vuoti e	(-)	0,94
Grado di saturazione Sr	(%)	68,17

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	32,00
Limo < 0,06 mm	(%)	8,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	21,50
Ghiais < 60,0 mm	(%)	38,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	53,50
Limite di plasticità $W_P$	(%)	30,67
Indice di plasticità $I_P$	(-)	22,83
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,30
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,30
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-96)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 50 e 100 kPa

Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	4,12E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	2,4
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec	1,15E-07
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,80E-03
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%	0,070

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7774/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT02	Profondità (m):	6,00-6,45		
Sigla di laboratorio:	T.1815/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo con argilla debolmente ghiaiosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03-PZ-SPT02 Profondità (m): 6,00-6,45
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione.	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 150/2001  
 con decreto n. 53363 per  
 le prove in situ

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7775/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT02	Profondità:	6,00-6,45		
Sigla di laboratorio	T.1815/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

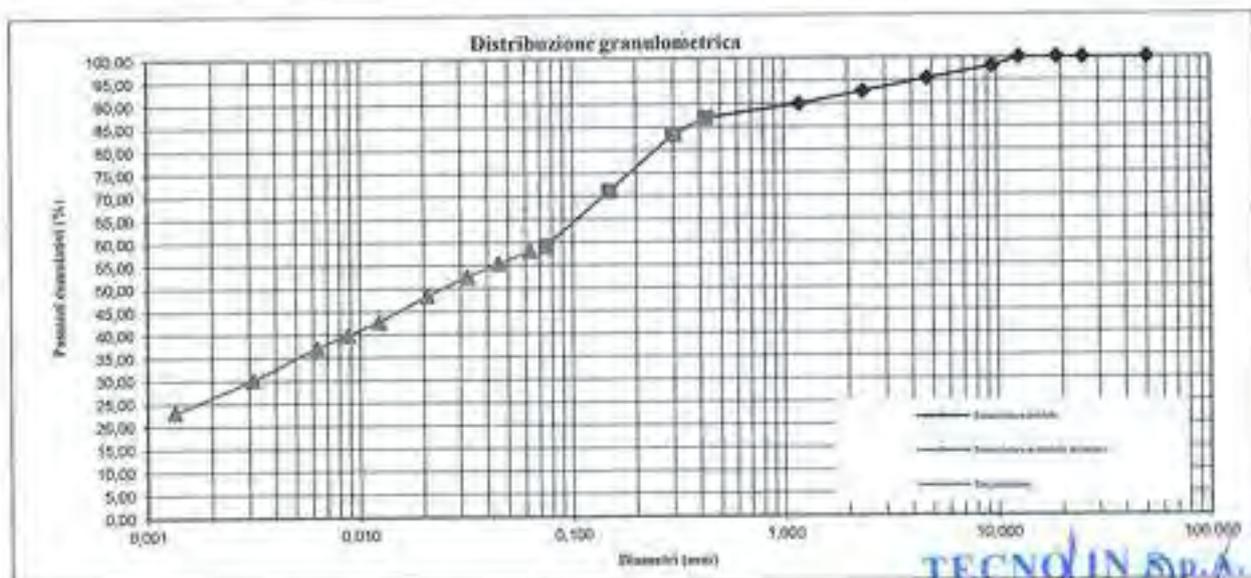
Massa secca iniziale (g)	204,45	Massa secca dopo lavaggio (g)	47,71
Massa tara (g):		12,11	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,11	100,00
1"	25,400	12,11	100,00
3/4"	19,050	12,11	100,00
1/2"	12,700	12,11	100,00
3/8"	9,525	15,88	98,04
N. 4	4,750	20,91	95,42
N. 5	2,360	26,30	91,62
N. 16	1,180	31,40	89,97
N. 40	0,425	37,11	87,00

Massa secca iniziale (g)	50,4		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	87,00
N.50	0,300	16,06	83,37
N.100	0,150	23,16	75,11
N.200	0,075	30,11	59,11
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,4			Peso specifico dei grandi: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e miscela	Letture corrette per temperatura e miscela	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0225	21	-0,0008	1,0217	58,10	10,60	0,01369	0,063
1	1,0215	21	-0,0008	1,0207	55,30	10,85	0,01369	0,045
2	1,0205	21	-0,0008	1,0197	52,49	11,15	0,01369	0,032
5	1,0190	21	-0,0008	1,0182	48,28	11,50	0,01369	0,021
15	1,0170	21	-0,0008	1,0162	42,66	12,10	0,01369	0,012
30	1,0160	21	-0,0008	1,0152	39,86	12,30	0,01369	0,009
60	1,0150	21	-0,0008	1,0142	37,05	12,60	0,01369	0,006
250	1,0125	21	-0,0008	1,0117	30,63	13,25	0,01369	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	23,02	13,90	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (33,50%) con limo (32,00%) con argilla (26,00%) debolmente ghiaiosa (8,50%)

**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D. LGS 30/2001  
 per prove  
 granulometriche su terre

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT02	Profondità (m):	6,00-6,45		
Sigla del laboratorio:	T.1815/22	Data di emissione:	18/11/2022		

### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

### DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)

Argilla < 0,002 mm	(%)	26,00
Limo < 0,06 mm	(%)	32,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	33,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	8,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

### LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

### PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

### CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT, 69)

Densità secca massima	(kN/m <sup>2</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

### PROVA TRIASSIALE CICLICA

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-96)

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

### PROVA TRIASSIALE U.C. (ASTM D 2850-07)

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

### PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

### PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CB (ASTM D 3080-04)

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

### PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{s0}$	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7776/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT03	Profondità (m):	9,00-9,45		
Sigla di laboratorio:	T.1816/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Assiutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	Sigla Campione: S03-PZ-SPT03 Profondità (m): 9,00-9,45
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
**Il Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. Giovanni Patricelli

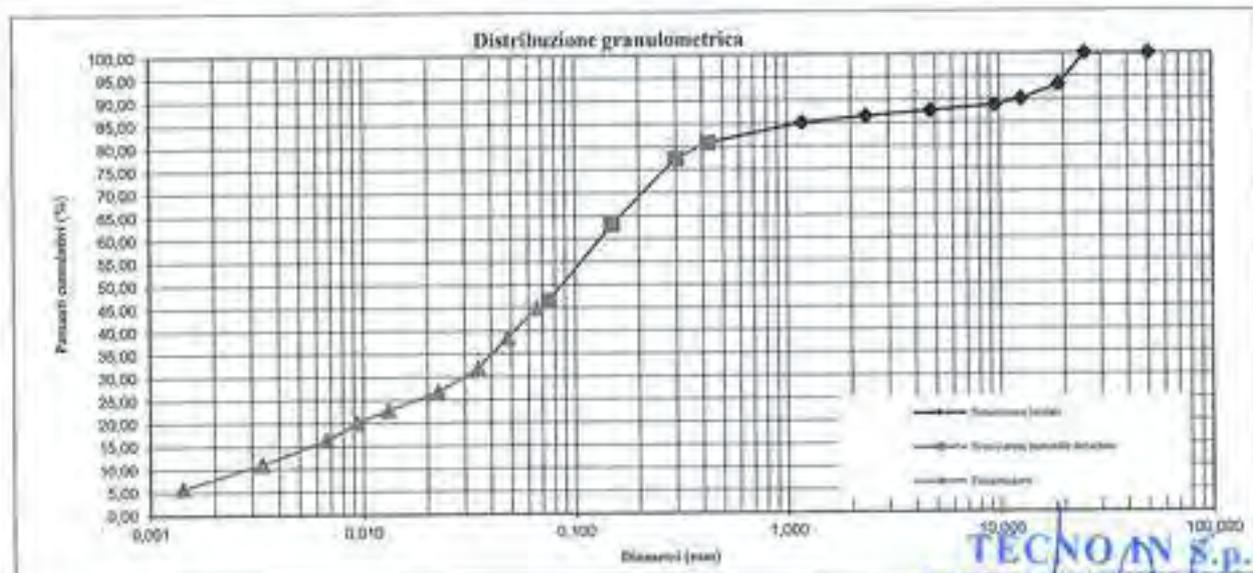
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7777/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT03	Profondità:	9,00-9,45		
Sigla di laboratorio	T.1816/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	293,36	Massa secca dopo lavaggio (g)	79,04
Massa tara (g):		12,02	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,02	100,00
1"	25,400	12,02	100,00
3/4"	19,050	31,48	93,08
1/2"	12,700	39,84	90,11
3/8"	9,525	43,63	88,76
N. 4	4,750	47,02	87,56
N. 8	2,360	50,17	86,44
N. 16	1,180	53,97	85,09
N. 40	0,425	65,92	88,84

Massa secca iniziale (g):	50,3		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	88,84
N.50	0,300	16,06	77,46
N.100	0,150	24,98	63,11
N.200	0,075	35,30	46,53
Massa tara (g):		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,3			Peso specifico dei granuli: 2,68					
Tempo (min)	Lettra al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Lettra corretta per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0190	21	-0,0008	1,0182	44,95	11,50	0,01369	0,066
1	1,0165	21	-0,0008	1,0157	38,41	12,20	0,01369	0,048
2	1,0140	21	-0,0008	1,0132	31,88	12,90	0,01369	0,035
5	1,0120	21	-0,0008	1,0112	26,66	13,40	0,01369	0,022
15	1,0105	21	-0,0008	1,0097	22,74	13,80	0,01369	0,013
30	1,0095	21	-0,0008	1,0087	20,12	14,05	0,01369	0,009
60	1,0080	21	-0,0008	1,0072	16,20	14,40	0,01369	0,007
250	1,0060	21	-0,0008	1,0053	10,98	15,00	0,01369	0,003
1440	1,0040	21	-0,0008	1,0032	5,75	15,50	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (42,00%) con limo (36,00%) ghiaiosa (14,00%) debolmente argillosa (8,00%)

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03-PZ-SPT03	Profondità (m):	9,00-9,45		
Sigla del laboratorio:	T.1816/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	36,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	42,00
Ghiana < 60,0 mm	(%)	14,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	$\text{Mpa}^{-1}$
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	$\text{cm}^2/\text{sec}$
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs. n. 200/2001  
 con decreto n. 53303 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7778/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR01			Profondità (m):	11,70-12,00
Sigla di laboratorio:	T.1817/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con limo sabbiosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone chiaro

Stato del campione: rimasceggiato  
 Diametro "D" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03_PZ-CR01 Profondità (m): 11,70-12,00
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
 Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7779/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S03_PZ-CR01			Profondità (m):	11,70-12,00
Sigla di laboratorio:	T.1817/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	4
Peso picnometro (N)	1,64	1,41
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,04	1,80
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,85
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,65	2,64

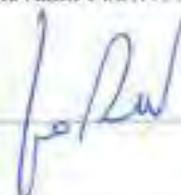
<b>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>":</b>	<b>2,65</b>	<b>(-)</b>
--	-------------	------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su TERRE

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7780/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR01	Profondità (m):	11,70-12,00		
Sigla di laboratorio:	T.1817/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	1,14		
Peso tara + prov. umido (N)	1,84		
Peso tara + prov. secco (N)	1,70		
Peso prov. umido (N)	0,70		
Peso prov. secco (N)	0,56		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,50		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,91		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	25,79		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,65		
Porosità $n$ (%):	47,48		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,90		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	75,55		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,50	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		13,91	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		25,79	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,65	
Porosità $n$ (%):		47,48	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,90	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		75,55	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Caratteristiche su terreni

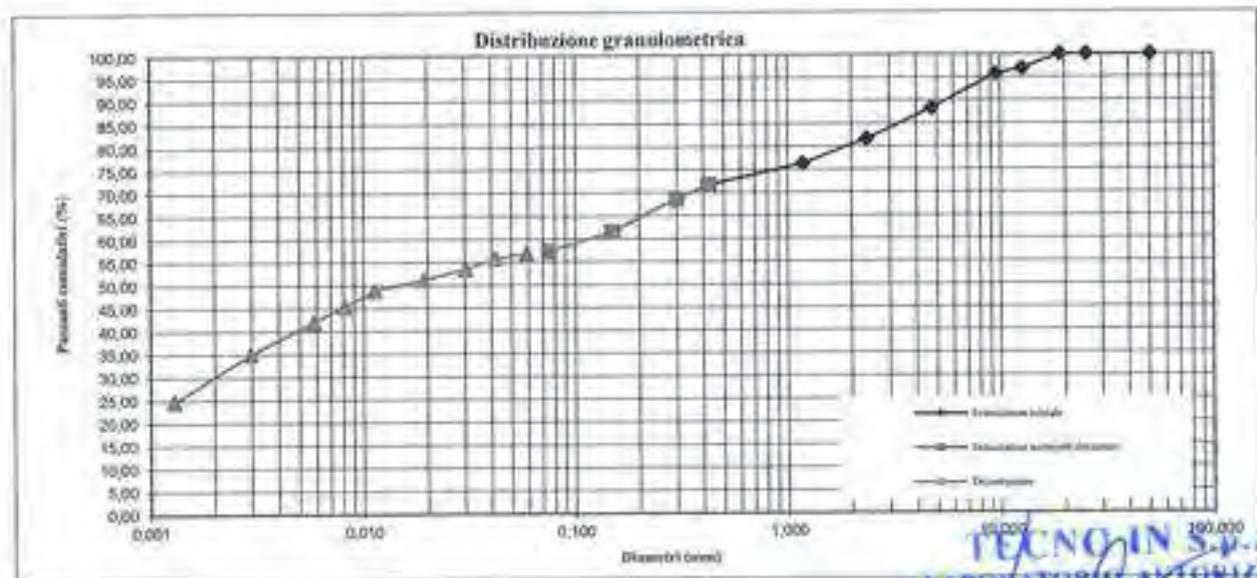
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7781/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR01	Profondità:	11,70-12,00		
Sigla di laboratorio	T.1817/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g)	393,11	Massa secca dopo lavaggio (g)	139,11
		Massa tara (g)	12,14
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM			
2"	50,800	12,14	100,00
1"	25,400	12,14	100,00
3/4"	19,050	12,14	100,00
1/2"	12,700	23,93	96,91
3/8"	9,525	28,45	95,72
N. 4	4,750	56,80	88,28
N. 8	2,360	82,26	81,59
N. 16	1,180	102,62	76,25
N. 40	0,425	139,90	71,71

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g)	50,88		
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM			
N. 40	0,425	13,95	71,71
N. 50	0,300	16,12	68,60
N. 100	0,150	21,05	61,55
N. 200	0,075	24,00	57,32
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): **0,425**

Decantazione				Peso specifico dei granuli: 2,65				
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0265	21	-0,0008	1,0257	56,86	9,55	0,01348	0,059
1	1,0260	21	-0,0008	1,0252	55,71	9,70	0,01348	0,042
2	1,0250	21	-0,0008	1,0242	53,41	10,00	0,01348	0,030
5	1,0240	21	-0,0008	1,0232	51,11	10,20	0,01348	0,019
15	1,0230	21	-0,0008	1,0222	48,81	10,50	0,01348	0,011
30	1,0215	21	-0,0008	1,0207	45,35	10,85	0,01348	0,008
60	1,0200	21	-0,0008	1,0192	41,90	11,30	0,01348	0,006
250	1,0170	21	-0,0008	1,0162	34,99	12,10	0,01348	0,003
1440	1,0125	21	-0,0008	1,0117	24,63	13,25	0,01348	0,001



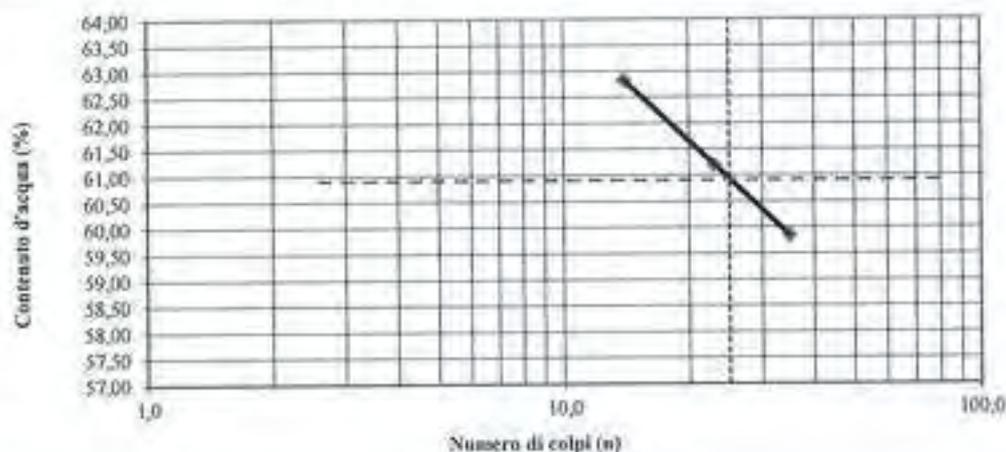
Distribuzione granulometrica: argilla (30,00%) con limo (27,00%), sabbiosa (23,00%), ghiaiosa (20,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al servizio del Territorio (D.P.R. 380/70)  
 Via Salaria 5 - Area s.le Palati, 13 - Tel. 061.561.45 20 Fax 061.561.45  
 E-mail: [tecnoin@tecnoin.it](mailto:tecnoin@tecnoin.it)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7782/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S03_PZ-CR01			Profondità:	11,70-12,00
Sigla di laboratorio:	T.1817/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,29	0,46	0,40	0,07	0,11	59,84	35
2	0,21	0,49	0,38	0,10	0,17	61,20	23
3	0,25	0,50	0,40	0,10	0,16	62,83	14



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,20	0,18	0,03	0,07	37,25
2	0,11	0,22	0,19	0,03	0,08	37,09
<b>Wp medio</b>						<b>37,17</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 60,90  
 Limite di plasticità Wp (%) = 37,17

Indice di plasticità Ip (%) = 23,73  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR01	Profondità (m):	11,70-12,00		
Sigla del laboratorio:	T.1817/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,50
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,91
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	25,79
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,65
Porosità $n$	(%)	47,48
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,90
Grado di saturazione $S_r$	(%)	75,55

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	30,00
Limo < 0,06 mm	(%)	27,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	23,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	20,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	60,90
Limite di plasticità $WP$	(%)	37,17
Indice di plasticità $IP$	(-)	23,73
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7783/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR02	Profondità (m):	14,00-14,30		
Sigla di laboratorio:	T.1818/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03_PZ-CR02 Profondità (m): 14,00-14,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pabonello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7784/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S03_PZ-CR02			Profondità (m):	14,00-14,30
Sigla di laboratorio:	T.1818/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	21
Peso picnometro (N)	1,70	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,06
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,02	5,00
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,61	2,60

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ";**                      **2,61      (-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del Prov.  
 Grosseto in data 04/05/2005



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7785/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR02	Profondità (m):	14,00-14,30		
Sigla di laboratorio:	T.1818/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)			
Peso tara + prov. umido (N)	9,26		
Peso tara + prov. secco (N)	8,09		
Peso prov. umido (N)	9,14		
Peso prov. secco (N)	7,97		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	14,75		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,61		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		14,75	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,61	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO

ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

con decreto n. 53163 del 15/05/2012

Geotecniche su terre

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7786/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR02	Profondità:	14,00-14,30		
Sigla di laboratorio	T.1818/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

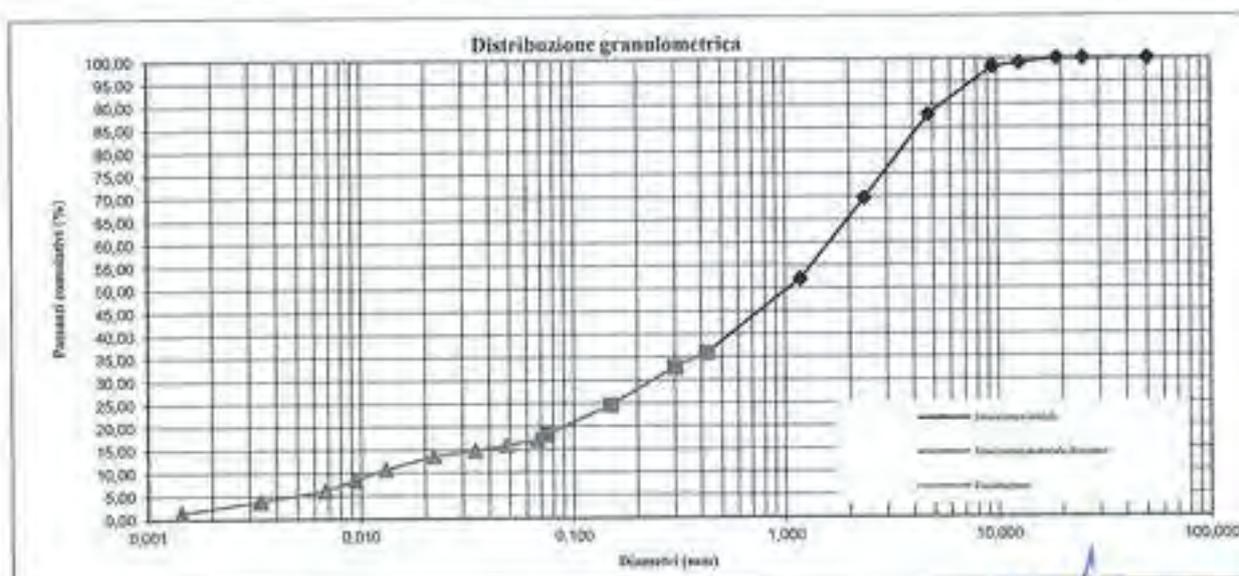
Massa secca iniziale (g):	327,60	Massa secca dopo lavaggio (g):	249,33
Massa tara (g):		12,28	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,28	100,00
1"	25,400	12,28	100,00
3/4"	19,050	12,28	100,00
1/2"	12,700	15,39	98,01
3/8"	9,525	18,10	98,15
N. 4	4,750	50,81	87,78
N. 8	2,360	108,16	69,59
N. 16	1,180	163,59	52,01
N. 40	0,425	214,41	35,90

Massa secca iniziale (g)	50,21		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	35,90
N. 50	0,300	18,29	32,79
N. 100	0,150	29,75	24,60
N. 200	0,075	38,63	18,25
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): **0,425**

**Decantazione**

Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0165	21	-0,0008	1,0157	17,06	12,20	0,01369	0,068
1	1,0155	21	-0,0008	1,0147	15,90	12,45	0,01369	0,048
2	1,0145	21	-0,0008	1,0137	14,74	12,75	0,01369	0,035
5	1,0135	21	-0,0008	1,0127	13,58	13,00	0,01369	0,022
15	1,0110	21	-0,0008	1,0102	10,68	13,70	0,01369	0,013
30	1,0090	21	-0,0008	1,0082	8,36	14,20	0,01369	0,009
60	1,0070	21	-0,0008	1,0062	6,04	14,70	0,01369	0,007
250	1,0050	21	-0,0008	1,0042	3,71	15,20	0,01369	0,003
1440	1,0030	21	-0,0008	1,0022	1,39	15,80	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (48,50%) con ghiaia (35,00%) limosa (14,50%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7787/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S03_PZ-CR02			Profondità:	14,00-14,30
Sigla di laboratorio:	T.1818/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (W<sub>L</sub>)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

**LIMITE DI PLASTICITÀ' (W<sub>p</sub>)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

LIMITE NON DETERMINABILE

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S03_PZ-CR02	Profondità (m):	14,00-14,30		
Sigla del laboratorio:	T.1818/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	14,75
Peso specifico dei granoli $G$	(-)	2,61
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2,00
Limf < 0,06 mm	(%)	14,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	48,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	35,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $PP$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(-)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	%

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8370/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CI01	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla di laboratorio:	T.1907/22	Data di prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da 3,00 a 3,30 metri da sabbia con limo argillosa (porzione su cui sono state eseguite le prove) e da 3,30 fino a 3,44 metri da limo argilloso ghiaioso sabbioso.

Forma: Carota  
 Lunghezza (cm): 44,00  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "D" (cm): 8,20  
 Olore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input checked="" type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S04-PZ-CI01 Profondità (m): 3,00-3,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata CD Prova di compressione ELL	
Pocket penetrometer (kPa) Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
**Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. Giovanni Paoletti  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi del D.L. 59 del 11.2.2010 art. 149-150/1

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8371/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-C101			Profondità (m):	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1907/22	Data di inizio prova:	16/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

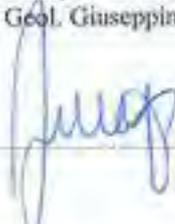
DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	10	24
Peso picnometro (N)	1,66	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,75
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	4,99
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,56	2,54

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,55      (-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

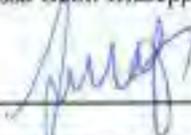


Accettazione n.:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8372/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-C101	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla di laboratorio:	T.1907/22	Data di inizio prova:	15/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

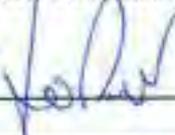
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	76,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	38,0	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	86149	64998	64998
Peso tara (N)	0,69	1,11	1,11
Peso tara + prov. umido (N)	1,99	2,03	2,03
Peso tara + prov. secco (N)	1,74	1,82	1,82
Peso prov. umido (N)	1,30	0,93	0,92
Peso prov. secco (N)	1,04	0,72	0,71
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,05	14,25	14,08
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	12,13	11,03	10,99
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	24,10	29,18	28,11
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,55	2,55	2,55
Porosità $n$ (%):	52,42	56,72	56,88
Indice dei vuoti $e$ (-):	1,10	1,31	1,32
Grado di saturazione $S_r$ (%):	55,75	56,75	54,32
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		14,46	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		11,38	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		27,13	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,55	
Porosità $n$ (%):		55,34	
Indice dei vuoti $e$ (-):		1,24	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		55,61	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

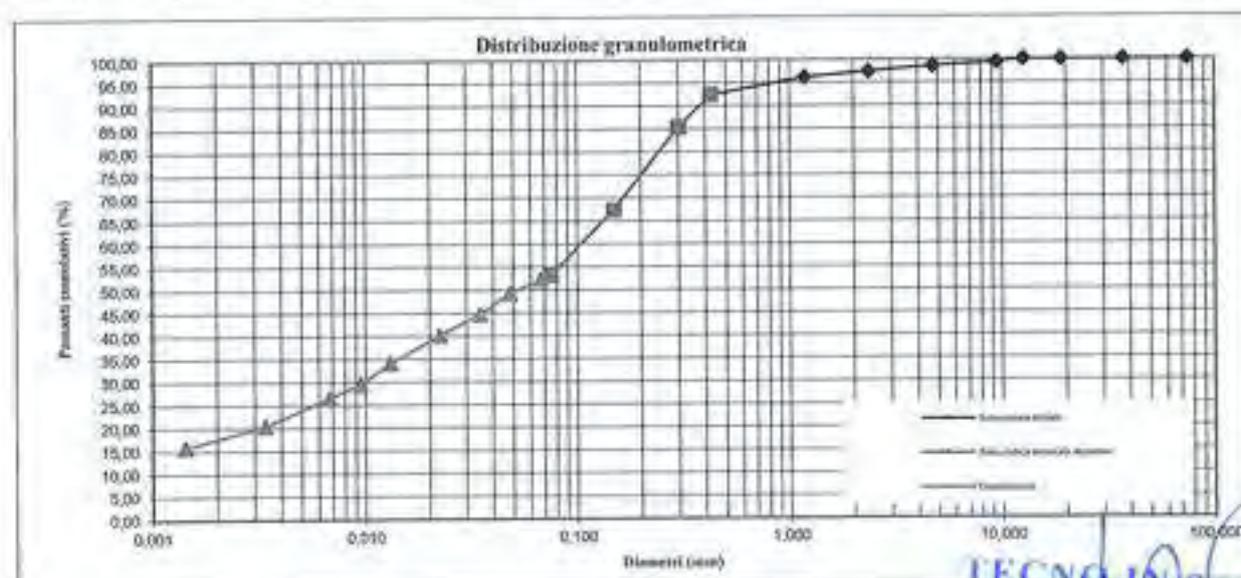
Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8373/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-C101			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio	T.1907/22	Data di inizio prova	16/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	448,90	Massa secca dopo lavaggio (g)	74,31
		Massa tara (g)	7,50
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	7,50	100,00
1 1/2"	37,500	7,50	100,00
3/4"	19,050	7,50	100,00
1/2"	12,700	7,50	100,00
3/8"	9,525	10,36	99,35
N. 4	4,750	14,04	98,52
N. 8	2,360	18,93	97,41
N. 16	1,180	24,51	96,15
N. 40	0,425	41,02	92,41

Massa secca iniziale (g)	50,07		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	92,41
N.50	0,300	17,80	85,30
N.100	0,150	27,50	67,40
N.200	0,075	35,20	53,19
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): 0,425

Massa iniziale secca (g): 50,07			Peso specifico dei granuli: 2,55					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	20	-0,0018	1,0182	52,27	11,50	0,01408	0,068
1	1,0190	20	-0,0018	1,0172	49,23	11,80	0,01408	0,048
2	1,0175	20	-0,0018	1,0157	44,67	12,20	0,01408	0,035
5	1,0160	20	-0,0018	1,0142	40,12	12,60	0,01408	0,022
15	1,0140	20	-0,0018	1,0122	34,04	13,10	0,01408	0,013
30	1,0125	20	-0,0018	1,0107	29,48	13,55	0,01408	0,009
60	1,0115	20	-0,0018	1,0097	26,44	13,80	0,01408	0,007
250	1,0095	20	-0,0018	1,0077	20,36	14,30	0,01408	0,003
1440	1,0080	20	-0,0018	1,0062	15,80	14,70	0,01408	0,001

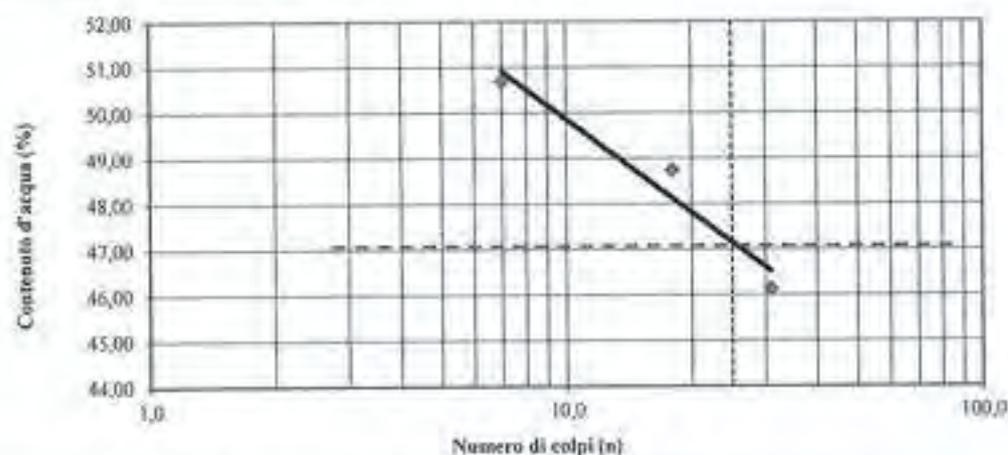


Distribuzione granulometrica: sabbia (40,00%) con limo (33,50%) argillosa (17,50%)

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8374/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-CI01			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1907/22	Data di inizio prova:	16/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (WI)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,31	0,28	0,04	0,08	46,13	31
2	0,17	0,32	0,27	0,05	0,10	48,73	18
3	0,20	0,38	0,32	0,06	0,12	50,69	7



**LIMITE DI PLASTICITÀ' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,23	0,21	0,03	0,10	28,11
2	0,11	0,29	0,25	0,04	0,14	28,37
<b>Wp medio</b>						<b>28,24</b>

Limite di liquidità WI (%) = 47,10  
 Limite di plasticità Wp (%) = 28,24

Indice di plasticità Ip (%) = 18,86  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,06  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,06

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Accettazione n°:	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	672/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	20/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio	T.1907/22	
Sigla del campione	S01_PZ-C101	
Profondità (m)	3,00-3,50	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,296	
PESO DI VOLUME "γ <sub>m</sub> " (KN/m <sup>3</sup> )	15,05	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	3,559	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa) q <sub>c</sub>	0,120	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.1907/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da sabbia con limo, argillosa
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Piscariello

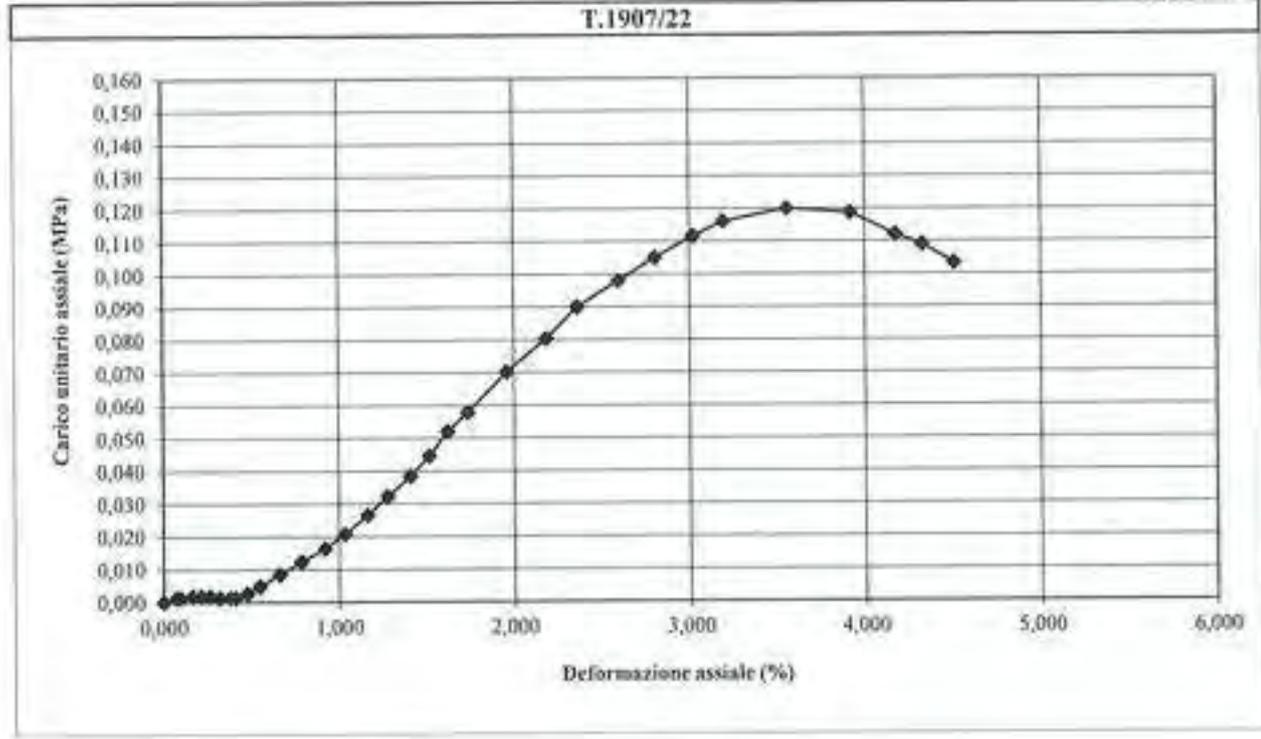
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 390/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Segna campione:	T.1907/22							
Velocità di deformazione (mm/min):	0,5							
Cella di carico:	5 kN							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)
	0,000	0,000	0,000	0,000				
	0,055	0,002	0,073	0,001				
	0,071	0,002	0,094	0,001				
	0,122	0,002	0,161	0,002				
	0,161	0,002	0,211	0,002				
	0,199	0,002	0,262	0,002				
	0,241	0,002	0,316	0,001				
	0,287	0,002	0,377	0,001				
	0,310	0,002	0,408	0,001				
	0,362	0,003	0,476	0,003				
	0,415	0,006	0,546	0,005				
	0,503	0,010	0,661	0,008				
	0,597	0,014	0,786	0,012				
	0,700	0,019	0,921	0,016				
	0,785	0,024	1,033	0,021				
	0,884	0,030	1,163	0,026				
	0,972	0,037	1,279	0,032				
	1,070	0,044	1,408	0,038				
	1,152	0,051	1,515	0,045				
	1,232	0,059	1,622	0,052				
	1,321	0,066	1,738	0,058				
	1,490	0,080	1,960	0,070				
1,659	0,091	2,183	0,080					
1,792	0,102	2,358	0,090					
1,973	0,111	2,596	0,098					
2,131	0,119	2,804	0,105					
2,297	0,127	3,022	0,112					
2,427	0,132	3,194	0,116					
2,705	0,136	3,559	0,120					
2,980	0,135	3,920	0,119					
3,175	0,127	4,178	0,112					
3,290	0,124	4,329	0,109					
3,428	0,117	4,510	0,103					

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 389/2001  
 con decreto n. 53363 per prove

T.1907/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	673/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	S04-PZ-C101		Profondità (m):	3,00-3,50	
Sigla laboratorio	T.1907/22	Data inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione	20/02/2023

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,11	1,11	1,07
Peso provino + fustella (N)	2,03	2,03	2,01
Peso provino (N)	0,93	0,92	0,94
Peso di volume "γ <sub>st</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	14,25	14,08	14,46
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	50	100	150
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,780	1,524	1,835

Nota.:

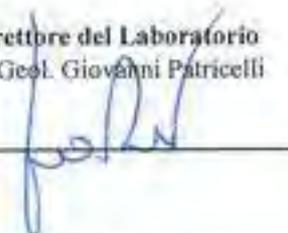
 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Piscariello



 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 340/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 geotecniche su terre



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

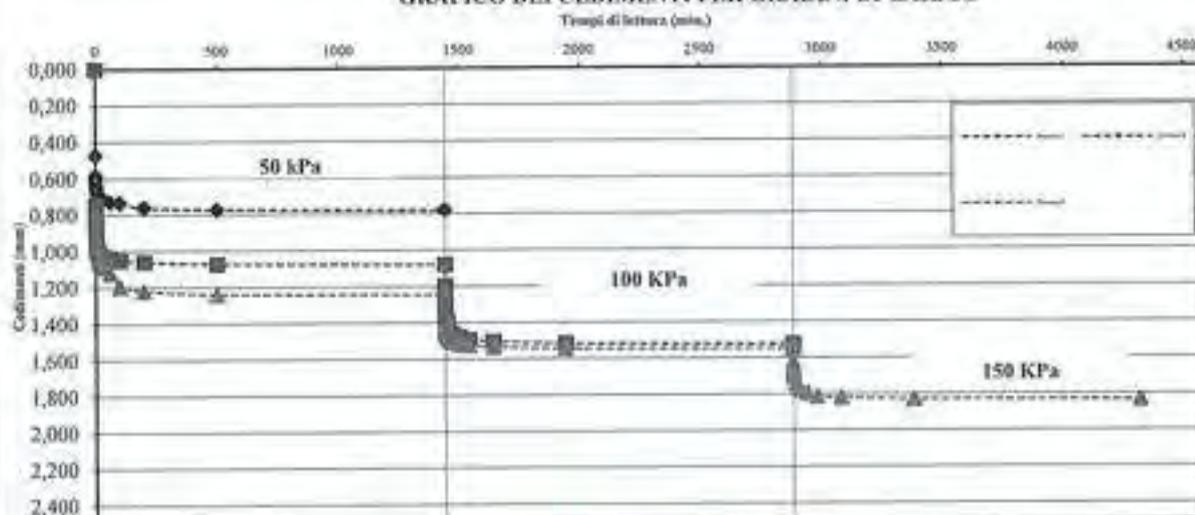
FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: T.1907/22

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	14/12/2022	14/12/2022	15/12/2022	15/12/2022	16/12/2022	17/12/2022
Carico (KPa)	50	50	100	50	100	150
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	1,080	0,000	1,247	1,549
0,1	0,473	0,743	1,195	0,798	1,387	1,625
0,25	0,583	0,752	1,249	0,841	1,419	1,652
0,5	0,606	0,843	1,298	0,897	1,431	1,668
1	0,634	0,864	1,314	0,928	1,443	1,695
2	0,651	0,951	1,364	0,964	1,453	1,712
5	0,676	0,984	1,389	0,999	1,468	1,728
10	0,687	1,010	1,405	1,032	1,481	1,739
15	0,693	1,020	1,438	1,061	1,494	1,745
30	0,710	1,027	1,462	1,089	1,509	1,777
60	0,730	1,036	1,480	1,122	1,520	1,796
100	0,734	1,050	1,492	1,197	1,526	1,814
200	0,762	1,062	1,504	1,222	1,534	1,822
500	0,773	1,073	1,516	1,241	1,544	1,831
1440	0,780	1,080	1,524	1,247	1,549	1,835

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: **T.1907/22**

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 15/12/2022			Data inizio deformazione: 16/12/2022			Data inizio deformazione: 19/12/2022		
Macchina n°: 573			Macchina n°: 574			Macchina n°: 575		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione (kg/cm²)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione (kg/cm²)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione (kg/cm²)
0,000	0,780	0,00	0,000	1,524	0,00	0,000	1,835	0,00
0,057	0,825	3,89	0,185	1,547	9,48	0,095	1,867	14,15
0,179	0,855	5,66	0,321	1,555	13,98	0,171	1,914	18,40
0,291	0,879	7,78	0,455	1,566	18,70	0,285	1,971	23,35
0,416	0,845	9,33	0,595	1,576	23,00	0,393	2,023	25,83
0,538	0,857	10,97	0,725	1,584	25,05	0,492	2,053	31,49
0,664	0,860	13,80	0,841	1,591	28,03	0,595	2,086	33,62
0,778	0,867	15,57	1,018	1,602	30,70	0,679	2,121	36,80
0,993	0,879	17,73	1,208	1,602	33,28	0,820	2,140	39,63
1,074	0,885	20,95	1,315	1,610	37,53	0,977	2,154	43,17
1,267	0,892	23,00	1,425	1,627	41,40	1,083	2,170	49,19
1,395	0,903	24,77	1,549	1,627	43,52	1,160	2,183	54,85
1,507	0,911	29,02	1,662	1,627	46,00	1,278	2,209	60,51
1,629	0,917	31,85	1,778	1,627	48,80	1,388	2,226	65,46
1,746	0,921	33,39	1,894	1,627	50,60	1,505	2,244	71,70
1,870	0,926	38,22	2,012	1,627	52,70	1,624	2,259	75,37
1,982	0,929	42,11	2,130	1,628	54,85	1,757	2,276	80,33
2,101	0,931	43,88	2,246	1,628	56,26	1,852	2,287	84,57
2,218	0,934	46,00	2,367	1,628	58,03	1,962	2,294	88,82
2,325	0,939	48,83	2,496	1,628	59,45	2,078	2,320	93,77
2,439	0,941	49,80	2,595	1,628	61,22	2,292	2,332	99,08
2,548	0,947	48,44	2,717	1,628	66,53	2,315	2,345	102,97
2,665	0,952	46,71	2,833	1,628	69,31	2,436	2,358	106,89
2,786	0,960	44,23	2,950	1,628	71,48	2,556	2,365	110,05
2,908	0,965	41,76	3,070	1,628	74,31	2,668	2,377	113,80
3,020	0,968	38,90	3,188	1,628	76,08	2,780	2,387	113,23
3,133	0,972	37,15	3,301	1,628	77,85	2,913	2,397	114,25
		0,00	3,426	1,628	79,97	3,028	2,404	112,53
		0,00	3,543	1,628	84,85	3,143	2,410	109,70
			3,666	1,628	79,20	3,262	2,419	106,86
			3,795	1,628	75,02	3,382	2,425	104,63
			3,908	1,628	72,54	3,496	2,433	99,08
			4,029	1,628	68,65	3,619	2,437	96,60

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

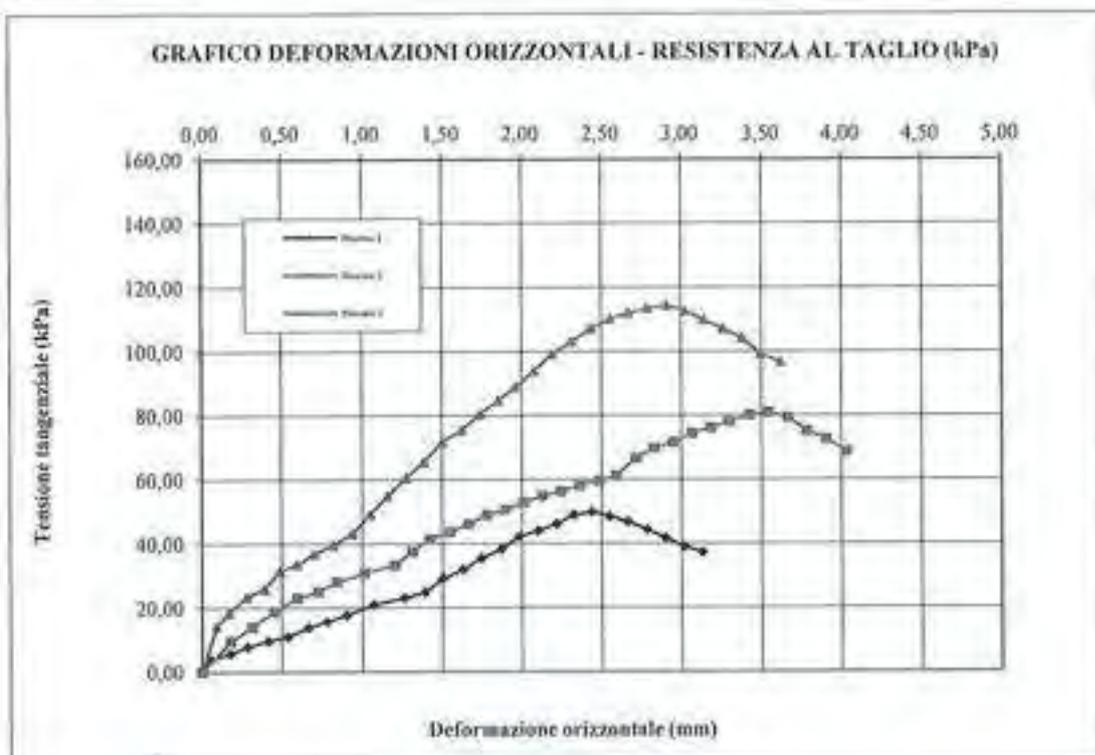
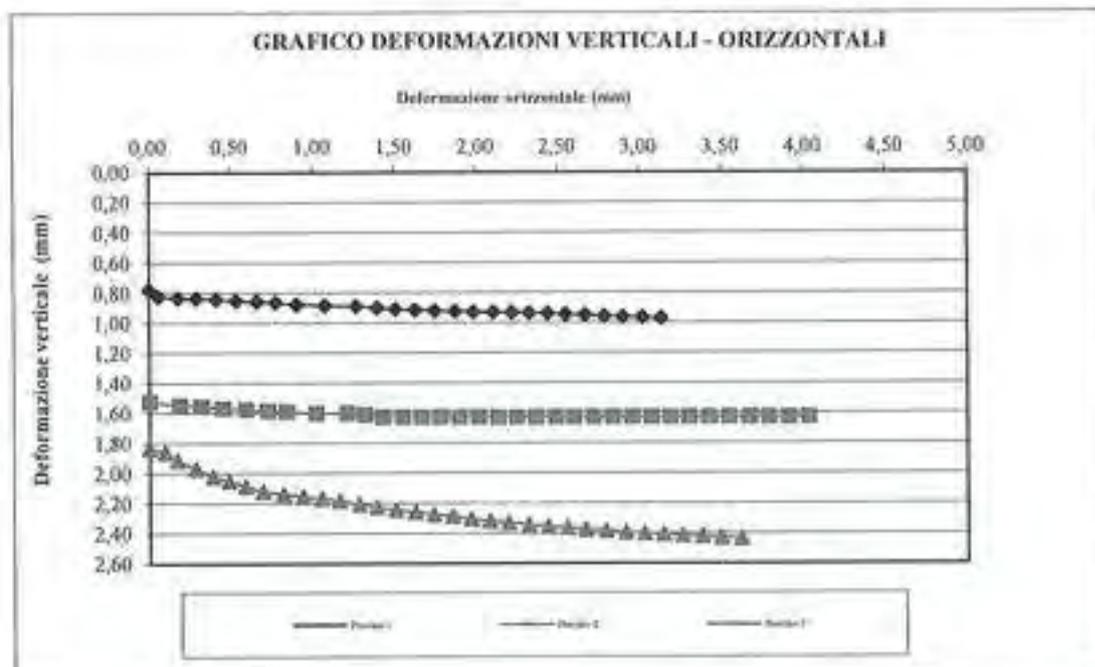
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al controllo in base al D.P.R. 380/2001  
 con delibera 583/03/383 del 22/03/03

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1907/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pascariello

**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
LABORATORIO AUTORIZZATO Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 83563 per Prove  
biotecniche su terre

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CI01	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla del laboratorio:	T.1907/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,46
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	11,38
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	27,13
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,55
Porosità n	(%)	55,34
Indice dei vuoti e	(-)	1,24
Grado di saturazione Sr	(%)	55,61

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	17,50
Limo < 0,06 mm	(%)	33,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	46,00
Ghinaia < 60,0 mm	(%)	3,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	47,10
Limite di plasticità WP	(%)	28,24
Indice di plasticità IP	(-)	18,86
Indice di consistenza IC	(-)	1,06
Indice di liquidità IL	(-)	-0,06
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	0,120
Deformazione a rottura	(%)	3,559

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

Cv media	kPa	
----------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.J.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.J.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	32,77
Coesione (di picco)	kPa	17,28
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $p$ e $kPa$		
Coefficiente di compressibilità $uv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria cs	%	

**TECNO IN S.p.A.**
  
 LABORATORIO AUTORIZZATO
   
 ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 380/2001
   
 con decreto n. 53163 per Prove
   
 Geotecniche su terre

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8375/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT01			Profondità (m):	3,50-3,95
Sigla di laboratorio:	T.1908/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: matrone rosastro

Stato del campione: rimaneggiato

Diametro "Ø" (cm): -

Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ*
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ*	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03-PZ-SPT01 Profondità (m): 3,50-3,95
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione.	
Pocket penetrometro (kPa)	
Vane test (kPa)	

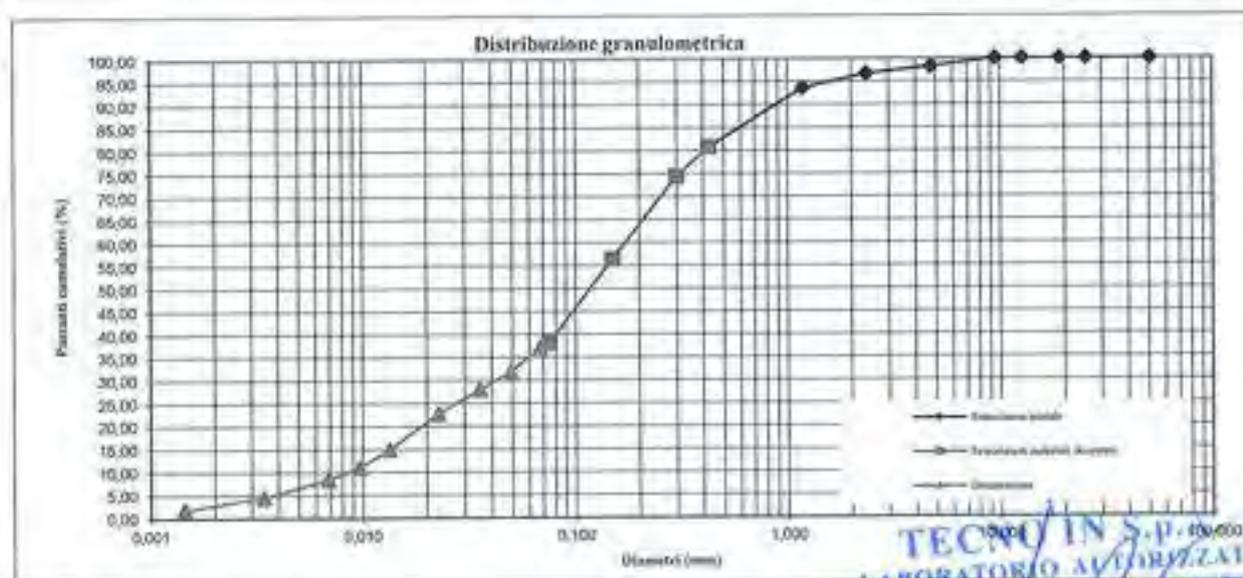
Lo Sperimentatore: Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascarella  
 Il Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8376/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT01	Profondità:	3,50-3,95		
Sigla di laboratorio	T.1908/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	7,53	100,00
1"	25,400	7,53	100,00
3/4"	19,050	7,53	100,00
1/2"	12,700	7,53	100,00
3/8"	9,525	7,53	100,00
N. 4	4,750	10,55	98,24
N. 8	2,360	13,24	96,67
N. 16	1,180	18,45	93,63
N. 40	0,425	40,55	80,75

Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N. 40	0,425	13,95	80,75
N. 50	0,300	17,92	74,37
N. 100	0,150	29,17	56,32
N. 200	0,075	40,47	38,18
Massa tara (g)			13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,31			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0160	21	-0,0008	1,0152	37,06	12,30	0,01369	0,068
1	1,0140	21	-0,0008	1,0132	31,84	12,90	0,01369	0,049
2	1,0125	21	-0,0008	1,0117	27,82	13,25	0,01369	0,035
5	1,0105	21	-0,0008	1,0097	22,70	13,80	0,01369	0,025
15	1,0075	21	-0,0008	1,0067	14,88	14,55	0,01369	0,013
30	1,0060	21	-0,0008	1,0052	10,96	15,00	0,01369	0,010
60	1,0050	21	-0,0008	1,0042	8,35	15,20	0,01369	0,007
150	1,0035	21	-0,0008	1,0027	4,44	15,65	0,01369	0,003
1440	1,0025	21	-0,0008	1,0017	1,83	15,90	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (60,30%) con limo (32,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 DI SOTTILITÀ 59 del M.P.L. 1400/2001  
 con decreto del Sindaco di Spoleto

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT01	Profondità (m):	3,50-3,95		
Sigla del laboratorio:	T.1908/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	3,00
Limo < 0,06 mm	(%)	32,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	60,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $\alpha_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8377/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT02			Profondità (m):	8,70-9,15
Sigla di laboratorio:	T.1909/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa ghiaiosa debolmente argillosa.

Forma: -	Stato del campione: rimesso
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: marrone	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Ascitto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITÀ	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03-PZ-SPT02 Profondità (m): 8,70-9,15
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO

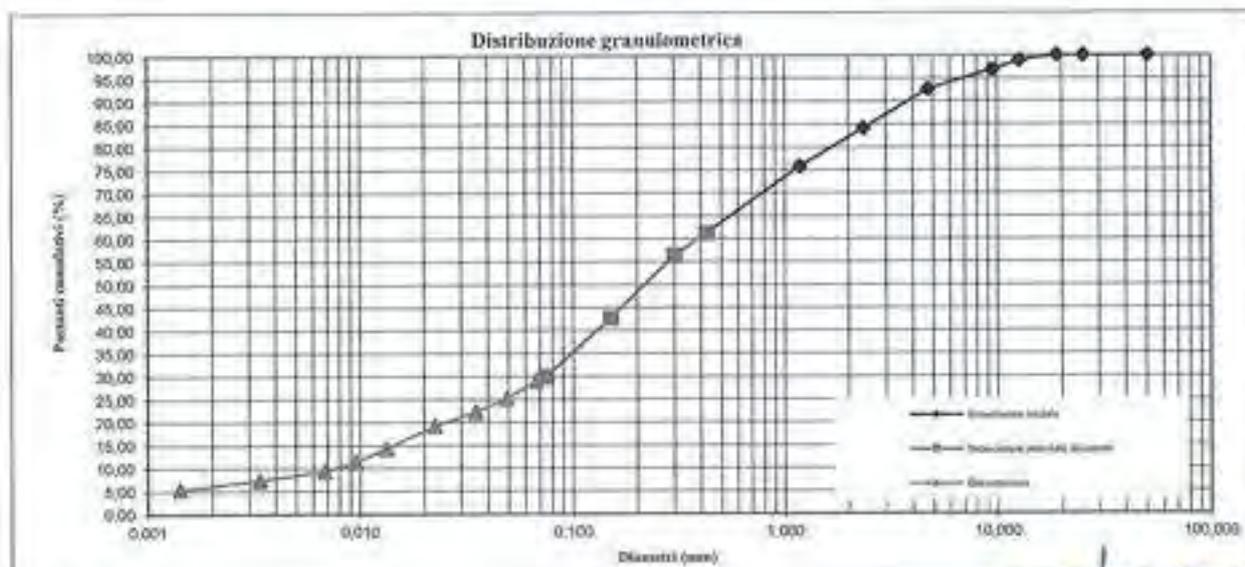
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8378/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT02			Profondità:	8,70-9,15
Sigla di laboratorio	T.1909/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	189,88	Massa secca dopo lavaggio (g)	118
Setaccio		Massa tara (g)	7,99
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	7,99	100,00
1"	25,400	7,99	100,00
3/4"	19,050	7,99	100,00
1/2"	12,700	9,99	98,90
3/8"	9,525	13,57	96,93
N. 4	4,750	21,46	92,59
N. 8	2,360	36,88	84,12
N. 16	1,180	51,98	75,82
N. 40	0,425	78,54	61,21

Massa secca iniziale (g)	50,31		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	61,21
N. 50	0,300	17,93	56,38
N. 100	0,150	29,17	42,69
N. 200	0,075	39,65	29,94
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm)		0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,31			Peso specifico dei granuli: 2,68					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (mm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0165	21	-0,0008	1,0157	29,08	12,20	0,01369	0,068
1	1,0145	21	-0,0008	1,0137	25,13	12,75	0,01369	0,049
2	1,0130	21	-0,0008	1,0122	22,16	13,10	0,01369	0,035
5	1,0115	21	-0,0008	1,0107	19,19	13,55	0,01369	0,023
15	1,0090	21	-0,0008	1,0082	14,24	14,20	0,01369	0,013
30	1,0075	21	-0,0008	1,0067	11,28	14,55	0,01369	0,010
60	1,0065	21	-0,0008	1,0057	9,30	14,85	0,01369	0,007
250	1,0055	21	-0,0008	1,0047	7,32	15,10	0,01369	0,003
1440	1,0045	21	-0,0008	1,0037	5,34	15,35	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (54,00%) limosa (22,00%) ghiaiosa (18,00%) debolmente argillosa (6,00%)

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT02	Profondità (m):	8,70-9,15		
Sigla del laboratorio:	T.1909/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	6,00
Limo < 0,06 mm	(%)	22,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	54,00
Chiaia < 60,0 mm	(%)	18,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

C <sub>u</sub> media	kPa	
----------------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3088-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 5203 per Prove  
 Geotecniche di Terzo

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8379/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-C102		Profondità (m):	12,00-12,50	
Sigla di laboratorio:	T.1910/22	Data di prova:	19/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, argillosa, debolmente ghiaiosa.

Forma:	Carota	Stato del campione:	indisturbato
Lunghezza (cm):	50,00	Diametro "Φ" (cm):	8,20
Colore:	marrone	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input checked="" type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S04-PZ-C102 Profondità (m): 12,00-12,50	
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata CD Prova di compressibilità edometrica Prova di compressione ELL.		
Pocket penetrometer (kPa)	120	110
Vane test (kPa)		

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giosanna Pascariello*  
 al sensi dell'art. 49 del D.P.R. 380/1991  
 decreto n. 53363 per D.S. Geol. *Giovanni Patricelli*

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8380/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-C102			Profondità (m):	12,00-12,50
Sigla di laboratorio:	T.1910/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	29	30
Peso picnometro (N)	1,62	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,01	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,71	2,69

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,70**                      **(-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8381/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-C102	Profondità (m):	12,00-12,50		
Sigla di laboratorio:	T.1910/22	Data di inizio prova:	20/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,62	0,98	1,08
Peso tara + prov. umido (N)	1,28	2,06	2,15
Peso tara + prov. secco (N)	1,10	1,78	1,87
Peso prov. umido (N)	0,66	1,08	1,07
Peso prov. secco (N)	0,48	0,80	0,79
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,43	16,59	16,42
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	12,02	12,27	12,15
Contenuto d'acqua naturale w (%):	36,70	35,25	35,14
Peso specifico dei granuli G (-):	2,70	2,70	2,70
Porosità n (%):	55,50	54,57	55,00
Indice dei vuoti e (-):	1,25	1,20	1,22
Grado di saturazione Sr (%):	79,46	79,23	77,63
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,48		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	12,14		
Contenuto d'acqua naturale w (%):	35,70		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,70		
Porosità n (%):	55,02		
Indice dei vuoti e (-):	1,22		
Grado di saturazione Sr (%):	78,78		

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

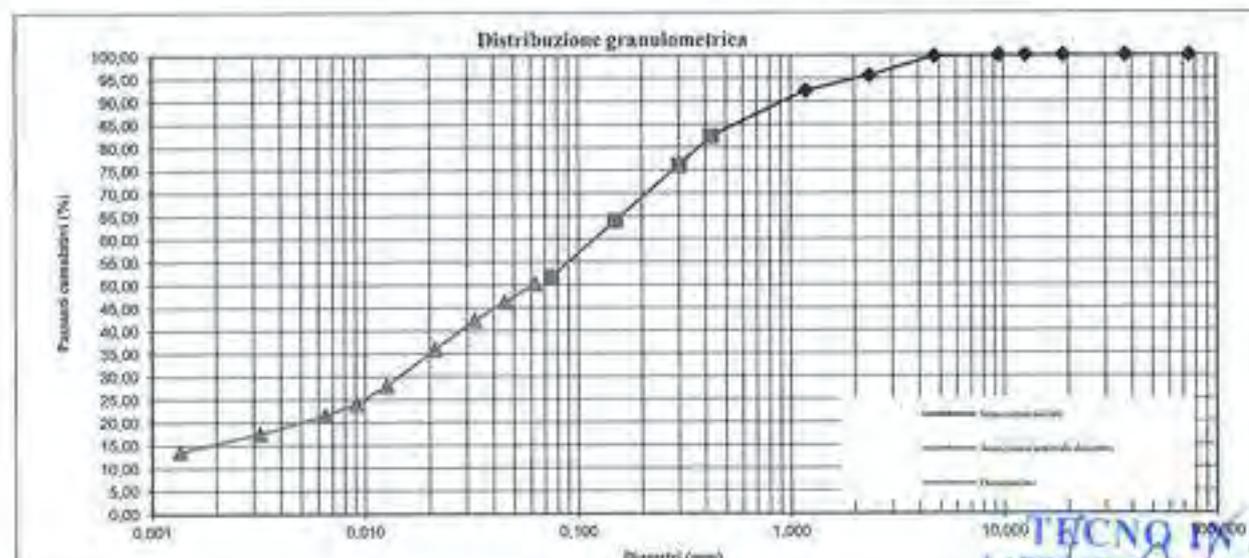
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Gestione sui terreni

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8382/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CI02			Profondità:	12,00-12,50
Sigla di laboratorio	T.1910/22	Data di inizio prova	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	233,32	Massa secca dopo lavaggio (g):	77,52
Massa tara (g):		12,07	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,07	100,00
1 1/2"	37,500	12,07	100,00
3/4"	19,050	12,07	100,00
1/2"	12,700	12,07	100,00
3/8"	9,525	12,07	100,00
N. 4	4,750	12,63	99,75
N. 8	2,360	21,87	95,57
N. 16	1,180	29,06	92,32
N. 40	0,425	51,02	82,40

Massa secca iniziale (g):	50,12		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	82,40
N. 50	0,300	17,80	76,07
N. 100	0,150	25,20	63,90
N. 200	0,075	32,60	51,74
Massa tara (g):		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):		0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,12			Peso specifico dei granuli: 2,70					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0720	20	-0,0018	1,0702	58,16	15,00	0,01344	0,063
1	1,0205	20	-0,0018	1,0187	46,24	14,40	0,01344	0,045
2	1,0190	20	-0,0018	1,0172	42,32	11,80	0,01344	0,033
5	1,0165	20	-0,0018	1,0147	38,79	12,45	0,01344	0,021
15	1,0135	20	-0,0018	1,0117	27,95	13,25	0,01344	0,013
30	1,0120	20	-0,0018	1,0102	24,03	13,70	0,01344	0,009
60	1,0110	20	-0,0018	1,0092	21,42	13,90	0,01344	0,006
250	1,0095	20	-0,0018	1,0077	17,50	14,30	0,01344	0,003
1040	1,0080	20	-0,0018	1,0062	13,58	14,70	0,01344	0,001



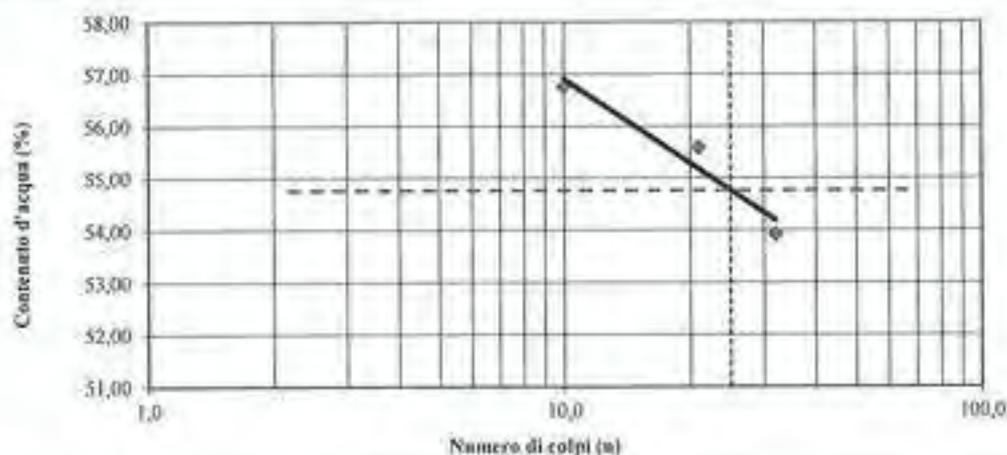
Distribuzione granulometrica: sabbia (45,50%) con limo (34,30%) argillosa (15,00%) debolmente ghiaiosa (5,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 49 del D.P.R. 30/02/01  
 con decreto n. 53/03 per Prove  
 geotecniche su terreni

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8383/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-CI02			Profondità:	12,00-12,50
Sigla di laboratorio:	T.1910/22	Data di inizio prova:	21/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto (acqua) (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,37	0,31	0,06	0,10	53,93	32
2	0,29	0,40	0,36	0,04	0,07	55,59	21
3	0,25	0,34	0,31	0,03	0,06	56,75	10



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,23	0,19	0,03	0,09	38,32
2	0,11	0,21	0,18	0,03	0,08	38,91
<b>Wp medio</b>						<b>38,62</b>

Limite di liquidità WI (%) = 54,89  
 Limite di plasticità Wp (%) = 38,62

Indice di plasticità Ip (%) = 16,18  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,18  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,18

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	674/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-C102			Profondità (m):	12,00-12,50
Sigla di laboratorio:	T.1910/22	Data di prova:	19/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,70	(-)
Contenuto in acqua:	35,75	%
Peso iniziale:	0,660	N
Peso di volume naturale:	16,48	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,486	N
Peso di volume secco:	12,14	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	1,224	(-)
Grado di saturazione naturale:	79	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 n. 43363 per Prove

Sigla campione: T.1910/22

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta h$		mm	0,206	0,280	0,403	0,671	1,039	1,512	2,252	3,423	4,782
Modulo $E_{ed}$		Mpa	1,2	3,3	4,0	3,6	5,2	7,9	9,8	11,7	18,7
Ced. unitario (dl/ho) $e_v$		(%)	1,03	1,40	2,02	3,36	5,20	7,56	11,26	17,12	23,91
Indice dei vuoti $e$		(-)	1,202	1,194	1,180	1,151	1,110	1,057	0,975	0,844	0,693
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>	1,743E-01	6,59E-02	5,47E-02	5,96E-02	4,09E-02	2,63E-02	2,06E-02	1,63E-02	9,45E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>	8,283E-01	3,00E-01	2,50E-01	2,75E-01	1,92E-01	1,26E-01	1,02E-01	8,53E-02	5,34E-02
Coeff. di compr. Primaria $C_c$		cm <sup>2</sup> /sec	8,50E-01	6,60E-01	3,10E-01	2,84E-01	1,84E-02	3,20E-02	8,50E-02	6,40E-02	4,50E-02
Coeff. di perm. $K$		cm/sec	7,04E-05	1,98E-05	7,76E-06	7,82E-06	3,54E-07	4,04E-07	8,68E-07	5,46E-07	2,40E-07
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$		%				0,030	0,040	0,045			

FASE DI SCARICO

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta h$		mm	4,629	4,451	4,291	4,110					
Ced. unitario (dl/ho) $e_v$		(%)	23,15	22,26	21,46	20,55					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,71	0,73	0,75	0,77					

$E_{ed}$	$\delta\sigma'_v/\delta e_v$
$a_v$	$-\delta e_v/\delta\sigma'_v$
$m_v$	$1/E_{ed}$

$C_c$	0,197*H <sup>2</sup> /r50
-------	---------------------------

$K$	$C_c * m_v * \gamma_v$
-----	------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Esposito  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni  
 Patricelli  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto del 12/03/2004  
 Circolazione in terra

### TABELLE TEMPI - CEDIMENTI

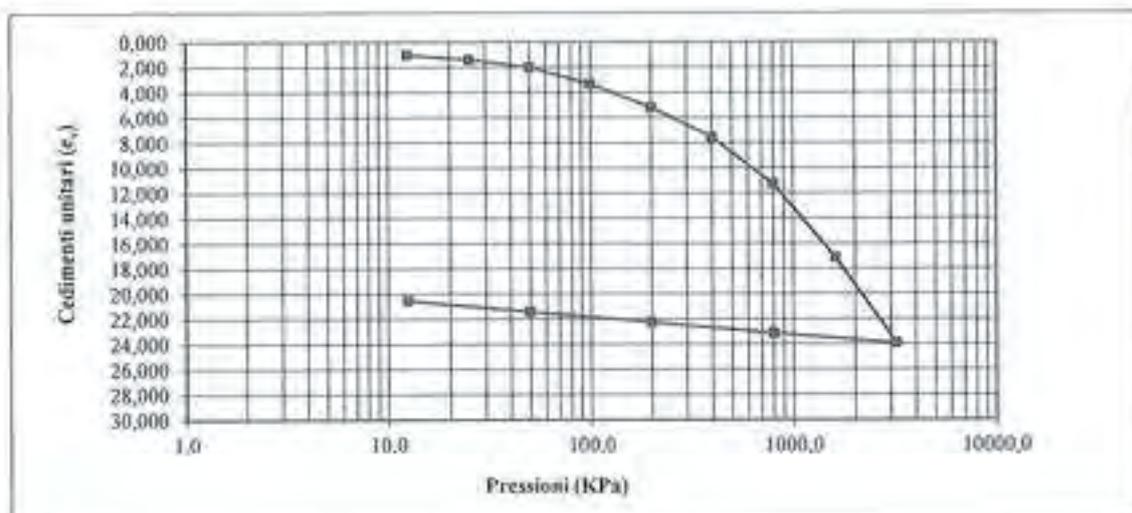
Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)
0,1	0,122	0,1	0,234	0,1	0,329	0,1	0,563
0,25	0,128	0,25	0,236	0,25	0,333	0,25	0,569
0,5	0,136	0,5	0,238	0,5	0,338	0,5	0,575
1	0,148	1	0,241	1	0,343	1	0,584
2	0,157	2	0,243	2	0,349	2	0,592
4	0,166	4	0,245	4	0,355	4	0,602
8	0,173	8	0,248	8	0,359	8	0,610
15	0,177	15	0,251	15	0,364	15	0,618
30	0,182	30	0,254	30	0,370	30	0,627
60	0,188	60	0,259	60	0,379	60	0,637
120	0,194	120	0,265	120	0,388	120	0,649
240	0,199	240	0,271	240	0,395	240	0,658
480	0,203	480	0,277	480	0,400	480	0,664
1440	0,206	1440	0,280	1440	0,403	1440	0,671
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)
0,1	0,850	0,1	1,318	0,1	1,807	0,1	2,811
0,25	0,854	0,25	1,327	0,25	1,835	0,25	2,820
0,5	0,862	0,5	1,339	0,5	1,865	0,5	2,850
1	0,874	1	1,351	1	1,911	1	2,920
2	0,883	2	1,373	2	1,965	2	3,008
4	0,896	4	1,388	4	2,009	4	3,122
8	0,914	8	1,403	8	2,065	8	3,176
15	0,939	15	1,430	15	2,119	15	3,220
30	0,962	30	1,444	30	2,160	30	3,283
60	0,989	60	1,465	60	2,188	60	3,311
120	1,006	120	1,481	120	2,208	120	3,342
240	1,022	240	1,495	240	2,224	240	3,380
480	1,030	480	1,504	480	2,240	480	3,410
1440	1,039	1440	1,512	1440	2,252	1440	3,423
Incremento n. 9		Osservazioni: <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim. assoluti (mm)						
0,1	4,251						
0,25	4,265						
0,5	4,305						
1	4,398						
2	4,488						
4	4,555						
8	4,596						
15	4,635						
30	4,686						
60	4,705						
120	4,740						
240	4,760						
480	4,771						
1440	4,782						

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascardello

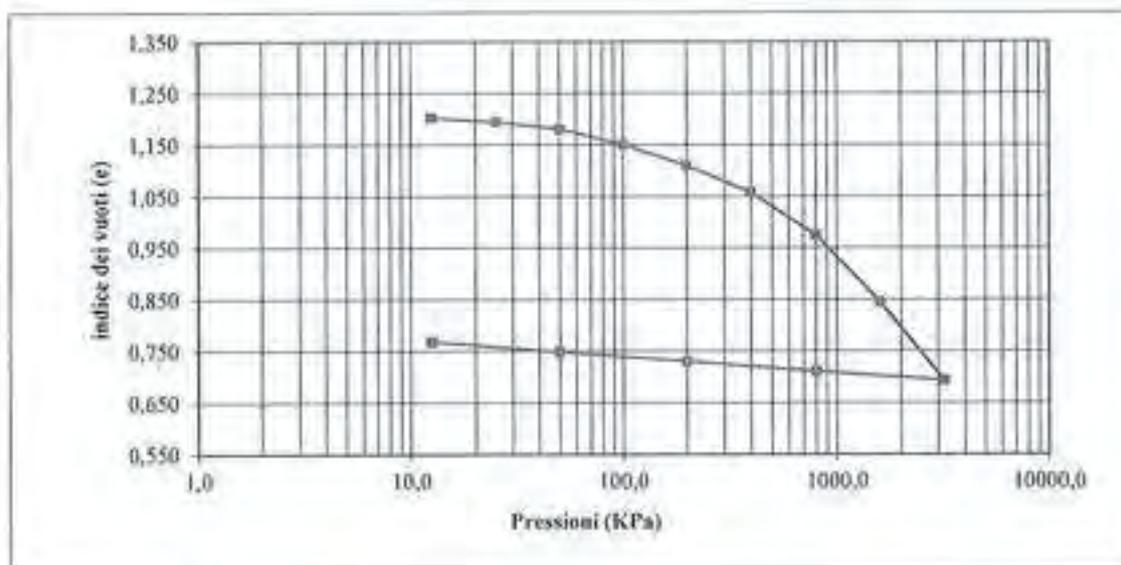
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pasquello

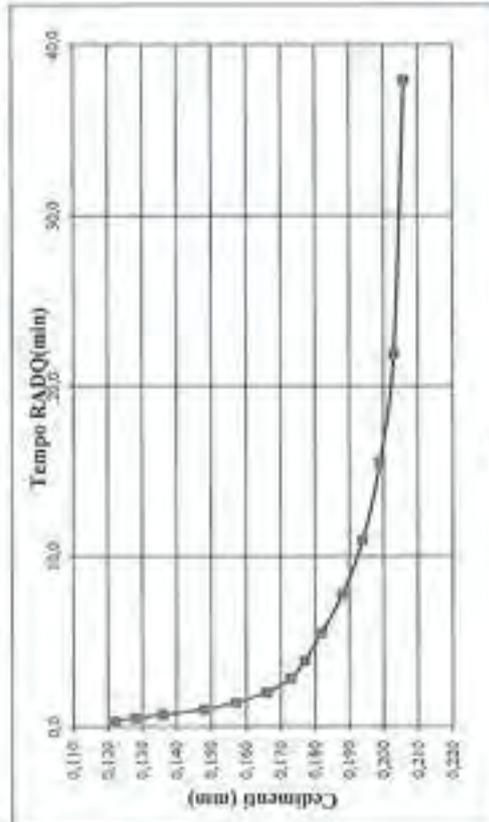
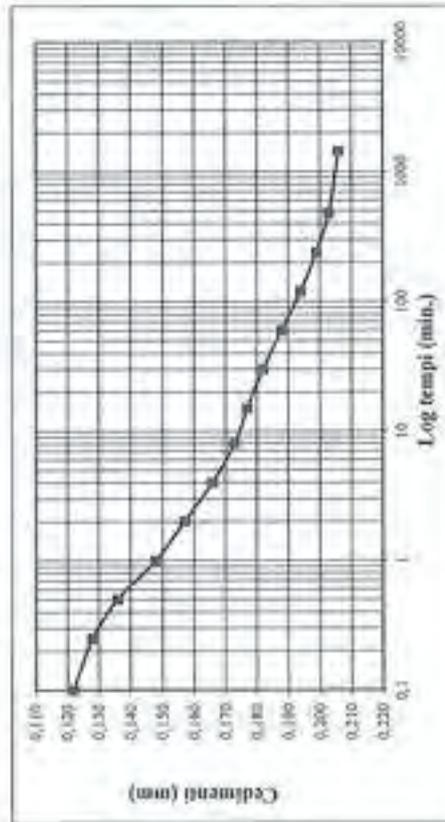
**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'Art. 59 del D.P.R. 11/01/2008

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione **T.1910/22**

Pagina 5 di 9

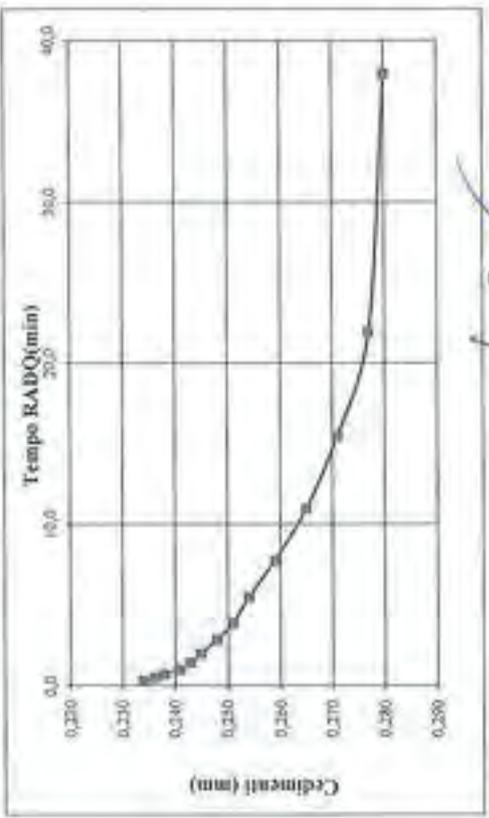
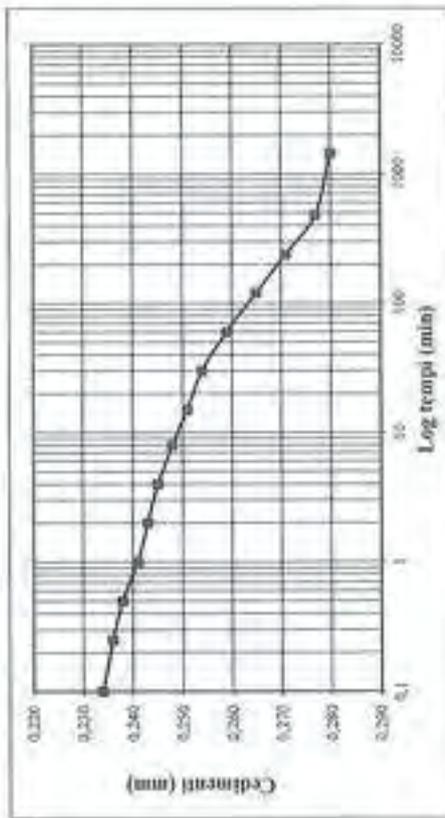
**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa **Giulia Giuseppina Pascariello**

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO  
di servizi ingegneristici, SpA  
Via S. Maria Maddalena, 102 - 40138 BOLOGNA  
R. 53363  
Per Prove

**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



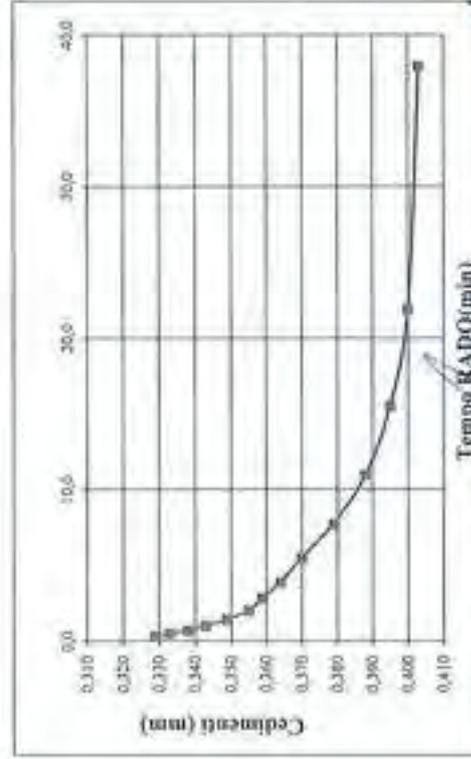
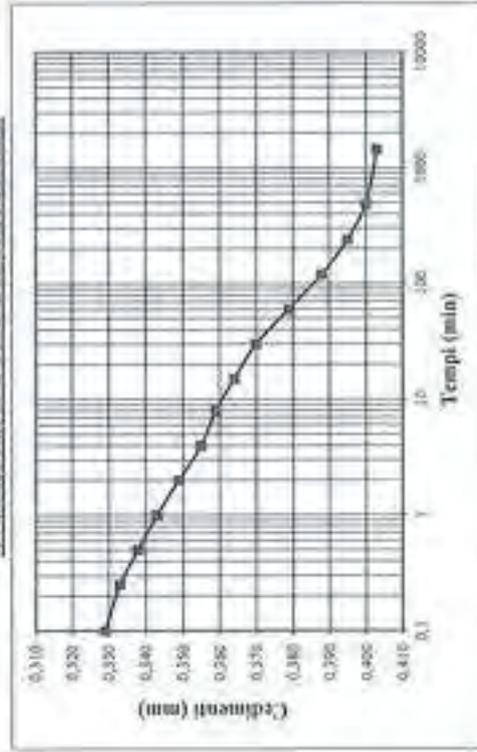
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. **Giuseppe Battistelli**

Sigla campione

T.1910/22

Pagina 6 di 9

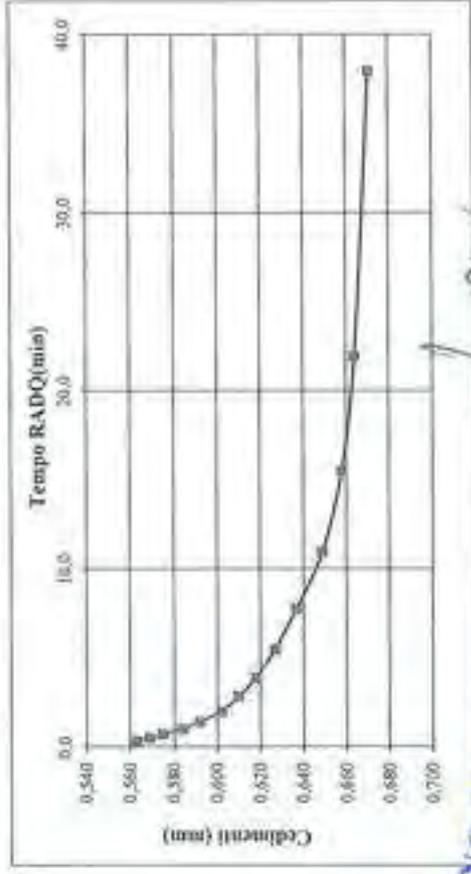
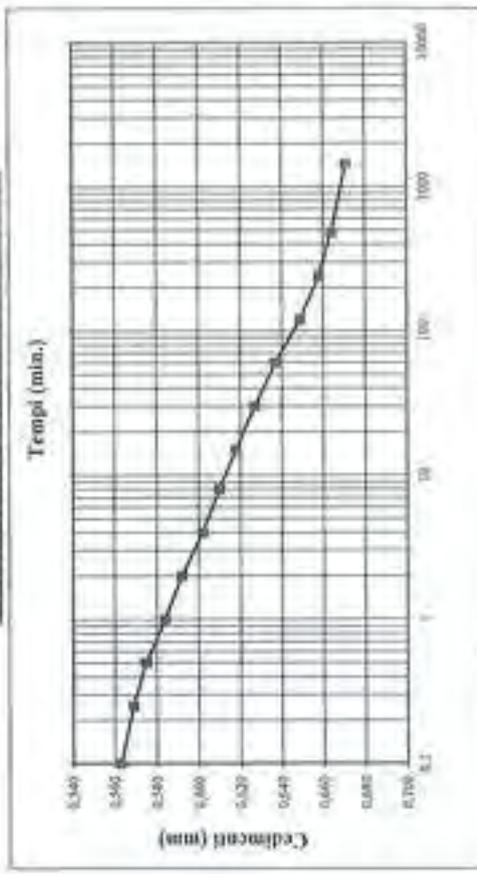
**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



Lo Spettacolo  
Dott. Isa. Gelli - Giuseppe Passaricello

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Manzoni, 53 - Tel. 02.665.60.501/Fax. 02.495.80.922 - Sede Operativa: Laboratorio di Termini Imerese (TA) - Via S. Nicola S. Anna alla Palude, 1 - Tel. 091.997.45.20/Fax. 091.503.39.73 - Email: tecnico@tecnoin.it

**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Antonio Pappalardo

TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2010  
con decreto n. 3316 del 12/02/2011  
Geotecniche e Idrauliche - Laboratorio di Termini Imerese (TA)

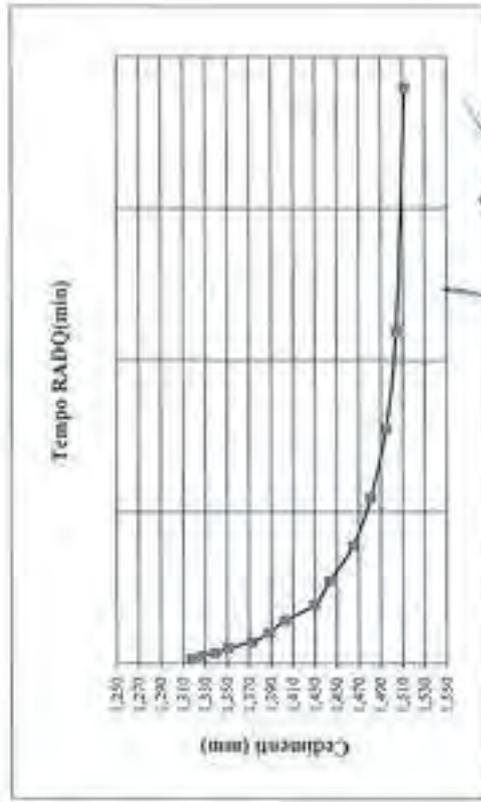
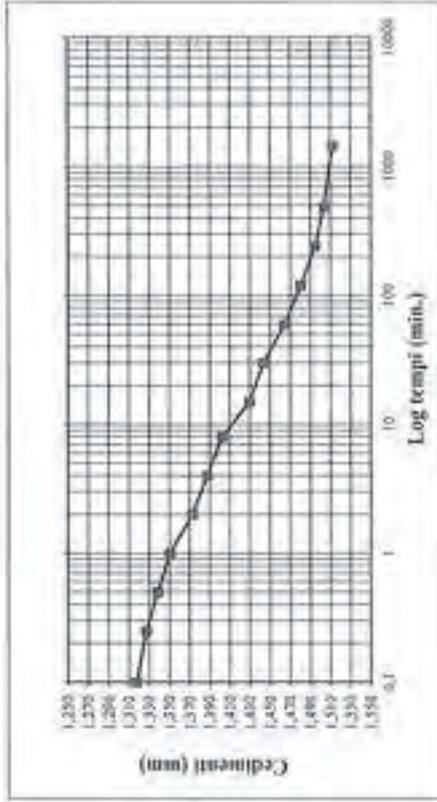
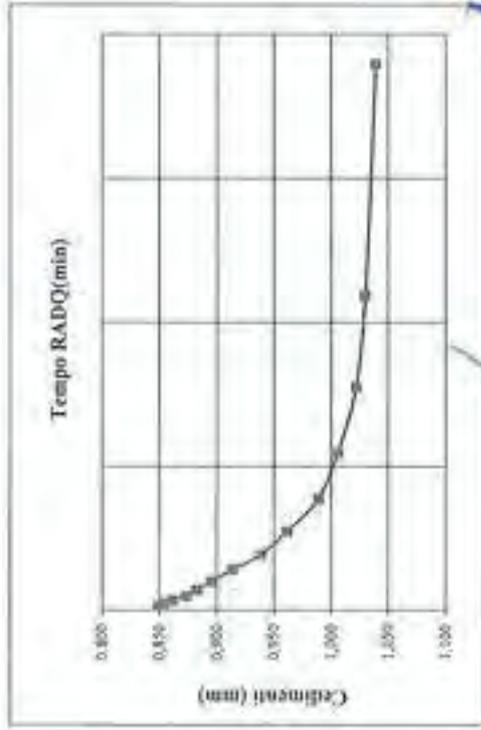
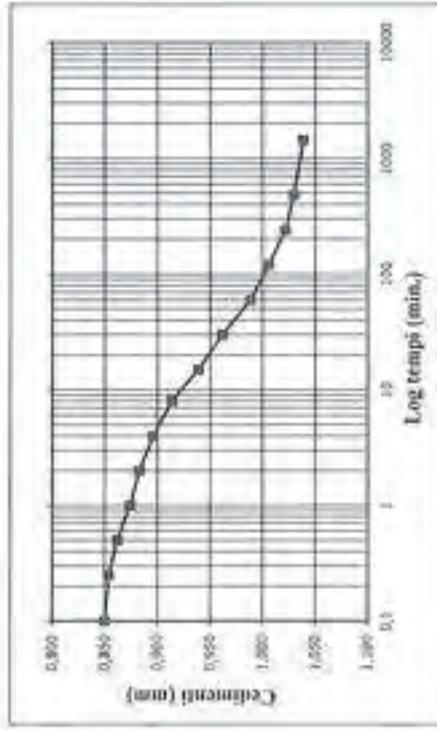
Sigla campione

T.1910/22

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. **Giuseppina Piccinello**

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. **Giuseppe Piccinello**

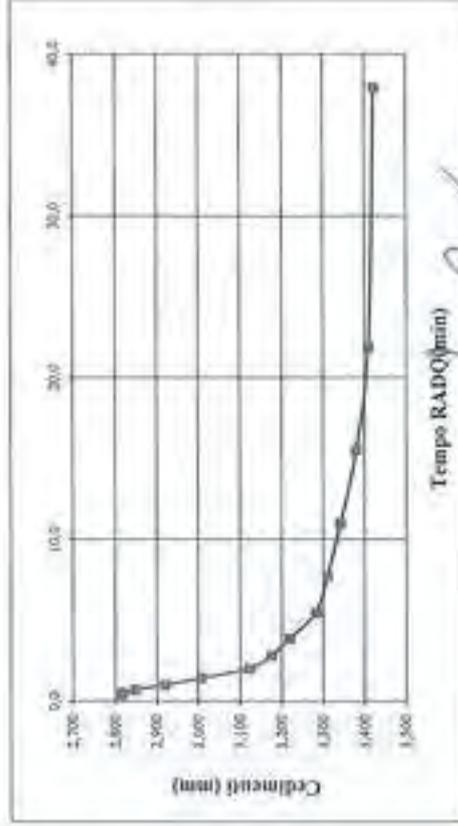
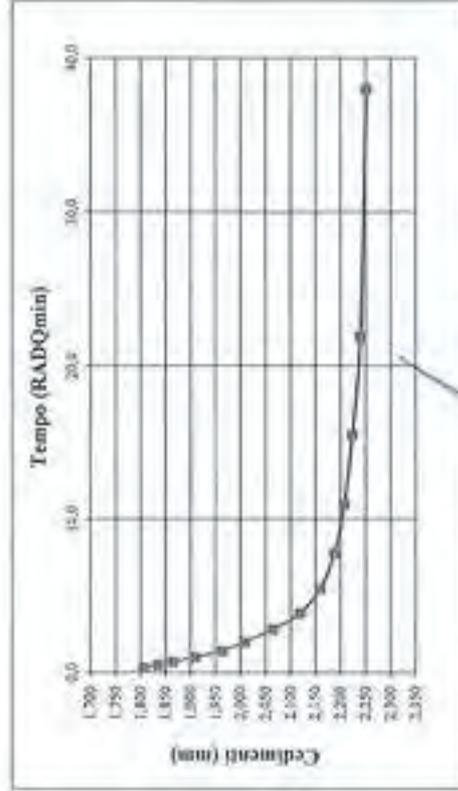
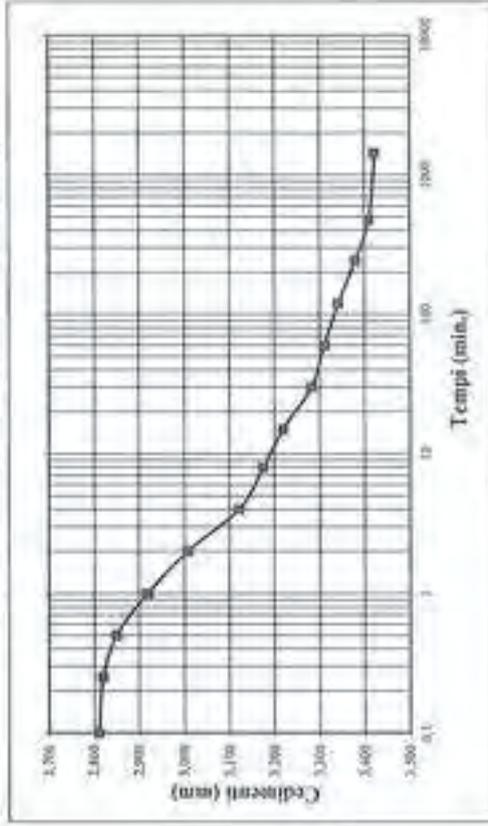
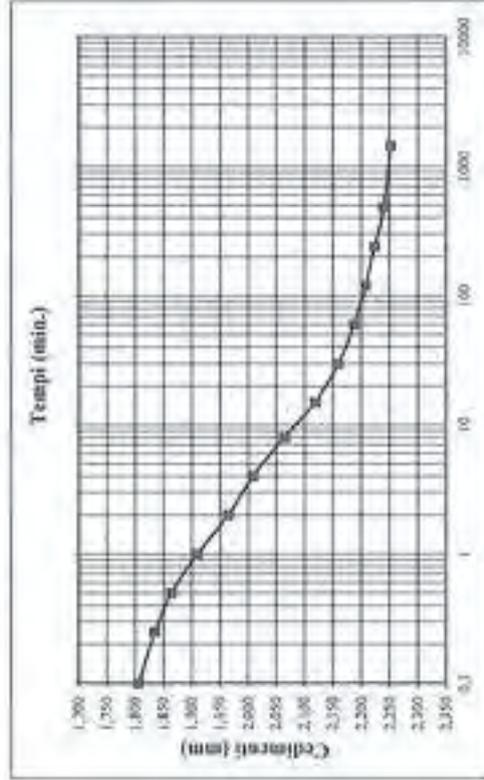
**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 29 del D.Lgs. n° 46/2001  
Con decreto del 29/05/2002 del D. Dir. n° 10700001  
Catasto n° 53363 per Prove

Sigla campione: T.1910/22

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



Lo Sperimentatore:  
Dott.ssa Geol. Elisabetta Piccarillo

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. Geol. Giovanni Gambelli

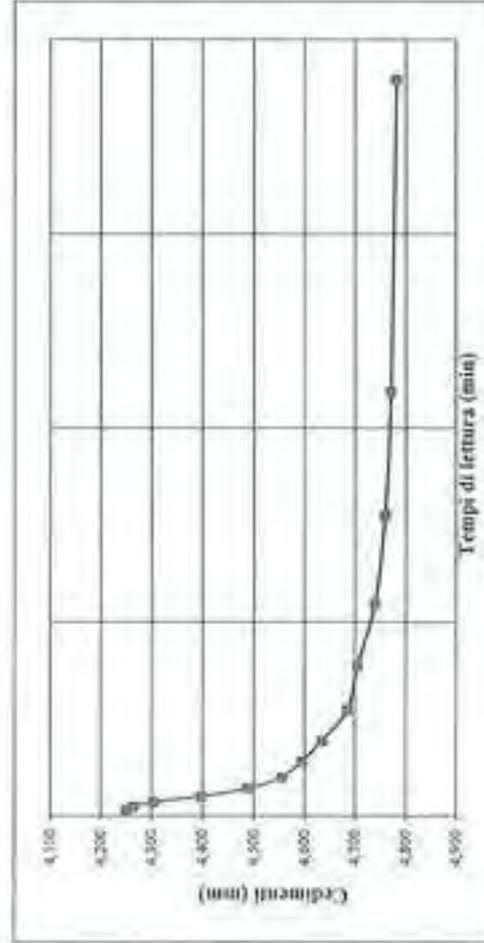
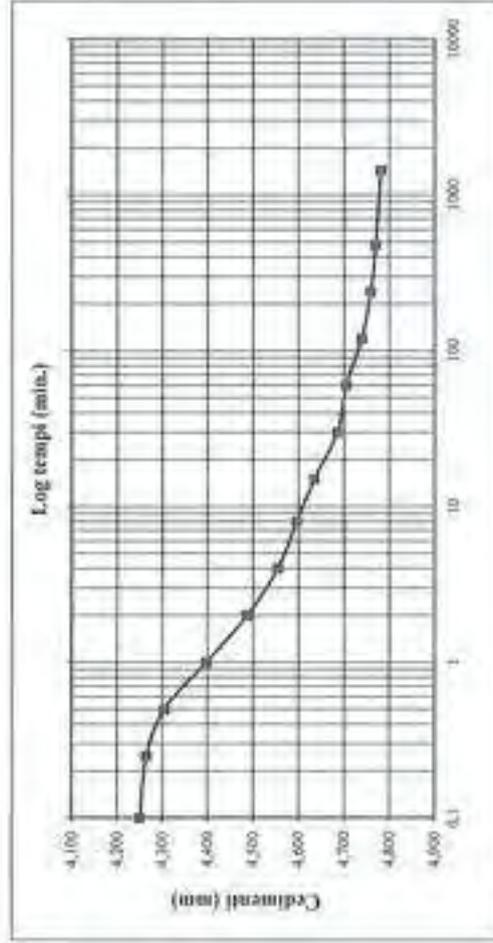
**TECNINO S.p.A.**  
LABORATORIO AUTOREGOLANTE

Sigla campione:

T.1910/22

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KP<sub>a</sub>**

Pagina 9 di 9



Osservazioni:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pasculli  
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni  
Paticelli  
TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
Decreto n. 59 del D.P.R. 380/2001  
Eneccabile su terre

Accettazione n.:	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	675/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	20/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio		T.1910/22	T.1910/22
Sigla del campione		S04-PZ-C102/1	S04-PZ-C102/2
Profondità (m)		12,00-12,50	12,00-12,50
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	38,0	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0	76,0
	h/F	2,00	2,00
PESO (N)		1,272	1,162
PESO DI VOLUME "γ <sub>m</sub> " (KN/m <sup>3</sup> )		14,76	13,49
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )		1133,54	1133,54
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)		1,869	3,249
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa) q <sub>c</sub>		0,079	0,074
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA			

T.1910/22	DESCRIZIONE (litologia, sconsistenza, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da sabbia con limo, argillosa, debolmente ghiaiosa
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

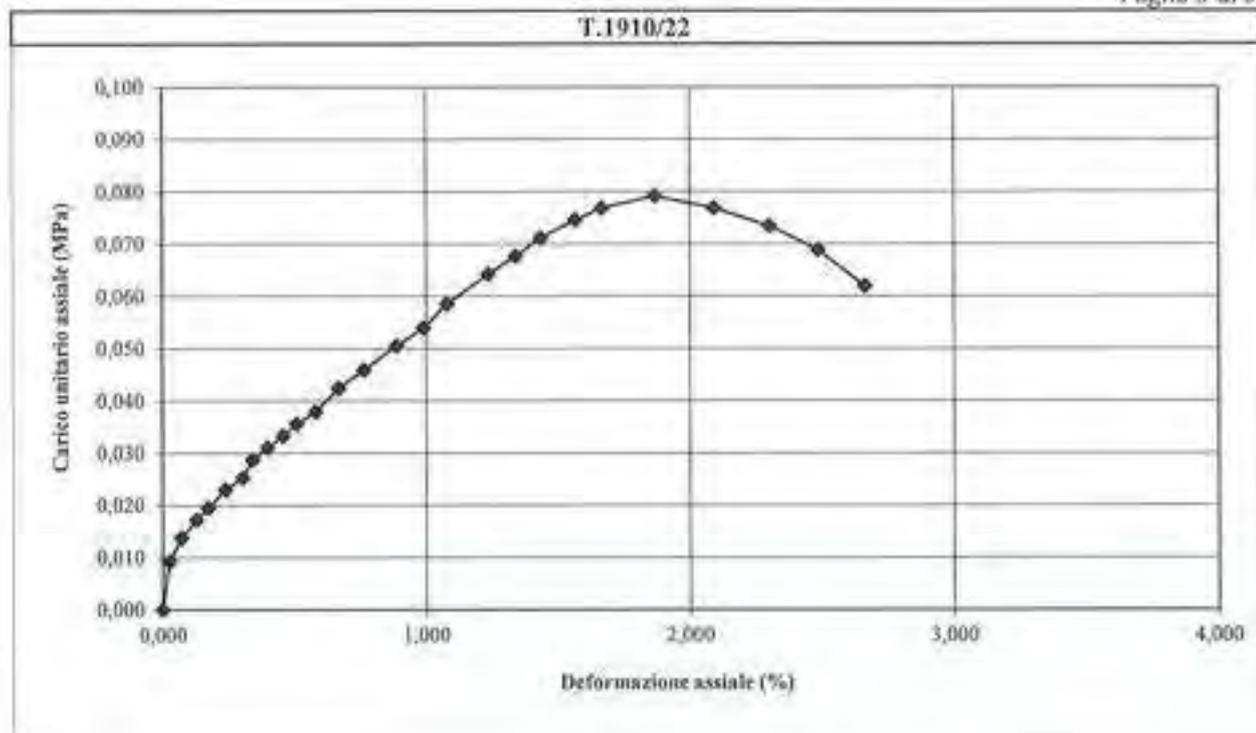
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

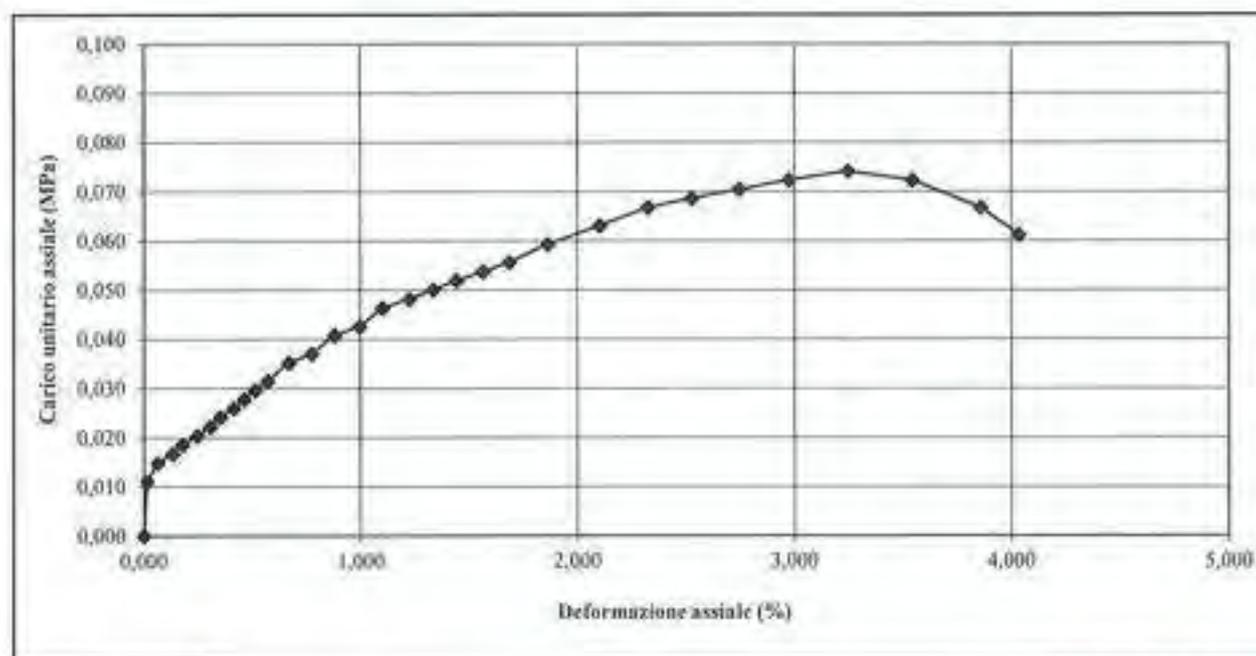
Sigla campione:		T.1910/22				T.1910/22			
Velocità di deformazione (mm/min):		0,5				0,5			
Cella di carico		5 kN				5 kN			
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)	
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,021	0,010	0,028	0,009	0,012	0,013	0,016	0,011	
	0,055	0,016	0,072	0,014	0,050	0,017	0,066	0,015	
	0,098	0,020	0,129	0,017	0,101	0,019	0,133	0,017	
	0,132	0,022	0,173	0,019	0,135	0,021	0,178	0,019	
	0,180	0,026	0,237	0,023	0,188	0,023	0,247	0,020	
	0,230	0,029	0,303	0,025	0,234	0,025	0,308	0,022	
	0,258	0,033	0,340	0,029	0,268	0,027	0,352	0,024	
	0,301	0,035	0,396	0,031	0,314	0,029	0,413	0,026	
	0,347	0,038	0,456	0,033	0,350	0,032	0,461	0,028	
	0,386	0,040	0,508	0,036	0,389	0,034	0,512	0,030	
	0,442	0,043	0,581	0,038	0,432	0,036	0,569	0,031	
	0,508	0,048	0,669	0,042	0,508	0,040	0,669	0,035	
	0,581	0,052	0,765	0,046	0,589	0,042	0,775	0,037	
	0,674	0,057	0,887	0,050	0,668	0,046	0,879	0,041	
	0,753	0,061	0,991	0,054	0,758	0,048	0,997	0,043	
	0,821	0,066	1,080	0,058	0,837	0,053	1,101	0,046	
	0,940	0,073	1,237	0,064	0,932	0,055	1,226	0,048	
	1,019	0,077	1,341	0,068	1,015	0,057	1,336	0,050	
	1,091	0,081	1,435	0,071	1,097	0,059	1,444	0,052	
	1,191	0,085	1,567	0,075	1,190	0,061	1,566	0,054	
	1,268	0,087	1,669	0,077	1,281	0,063	1,686	0,056	
	1,420	0,090	1,869	0,079	1,417	0,067	1,864	0,059	
1,589	0,087	2,091	0,077	1,597	0,071	2,101	0,063		
1,749	0,083	2,301	0,073	1,767	0,076	2,325	0,067		
1,890	0,078	2,487	0,069	1,921	0,078	2,328	0,069		
2,024	0,070	2,663	0,062	2,086	0,080	2,745	0,070		
				2,261	0,082	2,975	0,072		
				2,469	0,084	3,249	0,074		
				2,693	0,082	3,543	0,072		
				2,933	0,076	3,859	0,067		
				3,066	0,069	4,034	0,061		

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

T.1910/22



T.1910/22



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	676/23
Commitente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CI02			Profondità (m):	12,00-12,50
Sigla laboratorio	T.1910/22	Data inizio prova:	19/12/2022	Data di emissione	20/02/2023

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 kN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

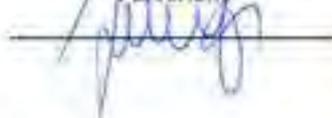
PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,98	1,08	1,07
Peso provino + fustella (N)	2,06	2,15	2,15
Peso provino (N)	1,08	1,07	1,08
Peso di volume "γ <sub>u</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	16,59	16,42	16,62
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

**DATI CONSOLIDAZIONE**

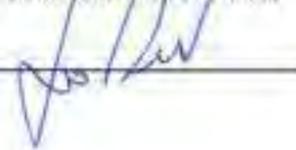
PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	75	150	225
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,583	1,289	1,980

Nota.:

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Puscariello


**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

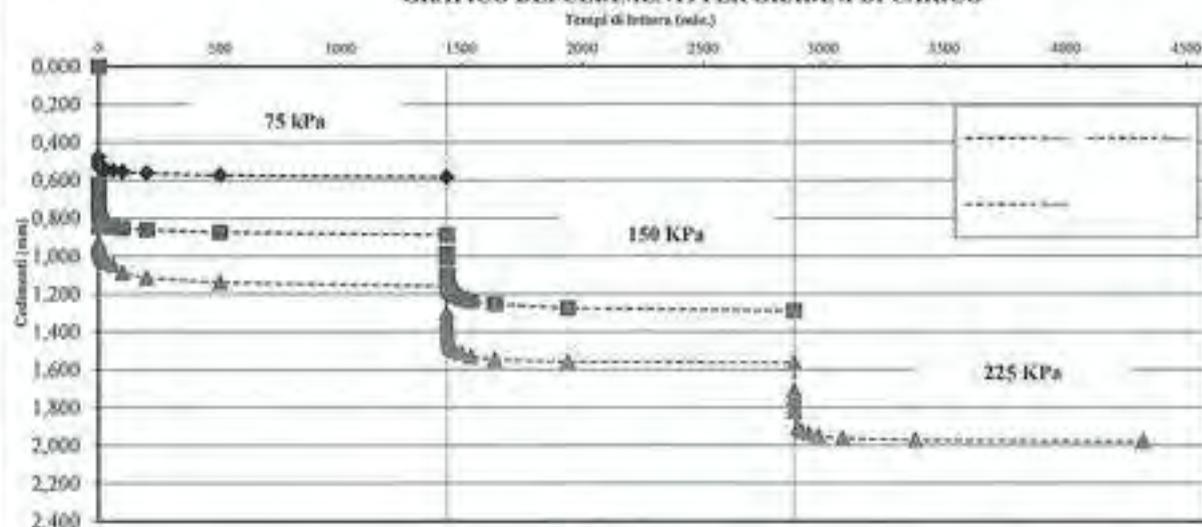
FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: T.1910/22

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	19/12/2022	19/12/2022	20/12/2022	20/12/2022	21/12/2022	22/12/2022
Carico (KPa)	75	75	150	75	150	225
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,888	0,000	1,159	1,562
0,1	0,478	0,621	0,987	0,835	1,302	1,712
0,25	0,511	0,703	1,011	0,846	1,336	1,742
0,5	0,518	0,726	1,098	0,932	1,365	1,765
1	0,523	0,762	1,122	0,950	1,400	1,791
2	0,528	0,785	1,139	0,969	1,424	1,821
5	0,535	0,807	1,166	0,986	1,452	1,864
10	0,541	0,821	1,179	1,002	1,467	1,894
15	0,543	0,828	1,188	1,021	1,483	1,908
30	0,546	0,836	1,208	1,032	1,499	1,925
60	0,548	0,844	1,225	1,047	1,512	1,937
100	0,555	0,852	1,238	1,088	1,530	1,949
200	0,561	0,862	1,253	1,116	1,547	1,963
500	0,573	0,875	1,277	1,139	1,559	1,972
1440	0,583	0,888	1,289	1,159	1,562	1,980

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUTORIZZATO Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: T.1910/22

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 20/12/2022			Data inizio deformazione: 21/12/2022			Data inizio deformazione: 24/12/2022		
Macchina n°: 573			Macchina n°: 574			Macchina n°: 575		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,582	0,00	0,000	1,280	0,00	0,000	1,580	0,00
0,148	0,625	3,84	0,180	1,360	14,86	0,173	2,091	24,06
0,249	0,643	8,42	0,223	1,416	20,52	0,238	2,068	23,79
0,354	0,659	13,76	0,467	1,457	23,71	0,349	2,103	44,50
0,449	0,668	15,57	0,585	1,496	25,62	0,455	2,127	51,68
0,542	0,666	19,00	0,665	1,536	27,95	0,565	2,157	61,90
0,682	0,669	21,59	0,808	1,568	30,28	0,675	2,177	67,94
0,807	0,672	25,48	0,923	1,601	34,68	0,790	2,207	77,78
0,926	0,676	28,71	1,035	1,634	40,69	0,902	2,232	83,91
1,050	0,682	32,55	1,168	1,661	44,59	1,013	2,256	89,67
1,165	0,685	37,15	1,264	1,688	48,81	1,129	2,276	94,98
1,290	0,689	42,11	1,405	1,711	52,72	1,247	2,305	100,53
1,411	0,694	46,00	1,527	1,730	57,32	1,363	2,328	105,41
1,530	0,703	49,34	1,643	1,738	61,92	1,485	2,346	110,08
1,650	0,711	54,14	1,765	1,739	65,17	1,599	2,368	114,65
1,769	0,713	58,03	1,880	1,742	67,94	1,717	2,388	119,21
1,889	0,716	61,92	2,000	1,743	71,48	1,830	2,411	123,18
2,008	0,720	66,17	2,121	1,744	74,66	1,944	2,427	127,35
2,129	0,723	67,94	2,241	1,744	76,47	2,063	2,444	131,25
2,251	0,728	70,77	2,361	1,744	79,26	2,180	2,460	134,96
2,369	0,733	72,10	2,484	1,744	81,74	2,292	2,483	138,52
2,482	0,736	74,31	2,599	1,744	83,16	2,408	2,502	141,83
2,610	0,741	75,73	2,722	1,744	84,93	2,533	2,522	145,05
2,733	0,739	76,79	2,840	1,744	87,05	2,648	2,540	148,92
2,832	0,743	77,49	2,956	1,744	88,82	2,765	2,560	150,81
2,975	0,749	77,85	3,082	1,744	90,94	2,882	2,581	153,79
3,093	0,752	78,27	3,200	1,744	92,71	2,999	2,597	156,34
3,208	0,760	77,14	3,320	1,744	93,42	3,121	2,615	158,67
3,328	0,762	76,08	3,443	1,744	93,81	3,232	2,632	160,91
3,449	0,765	75,30	3,563	1,744	93,28	3,353	2,651	163,61
3,571	0,768	73,60	3,680	1,744	92,49	3,481	2,667	170,91
3,687	0,771	71,48	3,796	1,744	92,00	3,595	2,681	175,51
			3,926	1,743	87,36	3,705	2,694	176,75
						3,827	2,712	177,47
						3,945	2,733	176,40
						4,065	2,745	175,69
						4,177	2,759	174,63
						4,297	2,770	172,68
						4,419	2,789	169,85
						4,535	2,803	165,61

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pastaricello

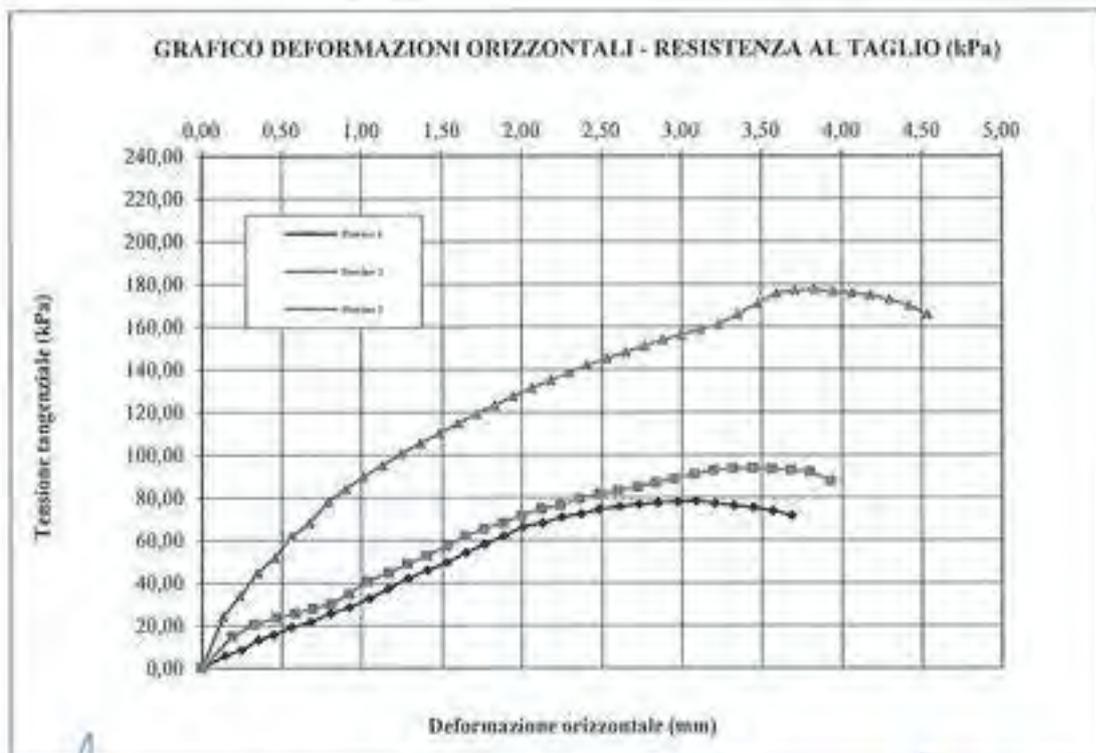
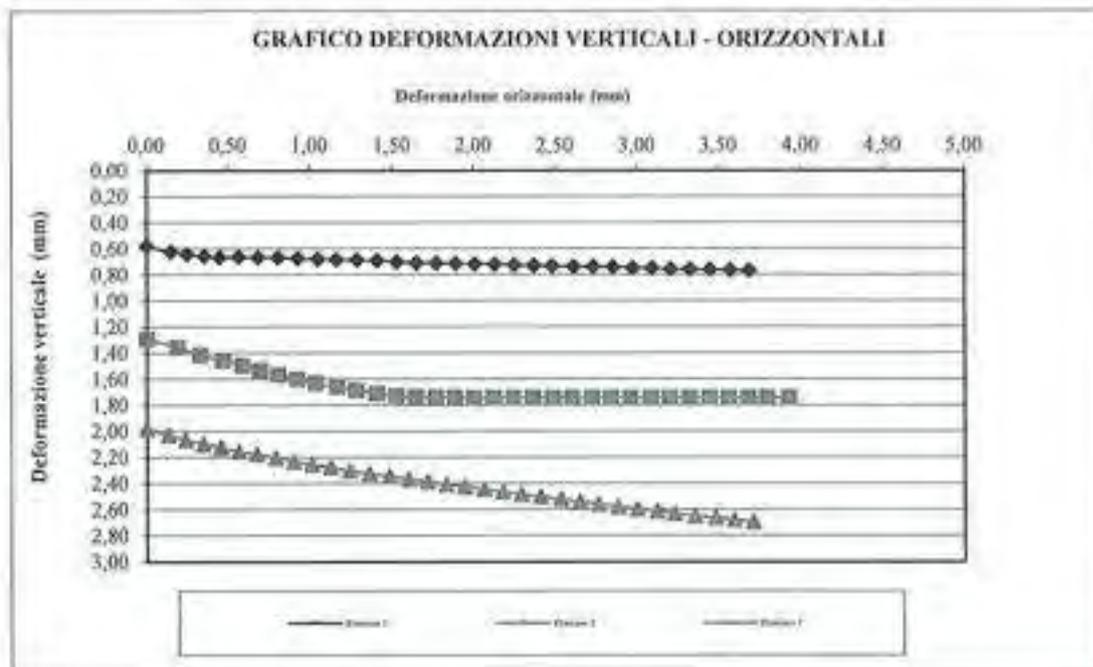
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1910/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche e Sismiche

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-C102	Profondità (m):	12,00-12,50		
Sigla del laboratorio:	T.1910/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	16,48
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	12,14
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	35,70
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,70
Porosità $n$	(%)	55,02
Indice dei vuoti $e$	(-)	1,22
Grado di saturazione $S_r$	(%)	78,78

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	15,00
Limo < 0,06 mm	(%)	34,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	45,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	5,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	54,80
Limite di plasticità $W_P$	(%)	38,62
Indice di plasticità $I_P$	(-)	16,18
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,18
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,18
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	0,077
Deformazione a rottura	(%)	2,559

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	33,48
Coesione (di picco)	(kPa)	17,32
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra 100 e 200 kPa		
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )	1,92E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)	5,2
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)	3,54E-07
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )	1,84E-02
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	(%)	0,040



TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8384/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT03			Profondità (m):	12,50-12,95
Sigla di laboratorio:	T.1911/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con argilla con limo.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone

Stato del campione: intatteggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S03-PZ-SPT03 Profondità (m): 12,50-12,95
Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 309/2002  
 con decreto n. 53363 per P.L. n. 10/2004

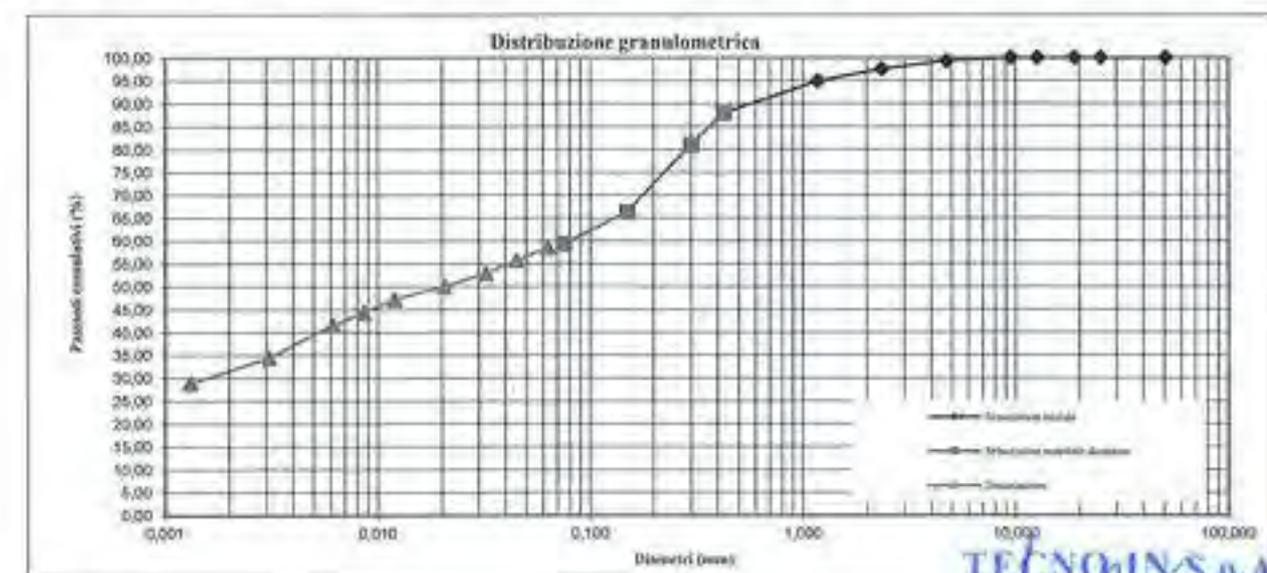
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8385/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT03			Profondità:	12,50-12,95
Sigla di laboratorio	T.1911/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	277,18	Massa secca dopo lavaggio (g):	71,06
		Massa tara (g):	11,89
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	11,89	100,00
1"	25,400	11,89	100,00
3/4"	19,050	11,89	100,00
1/2"	12,700	11,89	100,00
3/8"	9,525	11,89	100,00
N. 4	4,750	13,77	99,29
N. 8	2,360	18,48	97,52
N. 16	1,180	25,54	94,85
N. 40	0,425	43,91	87,93

Massa secca iniziale (g):	50,57		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	87,93
N.50	0,300	17,92	81,02
N.100	0,150	26,39	66,30
N. 200	0,075	30,42	59,30
		Massa tara (g):	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,57			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0225	21	-0,0008	1,0217	58,52	10,60	0,01369	0,063
1	1,0215	21	-0,0008	1,0207	55,70	10,85	0,01369	0,045
2	1,0205	21	-0,0008	1,0197	52,87	11,15	0,01369	0,032
5	1,0195	21	-0,0008	1,0187	50,04	11,40	0,01369	0,021
15	1,0185	21	-0,0008	1,0177	47,22	11,65	0,01369	0,012
30	1,0175	21	-0,0008	1,0167	44,39	11,95	0,01369	0,009
60	1,0165	21	-0,0008	1,0157	41,56	12,20	0,01369	0,006
250	1,0140	21	-0,0008	1,0132	34,49	12,90	0,01369	0,003
1440	1,0120	21	-0,0008	1,0112	28,84	13,40	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (39,00%) con argilla (32,60%) con limo (26,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 380/2001

 TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 00077 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 52 - Tel. 02 496.80.9011  
 Sede Amministrativa e Laboratorio: 00142 Napoli - Il Torrione - Strada S. Anna alla Palata, 11 - Tel. 081 563 45.200 Fax 081 563 45.201

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzeuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-SPT03	Profondità (m):	12,50-12,95		
Sigla del laboratorio:	T.1911/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	32,00
Limo < 0,06 mm	(%)	26,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	39,00
Chiazza < 60,0 mm	(%)	3,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8386/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR01			Profondità (m):	15,60-15,90
Sigla di laboratorio:	T.1912/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa ghiaiosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ*
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ*	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S04-PZ-CR01 Profondità (m): 15,60-15,90
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A. Direttore del Laboratorio

LABORATORIO AUTONOMO Dott. Geol. Giovanni Pizzicelli

al cancello dell'area - 59100 - S. Piero a Grado - Tel. 0577 21001

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Cesario S/P (MI) - Via M. G. S. 11 - Tel. 02 4949 555 Fax 02 496 40 502 -  
 Sede Amministrativa e Laboratorio: 80042 Napoli - Il Tiro, Strada S. Anna alle Piche, 11 - Tel. 081 565 45 30 Fax 081 563 7670 - Email: tecnoin@tecnoin.it

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8387/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-CR01			Profondità (m):	15,60-15,90
Sigla di laboratorio:	T.1912/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

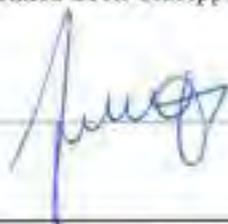
DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	3
Peso picnometro (N)	1,71	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,79	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,11	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,03	4,95
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,52	2,54

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,53**                      (-)

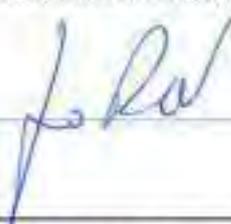
Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni



Accettazione n.:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8388/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR01			Profondità (m):	15,60-15,90
Sigla di laboratorio:	T.1912/22	Data di inizio prova:	13/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	10,09		
Peso tara + prov. secco (N)	8,69		
Peso prov. umido (N)	9,97		
Peso prov. secco (N)	8,57		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	16,38		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,53		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		16,38	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,53	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

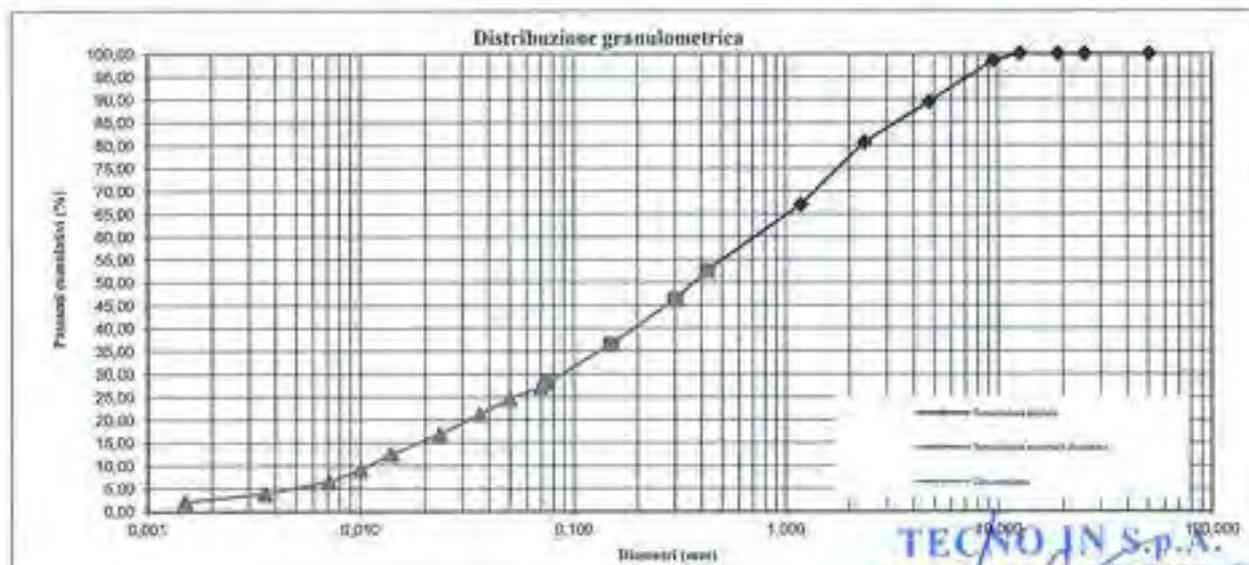
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8389/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR01			Profondità:	15,60-15,90
Sigla di laboratorio	T.1912/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	459,18	Massa secca dopo lavaggio (g)	256,54
Massa tara (g):		12,74	
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,74	100,00
1"	25,400	12,74	100,00
3/4"	19,050	12,74	100,00
1/2"	12,700	12,74	100,00
3/8"	9,525	19,23	98,55
N. 4	4,750	39,77	89,47
N. 8	2,360	98,79	80,73
N. 16	1,180	159,99	67,92
N. 40	0,425	224,38	52,59

Massa secca iniziale (g)	50,39		
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.60	0,425	13,95	52,59
N.50	0,300	20,06	46,20
N.100	0,150	29,39	36,45
N.200	0,075	37,37	28,11
Massa tara (g):		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,3			Peso specifico dei gravali: 2,53					
Tempo (min)	Letture al densimetro (S) H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura o miscela	Letture corrette per temperatura o miscela	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0185	20	-0,0018	1,0167	27,16	11,95	0,01431	0,070
1	1,0170	20	-0,0018	1,0152	24,57	12,30	0,01431	0,050
2	1,0150	20	-0,0018	1,0132	23,11	12,50	0,01431	0,036
5	1,0125	20	-0,0018	1,0107	16,78	13,55	0,01431	0,024
15	1,0100	20	-0,0018	1,0082	12,46	14,20	0,01431	0,014
30	1,0080	20	-0,0018	1,0062	9,00	14,70	0,01431	0,010
60	1,0065	20	-0,0018	1,0047	6,40	15,10	0,01431	0,007
250	1,0050	20	-0,0018	1,0032	5,81	15,50	0,01431	0,004
1440	1,0040	20	-0,0018	1,0022	2,08	15,80	0,01431	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (51,50%) limosa (23,00%) ghiaiosa (22,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 51 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 1104 del 20/05/2004  
 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8390/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantieri:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-CR01	Profondità:	15,60-15,90		
Sigla di laboratorio:	T.1912/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (W)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr Colpi

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR01	Profondità (m):	15,60-15,90		
Sigla del laboratorio:	T.1912/22	Data di emissione:	22/12/2022		

### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	16,38
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,53
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

### DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)

Argilla < 0,002 mm	(%)	3,00
Limo < 0,06 mm	(%)	23,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	51,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	22,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

### LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)

Limite di liquidità WL	(%)	n.d.
Limite di plasticità WP	(%)	n.d.
Indice di plasticità IP	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

### PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

### CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

### PROVA TRIASSIALE CICLICA

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

### PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)

Cv media	(kPa)	
----------	-------	--

### PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

### PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

### PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità mv	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità k	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione cv	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria cs	(%)

**TECNO IN S.p.A.**

LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 5° del DM 180/2001  
 con decreto n. 25004 del 20/05/2004  
 Geotecniche su terra

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8391/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR02			Profondità (m):	21,40-21,70
Sigla di laboratorio:	T.1913/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia debolmente limosa debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ*
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolti	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ*	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S04-PZ-CR02 Profondità (m): 21,40-21,70
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8392/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-CR02			Profondità (m):	21,40-21,70
Sigla di laboratorio:	T.1913/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	29
Peso picnometro (N)	1,64	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,73
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,04	2,01
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,98
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,67	2,63

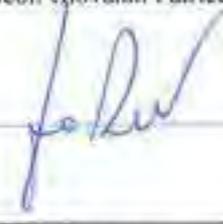
<b>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>":</b>	<b>2,65</b>	<b>(-)</b>
--	-------------	------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



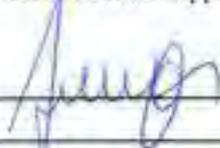
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8393/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR02	Profondità (m) :	21,40-21,70		
Sigla di laboratorio:	T.1913/22	Data di inizio prova:	13/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	12,29		
Peso tara + prov. secco (N)	10,96		
Peso prov. umido (N)	12,17		
Peso prov. secco (N)	10,84		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,23		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,65		
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :		12,23	
Peso specifico dei granuli G (-):		2,65	
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

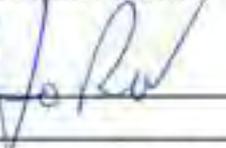
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 148/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni



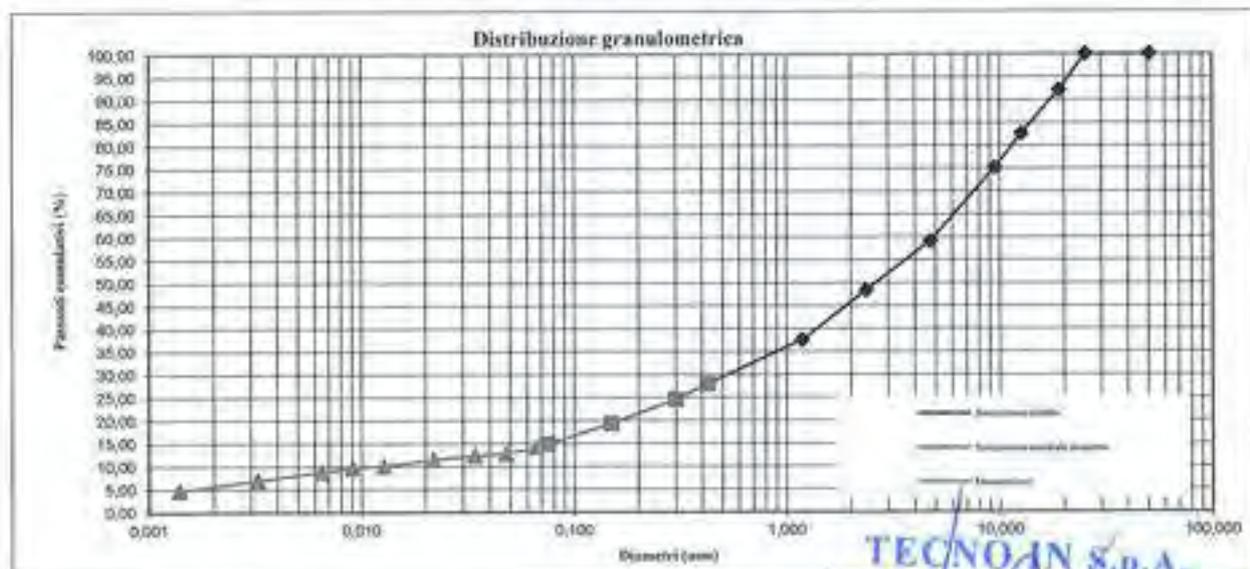
Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8394/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR02		Profondità:	21,40-21,70	
Sigla di laboratorio	T.1913/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
	2"	50,800	12,22	100,00
	1"	25,400	12,22	100,00
	3/4"	19,050	91,96	92,11
	1/2"	12,700	188,01	82,61
	3/8"	9,525	263,16	75,17
	N. 4	4,750	425,58	59,10
	N. 8	2,360	534,03	48,38
	N. 16	1,180	644,19	37,48
	N. 40	0,425	740,78	27,92

Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
	N. 40	0,425	13,95	27,92
	N. 50	0,300	26,06	24,51
	N. 100	0,150	29,39	19,31
	N. 200	0,075	37,37	14,86
Massa tara (g)				13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001				

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,04			Peso specifico dei granuli: 2,65			L (cm)	K	Diametro (mm)
Tempo (min)	Letture al densimetro (5) H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura o minuscolo	Letture corrette per temperatura o minuscolo	Percentuale passante (%)			
0,50	1,0185	20	-0,0018	1,0167	14,09	11,95	0,01365	0,067
1	1,0170	20	-0,0018	1,0152	12,74	12,30	0,01365	0,048
2	1,0165	20	-0,0018	1,0147	12,30	12,45	0,01365	0,034
5	1,0155	20	-0,0018	1,0137	11,49	12,75	0,01365	0,022
15	1,0140	20	-0,0018	1,0122	10,05	13,10	0,01365	0,013
30	1,0135	20	-0,0018	1,0117	9,60	13,25	0,01365	0,009
60	1,0125	20	-0,0018	1,0107	8,71	13,55	0,01365	0,006
250	1,0105	20	-0,0018	1,0087	6,91	14,05	0,01365	0,003
1440	1,0080	20	-0,0018	1,0062	4,67	14,70	0,01365	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (34,50%) con sabbia (32,00%) debolmente limosa (8,00%) debolmente argillosa (25,50%)

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8395/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S04-PZ-CR02	Profondità:	21,40-21,70		
Sigla di laboratorio:	T.1913/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	N. Colpe

LIMITI NON DETERMINABILI

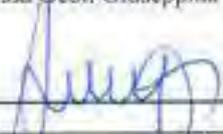
**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

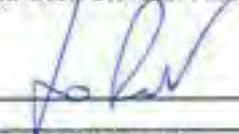
LIMITI NON DETERMINABILI

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001



Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S04-PZ-CR02	Profondità (m):	21,40-21,70		
Sigla del laboratorio:	T.1913/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	12,23
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,65
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	5,50
Limo < 0,06 mm	(%)	8,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	32,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	54,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(-)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.M. R. 380/2001  
 con decreto P. 2001 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8316/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR01			Profondità (m):	3,40-3,60
Sigla di laboratorio:	T.1851/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia sabbiosa debolmente argillosa debolmente litosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone rossastro

Stato del campione: rimangiuto  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	Sigla Campione: S05-CR01 Profondità (m): 3,40-3,60
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*  
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°	8317/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR01			Profondità (m):	3,40-3,60
Sigla di laboratorio:	T.1851/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	23	21
Peso picnometro (N)	1,70	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,06
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,99	5,00
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,52	2,54

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,53**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8318/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR01	Profondità (m):	3,40-3,60		
Sigla di laboratorio:	T.1851/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,19		
Peso tara + prov. umido (N)	11,02		
Peso tara + prov. secco (N)	10,03		
Peso prov. umido (N)	10,83		
Peso prov. secco (N)	9,84		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	10,11		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,53		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		10,11	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,53	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

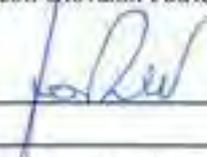
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/1998  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

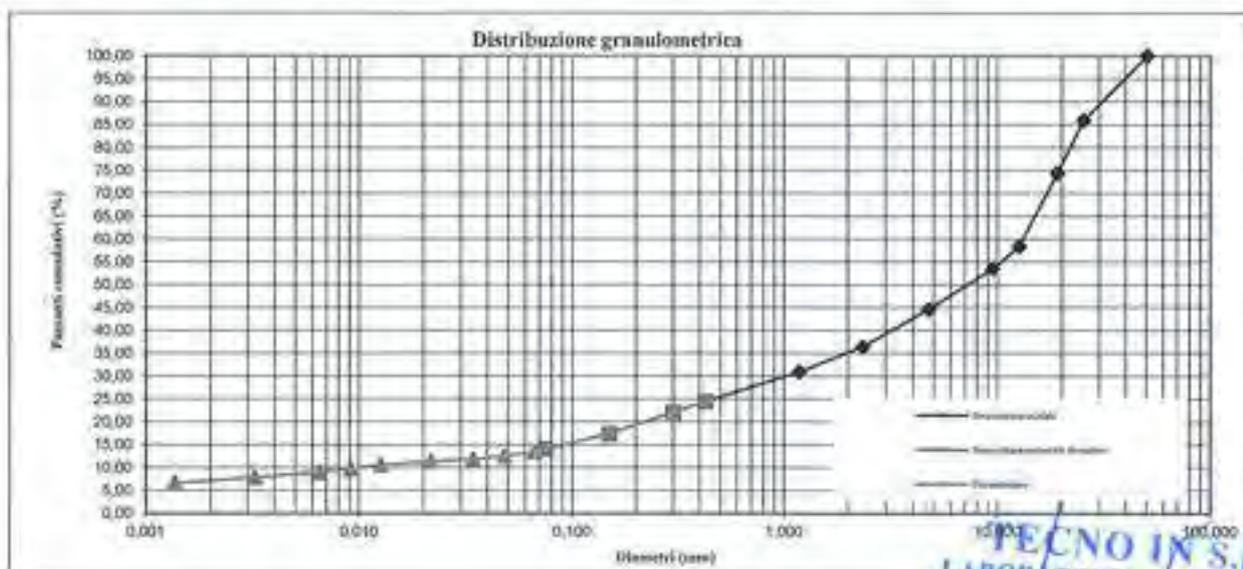


Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8319/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	S05-CR01	Profondità:	3,40-3,60		
Sigla di laboratorio	T.1851/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g)	998,90	Massa secca dopo lavaggio (g)	798,99
		Massa tara (g)	19,27
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,27	100,00
1"	25,400	137,58	85,88
3/4"	19,050	270,67	74,34
1/2"	12,700	427,26	58,35
3/8"	9,525	475,11	53,47
N. 4	4,750	562,57	44,54
N. 8	2,360	642,28	36,40
N. 16	1,180	696,00	30,92
N. 40	0,425	760,00	24,39

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g)	50,5		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	24,39
N. 50	0,300	18,86	23,02
N. 100	0,150	28,52	17,35
N. 200	0,075	35,40	14,03
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,5		Peso specifico dei granuli: 2,53						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0185	21	-0,0008	1,0177	13,34	11,65	0,01391	0,067
1	1,0175	21	-0,0008	1,0167	12,54	11,95	0,01391	0,048
2	1,0165	21	-0,0008	1,0157	11,74	12,20	0,01391	0,034
5	1,0160	21	-0,0008	1,0152	11,34	12,30	0,01391	0,022
15	1,0150	21	-0,0008	1,0142	10,55	12,60	0,01391	0,013
30	1,0140	21	-0,0008	1,0132	9,75	12,90	0,01391	0,009
60	1,0130	21	-0,0008	1,0122	8,95	13,10	0,01391	0,006
250	1,0115	21	-0,0008	1,0107	7,75	13,55	0,01391	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	6,55	13,90	0,01391	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (65,00%) sabbiosa (22,02%) debolmente argillosa (7,02%) debolmente limosa (6,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto di abilitazione per prove  
 autorizzate su terre

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8320/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR01			Profondità:	3,40-3,60
Sigla di laboratorio:	T.1851/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (W<sub>L</sub>)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

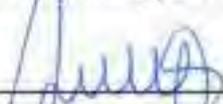
**LIMITI NON DETERMINABILI**

**LIMITE DI PLASTICITA' (W<sub>p</sub>)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

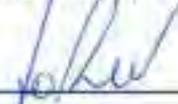
**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR01	Profondità (m):	3,40-3,60		
Sigla del laboratorio:	T.1851/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	10,11
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,83
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	7,00
Limo < 0,06 mm	(%)	6,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	22,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	65,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $W_P$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(-)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\sigma_c$ (kPa)	
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 30 del D.Lgs. 30/2001  
 con decreto n. 53203 per Prove  
 Geotecniche su terra

Acc. n°:	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8321/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR02	Profondità (m):	18,00-18,30		
Sigla di laboratorio:	T.1852/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia debolmente sabbiosa e debolmente limosa, debolmente argillosa

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: marrone chiaro

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "D" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Assiutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input checked="" type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S05-CR02 Profondità (m): 18,00-18,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A. di Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2010  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8322/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR02			Profondità (m):	18,00-18,30
Sigla di laboratorio:	T.1852/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	6
Peso picnometro (N)	1,71	1,50
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,79	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,11	1,90
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,04	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,70	2,71

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,71**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8323/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR02	Profondità (m):	18,00-18,30		
Sigla di laboratorio:	T.1852/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	16,33		
Peso tara + prov. secco (N)	14,48		
Peso prov. umido (N)	16,21		
Peso prov. secco (N)	14,36		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale w (%):	12,82		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,71		
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale w (%):		12,82	
Peso specifico dei granuli G (-):		2,71	
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

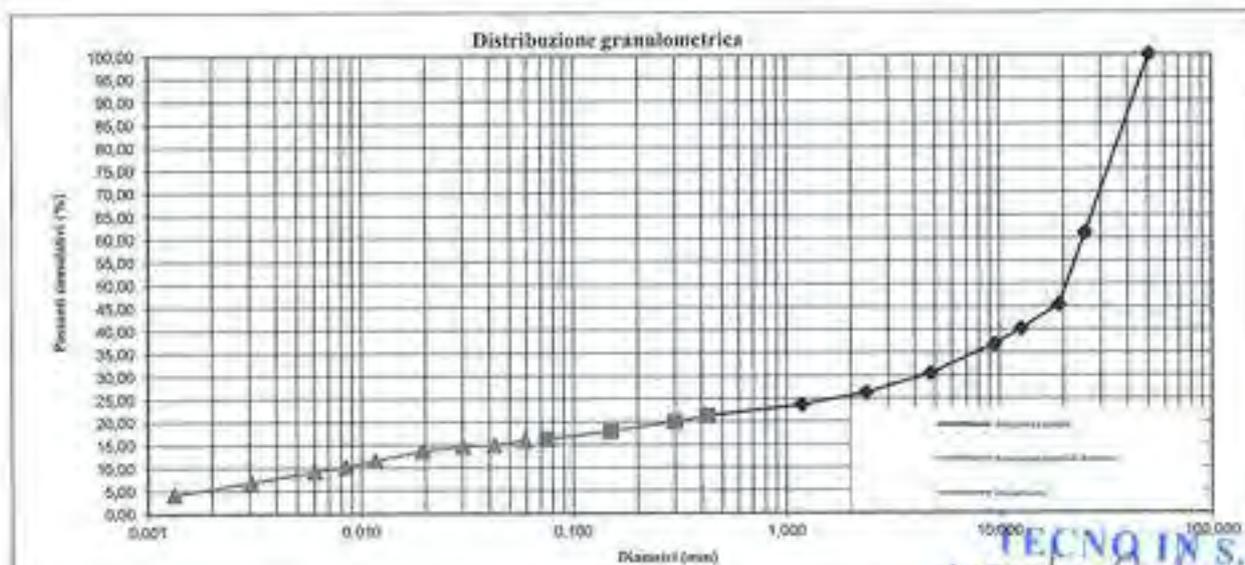
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 340/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8324/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenze-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenze-Acquasparta				
Campione:	S05-CR02	Profondità:	18,00-18,30		
Sigla di laboratorio	T.1852/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g)	1167,79	Massa secca dopo lavaggi (g)	951,2
		Massa tara (g)	12,27
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,27	100,00
1"	25,400	462,43	61,04
3/4"	19,050	643,47	45,37
1/2"	12,700	704,18	40,12
3/8"	9,525	742,56	36,79
N. 4	4,750	816,10	30,43
N. 8	2,360	864,80	26,22
N. 16	1,180	895,10	23,59
N. 40	0,425	921,90	21,27

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g)	59,4		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	21,27
N. 30	0,300	17,32	19,85
N. 100	0,150	21,87	17,93
N. 200	0,075	25,92	16,22
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,4		Peso specifico dei granuli: 2,71						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e mezzo	Letture corrette per temperatura e mezzo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0255	21	-0,0008	1,0247	15,88	9,85	0,01328	0,059
1	1,0240	21	-0,0008	1,0232	14,87	10,20	0,01328	0,042
2	1,0235	21	-0,0008	1,0227	14,54	10,35	0,01328	0,030
5	1,0220	21	-0,0008	1,0212	13,53	10,70	0,01328	0,019
15	1,0190	21	-0,0008	1,0182	11,52	11,50	0,01328	0,012
30	1,0170	21	-0,0008	1,0162	10,18	12,10	0,01328	0,008
60	1,0155	21	-0,0008	1,0147	9,18	12,45	0,01328	0,006
250	1,0120	21	-0,0008	1,0112	6,83	13,40	0,01328	0,003
1440	1,0080	21	-0,0008	1,0072	4,15	14,40	0,01328	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (74,50%) debolmente sabbiosa (10,00%) e debolmente limosa (10,00%), debolmente argillosa 5,50%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 D.P.R. 186/2001  
 per Prove

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8325/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantieri:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR02			Profondità:	18,00-18,30
Sigla di laboratorio:	T.1852/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

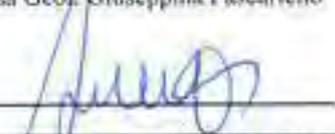
**LIMITI NON DETERMINABILI**

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° straleio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR02	Profondità (m):	18,00-18,30		
Sigla del laboratorio:	T.1852/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	12,82
Peso specifico dei granoli G	(-)	2,71
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	5,50
Limo < 0,06 mm	(%)	10,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	10,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	74,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	n.d.
Limite di plasticità WP	(%)	n.d.
Indice di plasticità IP	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 3/8/2001  
 con decreto n. 503/01 Prove  
 Geotecniche su terra

Acc. n°	197/22	del;	29/11/2022	Certificato n°:	8326/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR03			Profondità (m):	24,60-24,90
Sigla di laboratorio:	T.1853/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

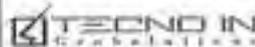
**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia, con limo, debolmente argillosa.

Forma: -	Stato del campione: -
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: beige	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	Sigla Campione: S05-CR03 Profondità (m): 24,60-24,90
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Gagli. Giuseppina Pascariello  
**Il Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 LABORATORIO AUTOREGOLANTE ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. N° 463 del 2001 con decreto n. 53363 per prova



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8327/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR03			Profondità (m):	24,60-24,90
Sigla di laboratorio:	T.1853/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	19
Peso picnometro (N)	1,70	1,67
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,07
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,02	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,69	2,67

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,68**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n.:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8328/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR03			Profondità (m):	24,60-24,90
Sigla di laboratorio:	T.1853/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	0,19		
Peso tara + prov. umido (N)	12,97		
Peso tara + prov. secco (N)	10,84		
Peso prov. umido (N)	12,78		
Peso prov. secco (N)	10,65		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	20,03		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,68		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		20,03	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,68	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

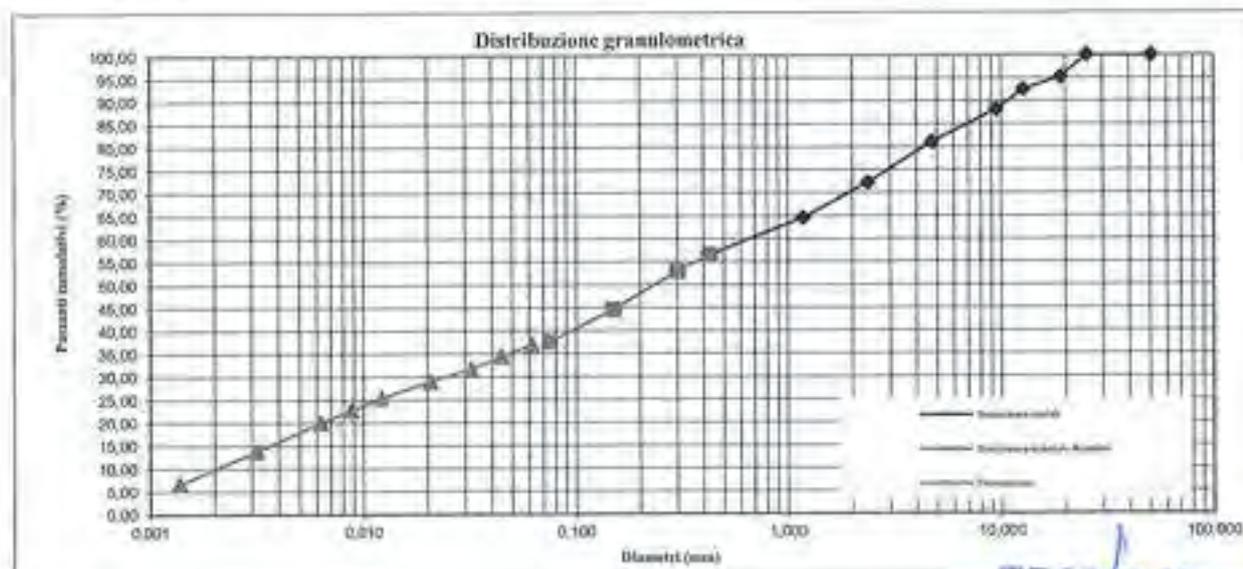
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8329/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR03	Profondità:	24,60-24,90		
Sigla di laboratorio	T.1853/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	491,97	Massa secca dopo lavaggio (g):	340,26
		Massa tara (g):	19,45
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,45	100,00
1"	25,400	19,45	100,00
3/4"	19,050	51,60	95,22
1/2"	12,700	69,99	92,48
3/8"	9,525	99,36	88,12
N. 4	4,750	146,99	81,04
N. 8	2,360	205,50	72,19
N. 16	1,180	257,76	64,56
N. 40	0,425	312,12	56,48

Massa secca iniziale (g):	50,4		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	56,48
N. 50	0,300	17,13	52,92
N. 100	0,150	24,60	44,55
N. 200	0,075	30,80	37,60
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,4			Peso specifico dei granuli: 2,68					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale al-passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0235	20	-0,0018	1,0217	37,00	10,60	0,01344	0,062
1	1,0220	20	-0,0018	1,0202	34,32	11,00	0,01344	0,045
2	1,0205	20	-0,0018	1,0187	31,64	11,40	0,01344	0,032
5	1,0190	20	-0,0018	1,0172	28,96	11,80	0,01344	0,021
15	1,0170	20	-0,0018	1,0152	25,38	12,30	0,01344	0,012
30	1,0155	20	-0,0018	1,0137	22,70	12,75	0,01344	0,009
60	1,0140	20	-0,0018	1,0122	20,02	13,10	0,01344	0,006
250	1,0105	20	-0,0018	1,0087	13,76	14,05	0,01344	0,003
1440	1,0065	20	-0,0018	1,0047	6,61	15,10	0,01344	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (33,00%) con ghiaia (30,00%) con limo (27,50%) debolmente argillosa (10,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al servizio del cliente  
 Via S. Maria, 380/2101  
 80142 Napoli - Il Triv. S. Stesola S. Annalisa Palati, 11 - Tel. 081 563 45 20 Fax 081 563 35 99  
 Certificato n° 53363 per Prove Geotecniche di terre

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8330/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR03	Profondità:	24,60-24,90		
Sigla di laboratorio:	T.1853/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi

LIMITE NON DETERMINABILE

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

LIMITE NON DETERMINABILE

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 83363 per Prove

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzeuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR03	Profondità (m):	24,60-24,90		
Sigla del laboratorio:	T.1853/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	20,03
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,68
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	10,00
Limo < 0,06 mm	(%)	27,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	33,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	30,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $W_P$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(-)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanze organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_r$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $w_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8331/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR04	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio:	T.1854/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia sabbiosa limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: beige

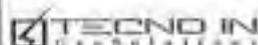
Stato del campione: -  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S05-CR04 Profondità (m): 29,50-29,80
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A. Il Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.L.L.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL BSI  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8332/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitiva "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR04			Profondità (m):	29,50-29,80
Sigla di laboratorio:	T.1854/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	13
Peso picnometro (N)	1,64	1,64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,74
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,04	2,03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,98
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,68

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,67      (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prova  
Geotecniche su terre

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8333/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR04	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio:	T.1854/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	0,19		
Peso tara + prov. umido (N)	10,97		
Peso tara + prov. secco (N)	9,52		
Peso prov. umido (N)	10,78		
Peso prov. secco (N)	9,33		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	15,50		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,67		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		15,50	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,67	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05

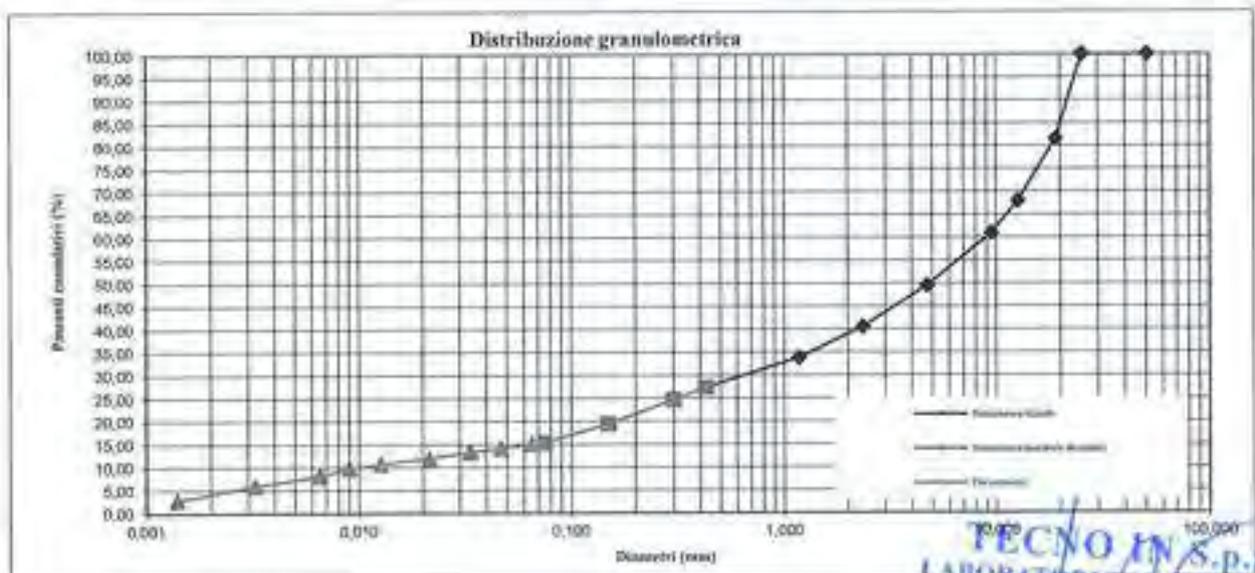
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8334/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR04	Profondità:	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio	T.1854/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	546,54	Massa secca dopo lavaggio (g)	431,26
Setaccio		Massa tara (g)	19,35
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	19,35	100,00
1"	25,400	19,35	100,00
3/4"	19,050	117,01	81,48
1/2"	12,700	188,55	67,91
3/8"	9,525	225,52	60,89
N. 4	4,750	285,67	49,48
N. 8	2,360	333,07	40,49
N. 16	1,180	368,43	33,78
N. 40	0,425	402,26	27,37

Massa secca iniziale (g)	50,36		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,95	27,37
N.50	0,300	18,95	24,65
N.100	0,150	28,69	19,36
N.200	0,075	36,00	15,35
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,36			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	20	-0,0018	1,0182	14,95	11,50	0,01365	0,065
1	1,0190	20	-0,0018	1,0172	14,88	11,80	0,01365	0,047
2	1,0180	20	-0,0018	1,0162	13,21	12,10	0,01365	0,034
5	1,0165	20	-0,0018	1,0147	11,91	12,45	0,01365	0,022
15	1,0150	20	-0,0018	1,0132	10,60	12,90	0,01365	0,013
30	1,0140	20	-0,0018	1,0122	9,73	13,10	0,01365	0,009
60	1,0120	20	-0,0018	1,0102	8,00	13,70	0,01365	0,007
250	1,0095	20	-0,0018	1,0077	5,82	14,30	0,01365	0,003
1440	1,0060	20	-0,0018	1,0042	2,78	15,20	0,01365	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (61,00%) sabbia (24,30%) limosa (10,50%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 Prov. di Pr. n. 50 del P.R. 180/2001  
 con decreto di n. 180 del 20/01/2002  
 del Prov. di Pr. n. 180/2001  
 del 20/01/2002

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8335/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S05-CR04	Profondità:	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio:	T.1854/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi

LIMITE NON DETERMINABILE

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

LIMITE NON DETERMINABILE

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S05-CR04	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla del laboratorio:	T.1854/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	15,50
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,67
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	4,00
Limo < 0,06 mm	(%)	10,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	24,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	61,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $WP$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(-)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT4 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra $\sigma_c$ (kPa)	
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	(MPa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(MPa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	(%)

Accettazione n°:	049/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	035/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	10/01/2023	Data di emissione:	14/02/2023		

Sigla di laboratorio	R.352/22	
Sigla del campione	S08-PZ CL01	
Profondità (m)	117,30-117,80	
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	150,0
	h/F	2,34
PESO (N)	11,674	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,20	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>r</sub> (%)	1433,045	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE α (MPa)	46,91	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	31,83	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura E <sub>s</sub> (GPa)	35,94	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,28	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITÀ TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>d</sub> (g)	1190,00
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	742,81
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	1204,39
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,20
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	26,11
Porosità totale aperta (%)	3,12

R.352/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) il campione è costituito da scaglia rossa.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

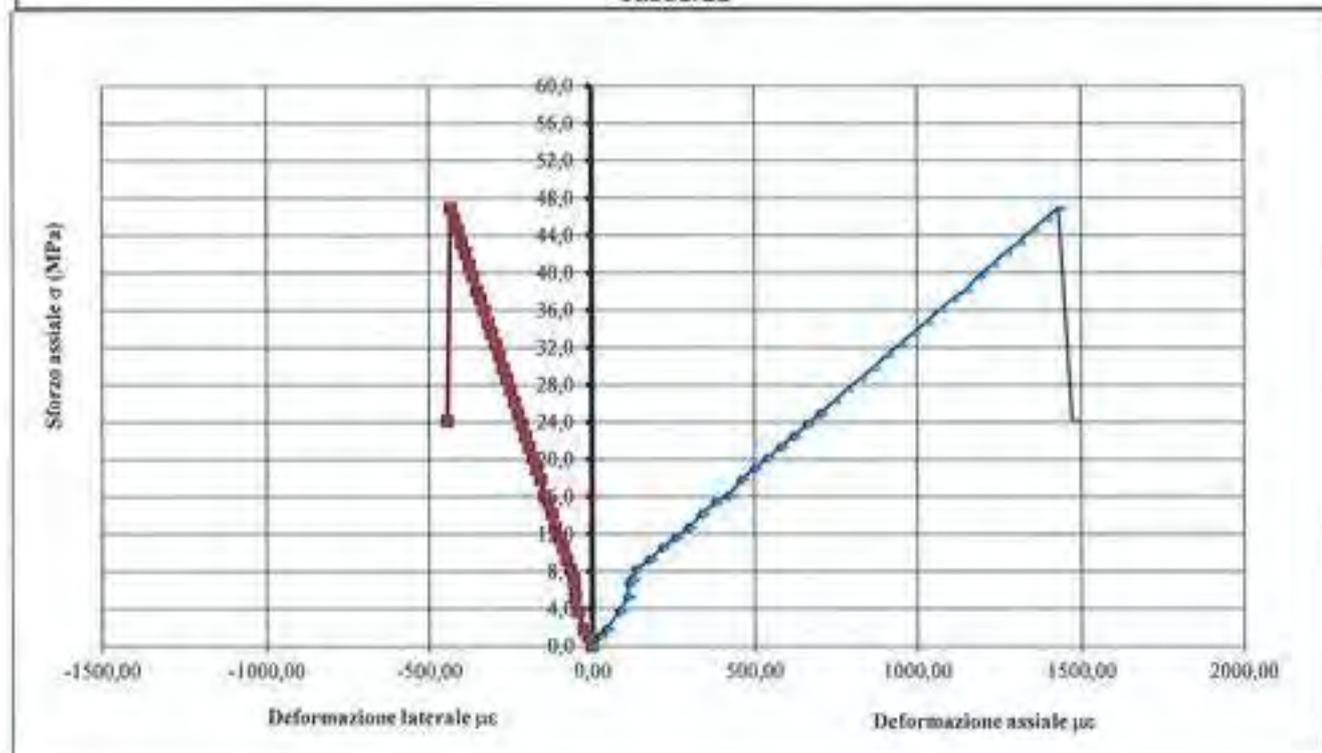
**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su rocce

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*



R.352/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 00319/19 per Prove Geotecniche su rocce  
Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	049/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	036/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova :	10/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio	R.353/22	
Sigla del campione	S08-PZ_CL02	
Profondità (m)	124,20-124,70	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	151,0
	h/F	2,36
PESO (N)	11,762	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,23	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>e</sub> (%)	804,876	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE σ (MPa)	37,12	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	36,36	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura Es (GPa)	39,10	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,35	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITA' TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>a</sub> (g)	1199,00
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	742,92
Massa del provino saturò d'acqua m <sub>s</sub> (g)	1214,11
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,23
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,79
Porosità totale aperta (%)	3,21

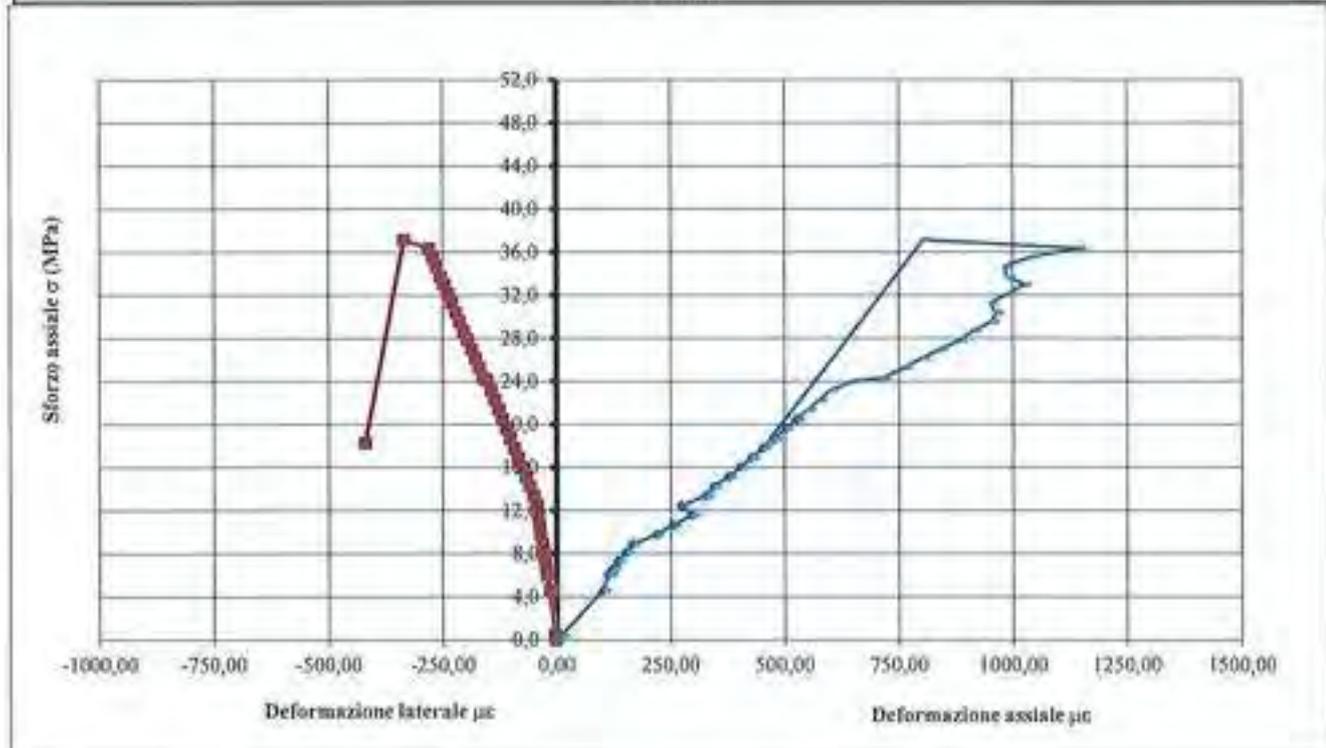
R.353/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di fratture etc.) il campione è costituito da scaglia rossa.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa *Giuseppina Pascariello*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. *Giulio Patricelli*



R.353/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 350/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su rocce  
 Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n:	049/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	037/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	10/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio	R.355/22	
Sigla del campione	S08-PZ_CL04	
Profondità (m)	144,50-144,80	
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	149,0
	h/F	2,33
PESO (N)	11,694	
PESO DI VOLUME "γ <sub>m</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,41	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>r</sub> (%)	706,950	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE σ (MPa)	22,59	
Modulo elastico tangente Et al 50% del valore di picco (GPa)	32,23	
Modulo elastico secante Es al 50% del valore di rottura Es (GPa)	31,68	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,46	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITÀ TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>a</sub> (g)	1192,00
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	737,71
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	1203,57
Massa volumica apparente "γ <sub>m</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,41
Massa volumica reale "γ <sub>m</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,74
Porosità totale aperta (%)	2,48

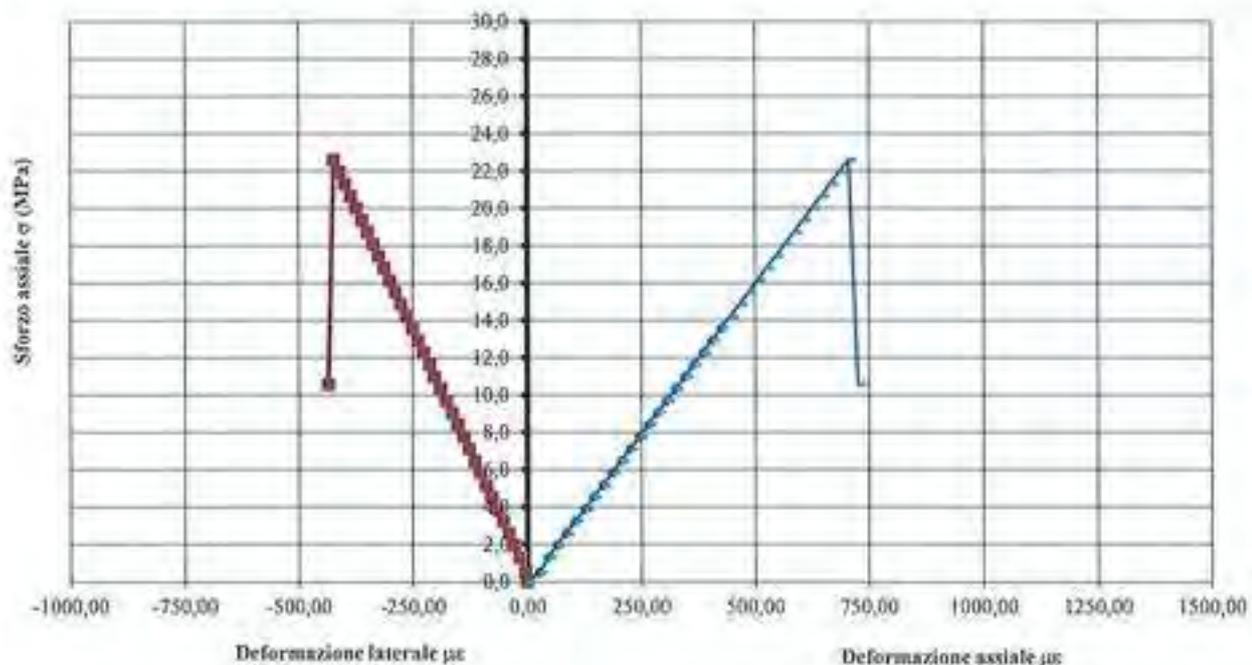
R.355/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) il campione è costituito da scaglia rossa.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariella*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO** Il Direttore del Laboratorio  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove *Dott. Geol. Giovanni Patricelli*



R.355/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
con decreto n. 00319/19 per Prove  
Geotecniche su rocce

Accettazione n.:	049/22	del:	29/11/2022	Certificato n.°:	038/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	10/01/2023			Data di emissione:	20/02/2023

Sigla di laboratorio	R.356/22	
Sigla del campione	S08-PZ_CL05	
Profondità (m)	146,35-146,60	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	154,0
	h/F	2,41
PESO (N)	12,145	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,53	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA ε <sub>c</sub> (%)	1101,129	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE σ (MPa)	33,00	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	24,97	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura Es (GPa)	33,04	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,40	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITÀ TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>d</sub> (g)	1238,00
Massa in acqua del provino m <sub>h</sub> (g)	772,46
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	1248,48
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,53
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	26,09
Porosità totale aperta (%)	2,20

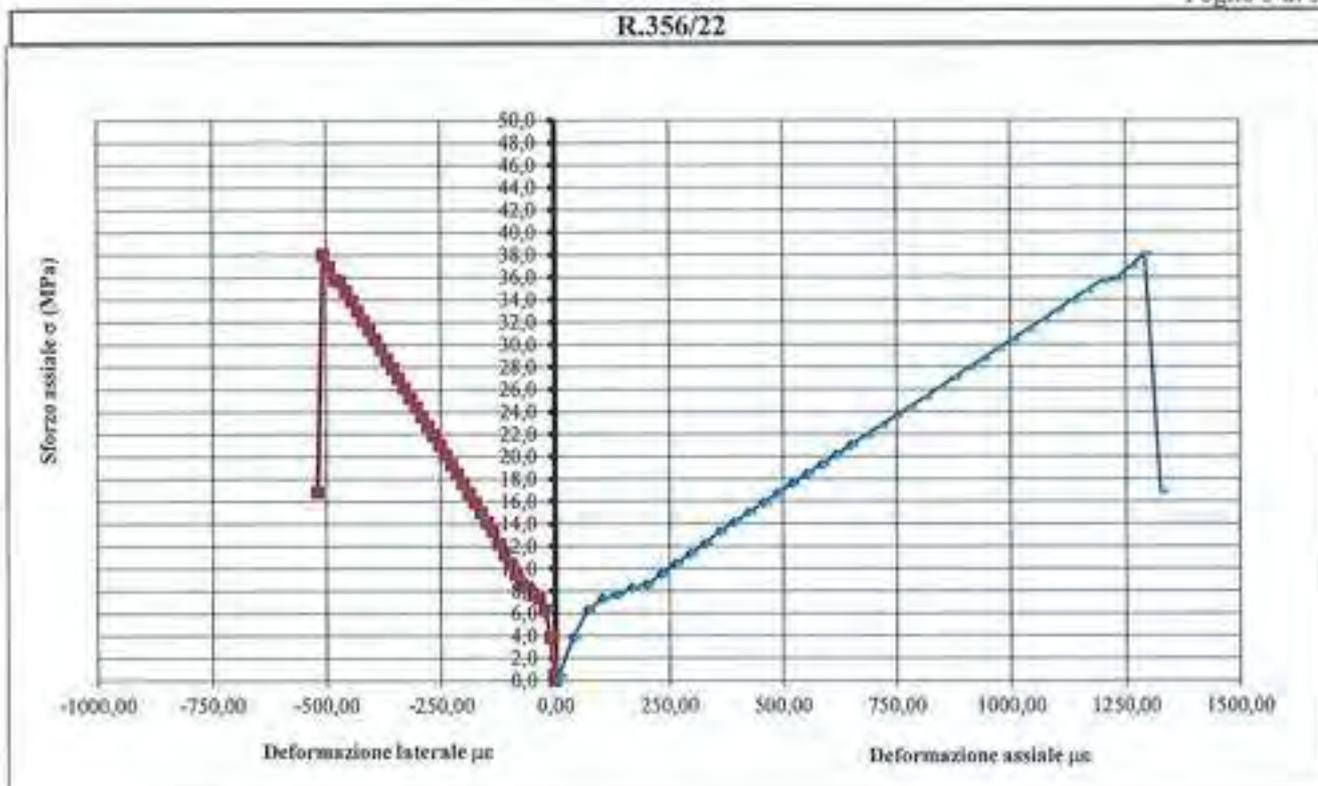
R.356/22	<p><b>DESCRIZIONE</b> (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)</p> <p>il campione è costituito da scaglia rossa.</p> <p><b>CONDIZIONI DI PROVA</b> (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)</p>
----------	--

**Lo Sperimentatore**  
*Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO** Il Direttore del Laboratorio  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 *Dott. Geol. Giovanni Patricelli*  
 con decreto n. 00319/19 per Prove



R.356/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 00319/19 per Prove  
Geomeccaniche su rocce

Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Parricelli

Acc. N°:	049/22	del:	29/11/2022	Commissa n°:	343/22
Committente	ANAS S.p.A.				
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	16/01/2023	Certificato di prova:	043/23	Data di emissione:	20/02/2023

Descrizione campione: il campione è costituito da scaglia rossa.

Sigla campione	Sigla laboratorio	Profondità (m)	Tipo di rottura	Peso di volume medio kN/m <sup>3</sup>	Larghezza del provino (mm)	Distanza delle punte D (mm)	Carico di rottura P (kN)	Diametro equivalente della carota D <sub>e</sub> <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	De (mm)	Indice di resistenza al carico puntuale Is (MPa)	F (fattore correttivo)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto I <sub>c(50)</sub> (MPa)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto medio I <sub>c(50)</sub> (MPa)
S08-PZ_CI.06	R-357/22	149,20-149,40	assiale	25,95	62,00	40,00	16,00	3159,24	56,21	5,06	1,054	5,34	5,24
			assiale		62,00	27,00	13,00	2132,48	46,18	6,10	0,965	5,88	
			assiale		62,00	21,00	10,00	1658,60	40,73	6,03	0,912	5,50	
			assiale		62,00	29,00	11,00	2290,45	47,86	4,80	0,980	4,71	
			assiale		62,00	31,00	12,00	2448,41	49,48	4,90	0,995	4,88	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su Rocce

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 52 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Trav. Stretola S. Anna alle Palodi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081.563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

Accettazione n:	050/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	047/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova :	10/01/2023			Data di emissione:	20/02/2023

Sigla di laboratorio	R.361/22	
Sigla del campione	S09-PZ_CL03	
Profondità (m)	87,20-87,40	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	92,0
	h/F	1,44
Peso secco (N)	7,680	
PESO DI VOLUME "γ" (kN/m <sup>3</sup> )	25,96	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
CARICO ASSIALE A ROTTURA (kN)	101,65	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE σ (MPa)	30,2	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITA' TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>d</sub> (g)		<p align="center">ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA</p> 
Massa in acqua del provino m <sub>w</sub> (g)		
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)		
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )		
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )		
Porosità totale aperta (%)		

R.361/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	Il campione è costituito da marna a fucoidi color grigio.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Gineppina Pascariello*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 geotecniche su rocce

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Gianni Patricelli*

Acc. N°:	050/22	del:	12/12/2022	Commissa n°:	343/22
Committente	ANAS S.p.A.				
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	16/01/2023	Certificato di prova:	048/23	Data di emissione:	20/02/2023

Descrizione campione: il campione è costituito da marna a fucoidi color violaceo.

Sigla campione	Sigla laboratorio	Profondità (m)	Tipo di rottura	Peso di volume medio $kN/m^3$	Larghezza del provino $W$ (mm)	Distanza delle punte $D$ (mm)	Carico di rottura $P$ (kN)	Diametro equivalente della carota $D_e^2$ ( $mm^2$ )	$D_e$ (mm)	Indice di resistenza al carico puntuale $I_s$ (MPa)	$F$ (fattore correttivo)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto $I_{s,cor}$ (MPa)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto medio $I_{s,cor}$ (MPa)
S09-PZ_CL04	R.362/22	88,70-88,90	assiale	25,99	64,00	25,00	12,00	2038,22	45,15	5,89	0,955	5,62	4,45
			assiale		64,00	26,00	8,00	2119,75	46,04	3,77	0,964	3,64	
			assiale		64,00	24,00	9,20	1956,69	44,23	4,70	0,946	4,45	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Presicciello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Parricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 340/2001

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marzese 7, 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Trav. Siretola S. Anna alle Padole, 191020000. 563.45.20/Fax 081.563.39.70 - Email: tecnico@tecnoin.it

Accettazione n°:	050/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	039/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	10/01/2023		Data di emissione:	14/02/2023	

Sigla di laboratorio	R.362/22	
Sigla del campione	S09-PZ CL04	
Profondità (m)	88,70-88,90	
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	145,0
	h/F	2,27
PESO (N)	11,615	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,91	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>r</sub> (%)	911,609	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE α (MPa)	36,97	
Modulo elastico tangente Et al 50% del valore di picco (GPa)	34,93	
Modulo elastico secante Es al 50% del valore di rottura Es (GPa)	33,41	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,32	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITÀ TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>a</sub> (g)	1184,00
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	737,30
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	1189,12
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,91
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	26,00
Porosità totale aperta (%)	1,13

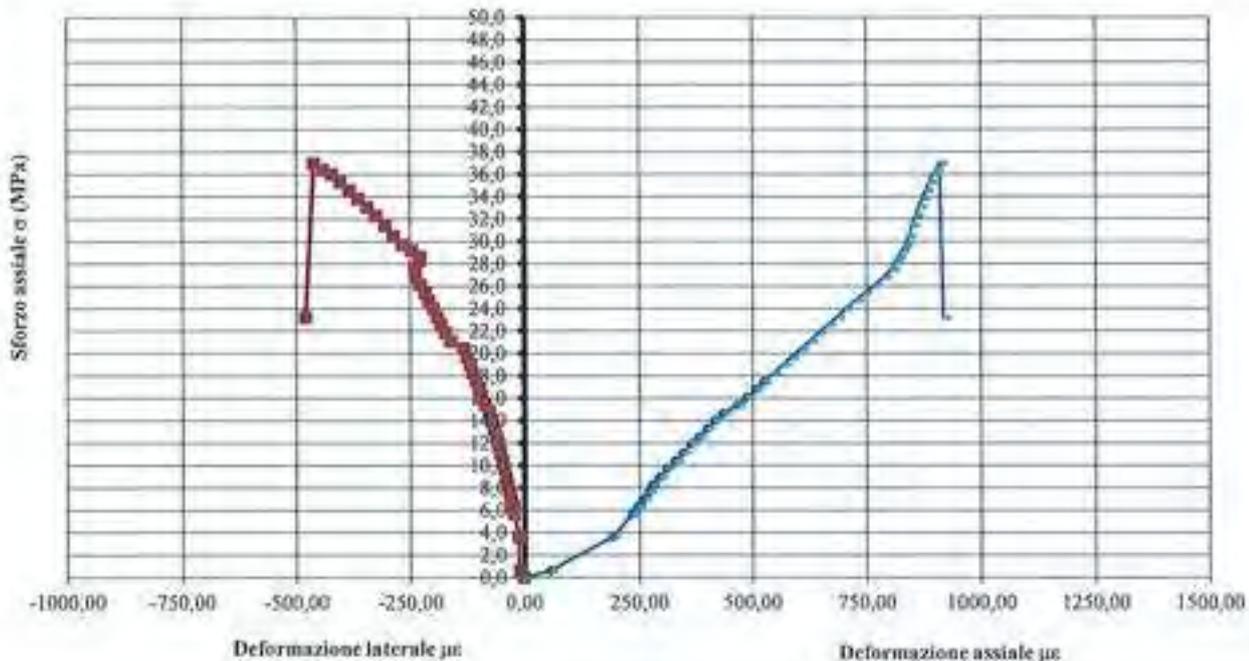
R.362/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piano di frattura etc.)
	il campione è costituito da marna a fucoidi color violaceo.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Ascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prov. Geol. Giovanni Patricelli  
 Geotecniche su rocce



R.362/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 del D. Geol. Giovanni Paricelli  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su rocce

Accettazione n°:	050/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	040/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	10/01/2023		Data di emissione:	20/02/2023	

Sigla di laboratorio	R.363/22	
Sigla del campione	S09-PZ_CL05	
Profondità (m)	90,20-90,35	
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	64,0
	altezza "h"(mm)	116,0
	h/F	1,81
PESO (N)	9,241	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,78	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	3215,36	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>r</sub> (%)	2053,634	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE σ (MPa)	14,56	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	28,83	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura E <sub>s</sub> (GPa)	13,93	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,46	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITÀ TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>a</sub> (g)	942,00
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	586,65
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	949,18
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	24,78
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	26,01
Porosità totale aperta (%)	1,98

R.363/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da marna a faccidi colore violaceo
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

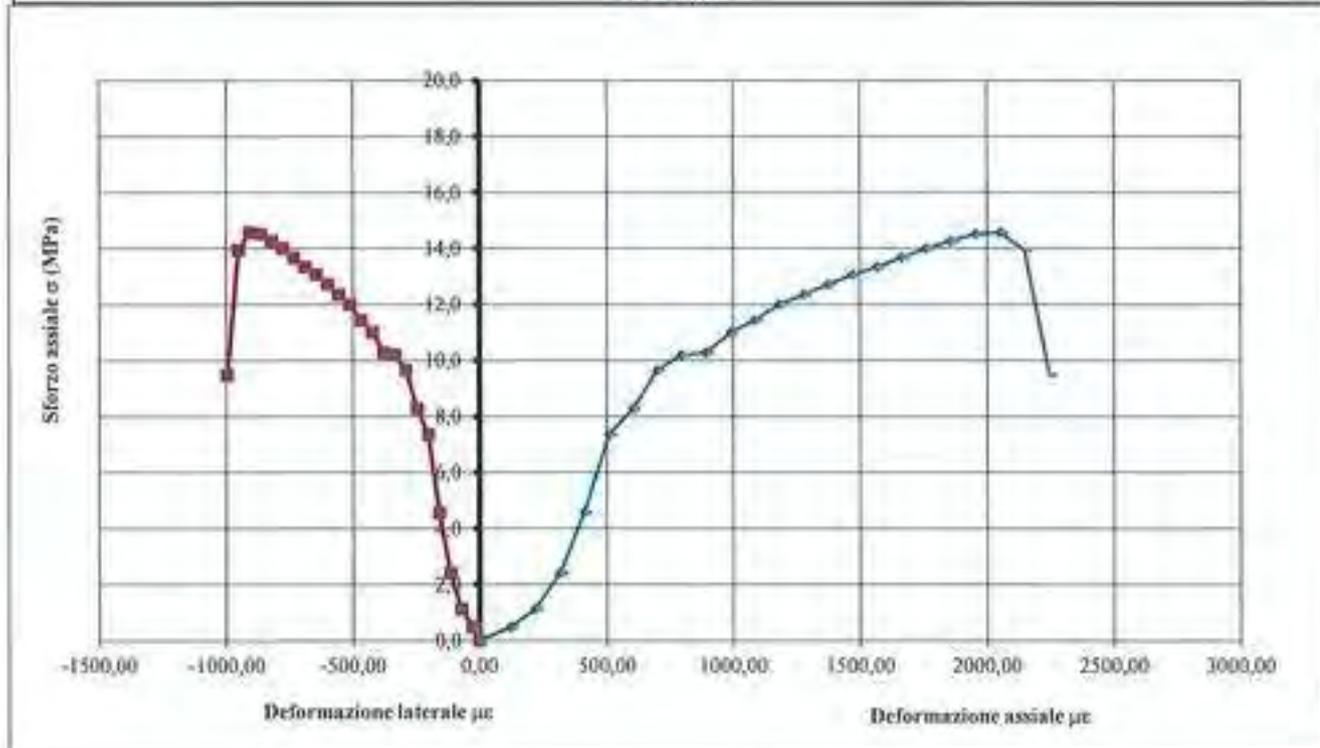
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
**Geotecniche su Rocce**

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*



R.363/22



**ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA**



**Lo Sperimentatore**  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 00319/19 per Prove  
Geotecniche su rocce  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7788/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR01			Profondità (m):	12,00-12,30
Sigla di laboratorio:	T.1819/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia limosa, debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio chiaro

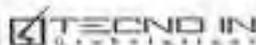
Stato del campione: rimuneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCI	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S10_PZ-CR01 Profondità (m): 12,00-12,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione: Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometri (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 29 del D.M. 14/06/2001  
 con D.M. 14/06/2001  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
 GRANULI**  
*(ASTM D 854-10)*

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7789/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S10_PZ-CR01			Profondità (m):	12,00-12,30
Sigla di laboratorio:	T.1819/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	2
Peso picnometro (N)	1,70	1,71
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,79
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,11
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,02	5,04
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,65

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,65      (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 54363 per Prov.  
 Grosseto del 10/07/2010

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato - Tel. 02 49620301 FAX 02 49630307 -  
 Sede Amministrativa e Laboratori: 00142 Napoli - Il Tirreno, Spianata S. Anna alle Pisciare, 11 - Tel. 081 563 45 20 Fax 081 563 39 70 - E

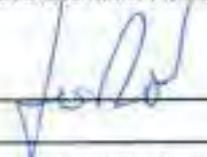
Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7790/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR01			Profondità (m):	12,00-12,30
Sigla di laboratorio:	T.1819/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)			
Peso tara + prov. umido (N)	11,31		
Peso tara + prov. secco (N)	9,30		
Peso prov. umido (N)	11,19		
Peso prov. secco (N)	9,18		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	21,82		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,65		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		21,82	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,65	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05

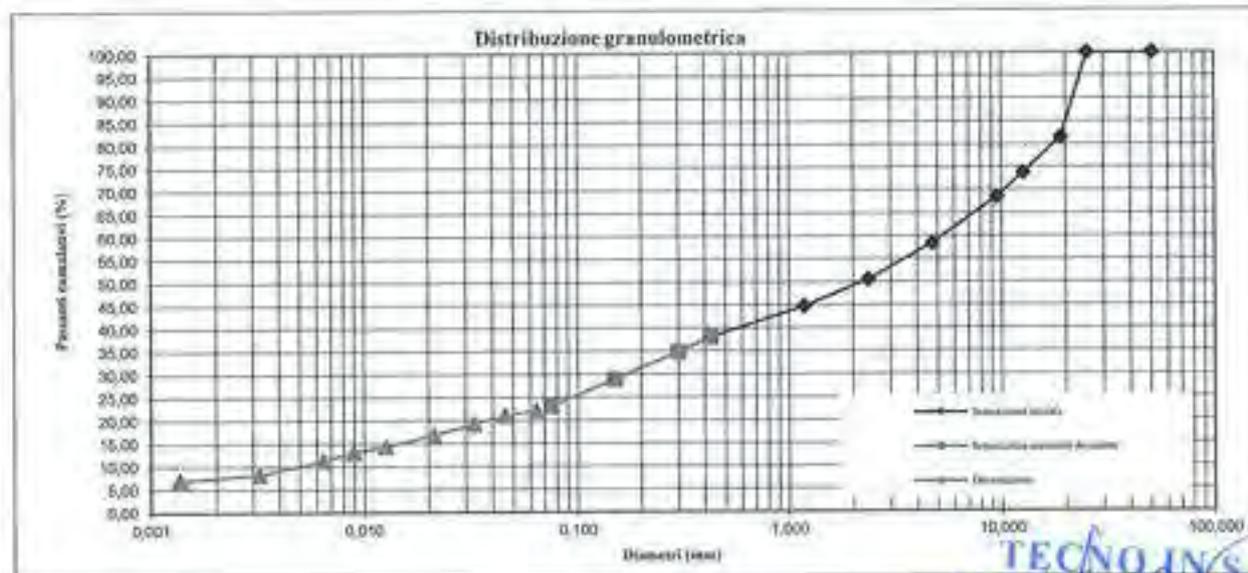
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7791/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR01	Profondità:	12,00-12,30		
Segla di laboratorio	T.1819/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	488,53	Massa secca dopo lavaggio (g)	347,08
Massa tara (g)		12,06	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,06	100,00
1"	25,400	12,06	100,00
3/4"	19,050	98,75	81,50
1/2"	12,700	134,93	73,77
3/8"	9,525	159,81	68,46
N. 4	4,750	206,85	58,42
N. 8	2,360	244,26	50,43
N. 16	1,180	271,22	44,68
N. 40	0,425	302,36	38,03

Massa secca iniziale (g)	50,06		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	38,03
N.50	0,300	18,29	34,74
N.100	0,150	25,99	28,89
N.200	0,075	32,62	23,09
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,00			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,06			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e umidità	Letture corrette per temperatura e umidità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	21	-0,0008	1,0192	22,21	11,50	0,01348	0,064
1	1,0190	21	-0,0008	1,0182	20,99	11,50	0,01348	0,046
2	1,0175	21	-0,0008	1,0167	19,15	11,05	0,01348	0,033
5	1,0155	21	-0,0008	1,0147	16,71	12,45	0,01348	0,021
15	1,0135	21	-0,0008	1,0127	14,27	13,00	0,01348	0,013
30	1,0125	21	-0,0008	1,0117	13,05	13,25	0,01348	0,009
60	1,0110	21	-0,0008	1,0102	11,22	13,70	0,01348	0,006
250	1,0083	21	-0,0008	1,0077	8,17	14,30	0,01348	0,003
1440	1,0075	21	-0,0008	1,0067	6,95	14,55	0,01348	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (51,00%) con sabbia (27,00%) limo (14,50%) debolmente argillosa (7,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 1802/2001  
 C.M.I. del n° 5003 per Prove  
 Granulometriche sui Terreni

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7792/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S10_PZ-CR01			Profondità:	12,00-12,30
Sigla di laboratorio:	T.1819/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

LIMITE NON DETERMINABILE

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 370/2001

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR01	Profondità (m):	12,00-12,30		
Sigla del laboratorio:	T.1819/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	21,82
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,65
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	7,50
Limo < 0,06 mm	(%)	14,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	27,00
(ghiaia < 60,0 mm	(%)	51,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $WP$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(-)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>2</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

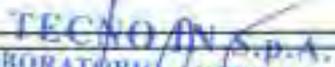
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

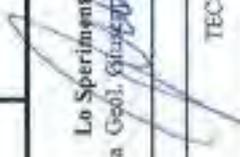
Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $mv$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $cv$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $cs$	%

  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 51 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 5163 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. N°:	044/22	del:	14/11/2022	Commissa n°:	343/22
Committente	ANAS S.p.A.				
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	20/11/2022	Certificato di prova:	425/22	Data di emissione:	12/12/2022

Descrizione campione: il campione è costituito da calcare marnoso di colore grigio.

Sigla campione	Sigla laboratorio	Profondità (m)	Tipo di rottura	Peso di volume medio $kN/m^3$	Larghezza del provino $W$ (mm)	Distanza delle punte $D$ (mm)	Carico di rottura $P$ (kN)	Diametro equivalente della carota $De^2$ (mm <sup>2</sup> )	$De$ (mm)	Indice di resistenza al carico puntuale $f_s$ (MPa)	F (fattore correttivo)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto $f_{s,cor}$ (MPa)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto medio $f_{s,cor}$ (MPa)
S10-PZ_CL01	R.327/22	14,50-14,70	assiale	23,55	82,00	52,00	10,00	5431,85	73,70	1,84	1,191	2,19	2,10
			assiale		82,00	30,00	6,00	3133,76	55,98	1,91	1,052	2,01	
			assiale		82,00	31,00	7,10	3238,22	56,91	2,19	1,060	2,32	
			assiale		82,00	42,00	5,50	4387,26	66,24	1,25	1,135	1,42	

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol.  Pascazio

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 00319/19 per Prove  
Geotecniche su rocce

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol.  Parricelli

Acc. n°:	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7793/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR02			Profondità (m):	17,00-17,30
Sigla di laboratorio:	T.1820/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia, limosa argillosa.

Forma: -	Stato del campione: rimaneggiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S10_PZ-CR02</b> <b>Profondità (m): 17,00-17,30</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**      **TECNO IN S.p.A.**      **Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*      **LABORATORIO AUTORIZZATO**      Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*  
 ai sensi dell'Art. 59 del D.P.R. 380/2001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7794/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S10_PZ-CR02			Profondità (m):	17,00-17,30
Sigla di laboratorio:	T.1820/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	29	28
Peso picnometro (N)	1,62	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,62
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,01	1,80
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,87
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,65	2,62

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,64**                      **(-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7795/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10 PZ-CR02			Profondità (m):	17,00-17,30
Sigla di laboratorio:	T.1820/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,68		
Peso tara + prov. umido (N)	1,41		
Peso tara + prov. secco (N)	1,30		
Peso prov. umido (N)	0,74		
Peso prov. secco (N)	0,62		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,37		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,54		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	18,20		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,64		
Porosità $n$ (%):	41,12		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,70		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	68,75		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,37	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,54	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		18,20	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,64	
Porosità $n$ (%):		41,12	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,70	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		68,75	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

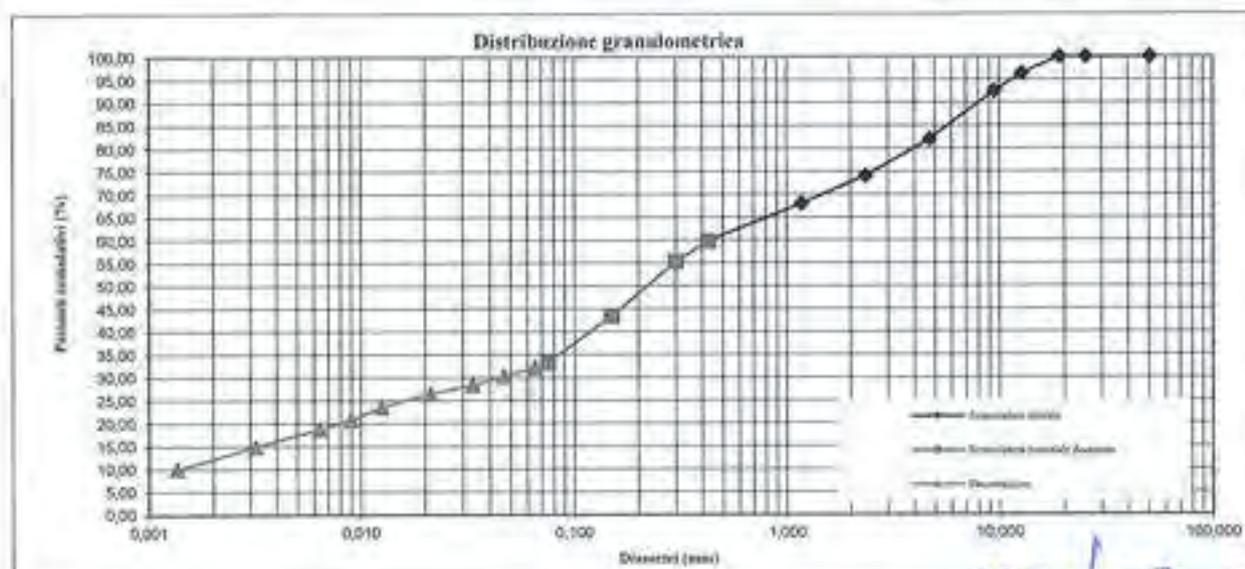
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7796/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10 PZ-CR02		Profondità:	17,00-17,30	
Sigla di laboratorio	T.1820/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	504,97	Massa secca dopo lavaggio (g)	270,49
		Massa tara (g)	12,75
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,75	100,00
1"	25,400	12,75	100,00
3/4"	19,050	12,75	100,00
1/2"	12,700	10,96	96,30
3/8"	9,525	49,69	92,50
N. 4	4,750	101,12	82,05
N. 8	2,360	140,70	74,01
N. 16	1,180	170,33	67,99
N. 40	0,425	210,54	59,82

Massa secca iniziale (g)	50,01		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	59,82
N.50	0,300	17,81	55,20
N.100	0,150	27,77	43,29
N. 200	0,075	36,20	33,20
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,01			Peso specifico dei granuli: 2,64					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0185	21	-0,0008	1,0177	32,18	11,65	0,01348	0,065
1	1,0175	21	-0,0008	1,0167	30,25	11,95	0,01348	0,047
2	1,0165	21	-0,0008	1,0157	28,33	12,20	0,01348	0,033
5	1,0155	21	-0,0008	1,0147	26,40	12,45	0,01348	0,021
15	1,0140	21	-0,0008	1,0132	23,51	12,90	0,01348	0,013
30	1,0125	21	-0,0008	1,0117	20,62	13,25	0,01348	0,009
60	1,0115	21	-0,0008	1,0107	18,69	13,55	0,01348	0,006
250	1,0095	21	-0,0008	1,0087	14,84	14,05	0,01348	0,003
1440	1,0070	21	-0,0008	1,0062	10,02	14,70	0,01348	0,001

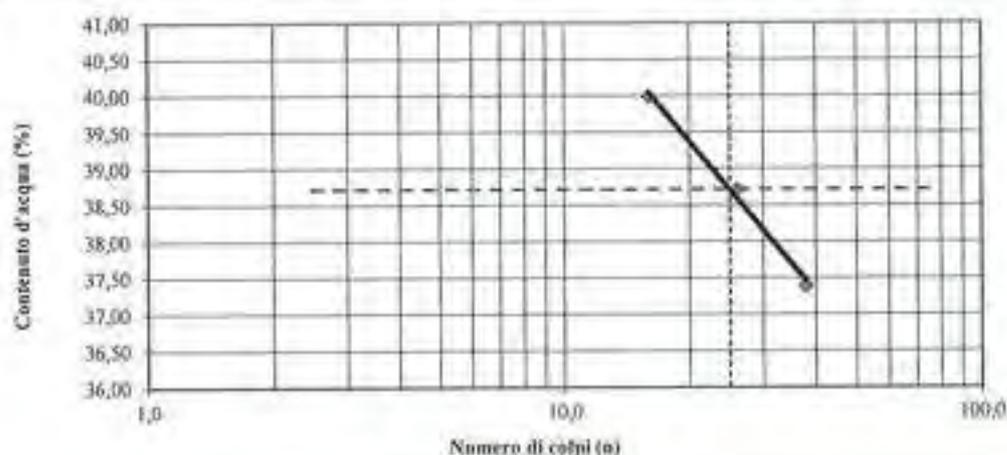


Distribuzione granulometrica: sabbia (41,56%) con ghiaia (27,00%) limosa (19,59%) argillosa (12,00%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7797/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S10_PZ-CR02			Profondità:	17,00-17,30
Sigla di laboratorio:	T.1820/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,26	0,46	0,40	0,05	0,15	37,39	38
2	0,25	0,46	0,40	0,06	0,15	38,71	26
3	0,27	0,48	0,42	0,06	0,15	39,99	16



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,22	0,20	0,03	0,09	29,08
2	0,11	0,24	0,21	0,03	0,10	29,16
<b>Wp medio</b>						<b>29,12</b>

Limite di liquidità WI (%) = 38,70  
 Limite di plasticità Wp (%) = 29,12

Indice di plasticità Ip (%) = 9,58  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR02	Profondità (m):	17,00-17,30		
Sigla del laboratorio:	T.1820/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,37
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,54
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	18,20
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,64
Porosità n	(%)	41,12
Indice dei vuoti e	(-)	0,70
Grado di saturazione Sr	(%)	68,75

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	12,00
Limo < 0,06 mm	(%)	19,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	41,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	27,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	38,70
Limite di plasticità $W_P$	(%)	29,12
Indice di plasticità $IP$	(-)	9,58
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ medio	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7798/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR03			Profondità (m):	20,00-20,30
Sigla di laboratorio:	T.1821/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia, limosa, argillosa. La natura del campione non ha permesso di eseguire prova di taglio richiesta.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCI	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S10_PZ-CR03</b> <b>Profondità (m): 20,00-20,30</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7799/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S10_PZ-CR03			Profondità (m):	20,00-20,30
Sigla di laboratorio:	T.1821/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	17	8
Peso picnometro (N)	1,66	1,64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,73
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	2,03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,97
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,64	2,63

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,63      (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'Art. 59 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7800/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR03	Profondità (m):	20,00-20,30		
Sigla di laboratorio:	T.1821/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	1,16		
Peso tara + prov. umido (N)	1,96		
Peso tara + prov. secco (N)	1,83		
Peso prov. umido (N)	0,80		
Peso prov. secco (N)	0,67		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,92		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,79		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	18,63		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,63		
Porosità $n$ (%):	36,25		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,57		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	86,31		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,92	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		16,79	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		18,63	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,63	
Porosità $n$ (%):		36,25	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,57	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		86,31	

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

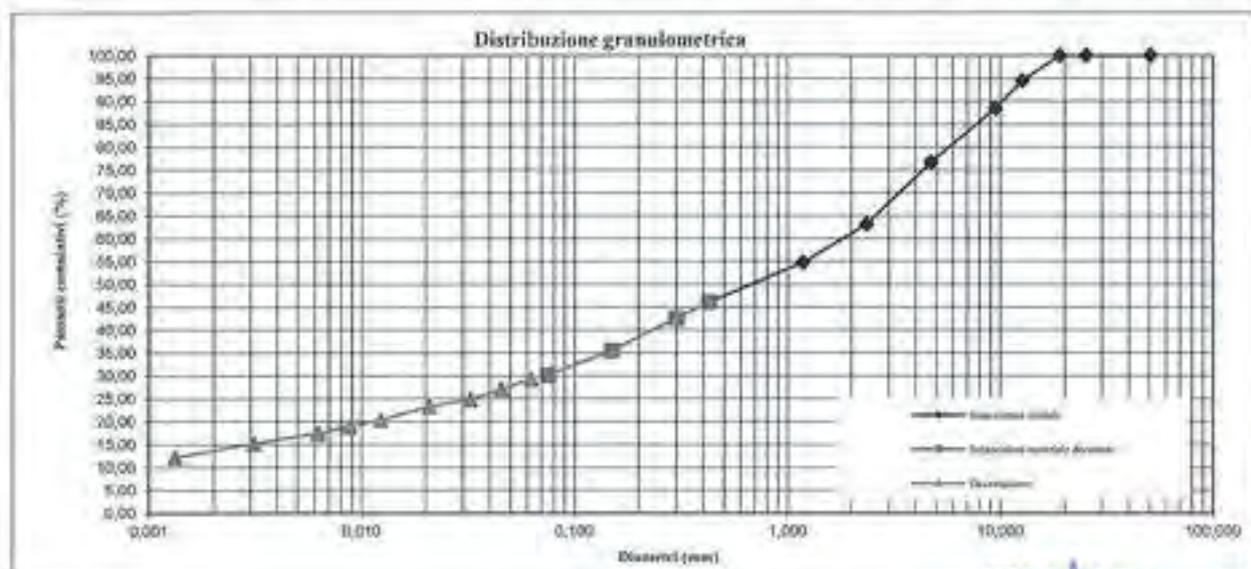
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 360/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7801/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR03			Profondità:	20,00-20,30
Sigla di laboratorio	T.1821/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g):	436,44	Massa secca dopo lavaggio (g):	286,35
Massa tara (g):		12,34	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,34	100,00
1"	25,400	12,34	100,00
3/4"	19,050	12,34	100,00
1/2"	12,700	35,99	94,42
3/8"	9,525	61,58	88,39
N. 4	4,750	111,31	76,66
N. 8	2,360	168,78	63,11
N. 16	1,180	204,14	54,77
N. 40	0,425	240,89	46,11

Massa secca iniziale (g):	50,04		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	46,11
N.50	0,300	17,81	42,55
N.100	0,150	25,49	35,47
N.200	0,075	31,30	38,12
Massa tara (g):		13,95	
Peso specifico della soluzione:			1,001
Diametro max della frazione sottoposta a dekantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,04			Peso specifico dei granuli: 2,63					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e minuto	Letture corrette per temperatura e minuto	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0215	21	-0,0008	1,0207	29,28	10,85	0,01348	0,063
1	1,0200	21	-0,0008	1,0192	27,65	11,30	0,01348	0,045
2	1,0185	21	-0,0008	1,0177	24,82	11,65	0,01348	0,033
5	1,0175	21	-0,0008	1,0167	23,33	11,95	0,01348	0,021
15	1,0155	21	-0,0008	1,0147	20,36	12,45	0,01348	0,012
30	1,0145	21	-0,0008	1,0137	18,87	12,75	0,01348	0,009
60	1,0135	21	-0,0008	1,0127	17,39	13,00	0,01348	0,006
210	1,0120	21	-0,0008	1,0112	15,16	13,40	0,01348	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	12,19	13,90	0,01348	0,001



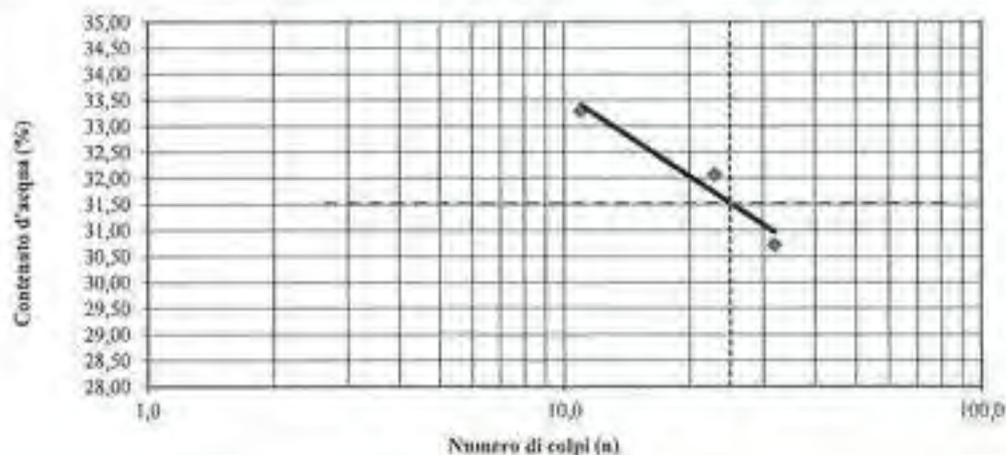
Distribuzione granulometrica: ghiaia (39,00%) con sabbia (32,00%) limosa (15,50%) argillosa (13,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al Prov. di Spoleto, n. 57 del D.P.R. 380/2001  
 al Prov. di Perugia, n. 3363 del D.P.R. 380/2001  
 Comunicazione n. 3363 PER PERUGIA

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7802/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S10_PZ-CR03			Profondità:	20,00-20,30
Sigla di laboratorio:	T.1821/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,42	0,37	0,05	0,17	30,72	32
2	0,28	0,54	0,47	0,06	0,20	32,07	23
3	0,21	0,38	0,34	0,04	0,13	33,29	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,22	0,20	0,02	0,09	23,77
2	0,11	0,26	0,23	0,03	0,12	23,12
<b>Wp medio</b>						<b>23,44</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 31,50  
 Limite di plasticità Wp (%) = 23,44

Indice di plasticità Ip (%) = 8,06  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 308/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S10_PZ-CR03	Profondità (m):	20,00-20,30		
Sigla del laboratorio:	T.1821/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,92
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	16,79
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	18,63
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,63
Porosità n	(%)	36,25
Indice dei vuoti e	(-)	0,57
Grado di saturazione Sr	(%)	86,31

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	13,50
Limo < 0,06 mm	(%)	15,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	32,00
Chiazza < 60,0 mm	(%)	39,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	31,50
Limite di plasticità $W_P$	(%)	23,44
Indice di plasticità $IP$	(-)	8,06
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT3 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.E.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\sigma_c$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.M. 180/2001  
 con decreto n. 5505 del 04/08/2004  
 per Prove Geotecniche su terre

Accettazione n°:	044/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	440/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	02/12/2022	Data di emissione:	29/12/2022		

Sigla di laboratorio	R.328/22	
Sigla del campione	S10-PZ_CL02	
Profondità (m)	25,50-26,00	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	78,0
	altezza "h" (mm)	175,0
	h/F	2,24
PESO (N)	21,433	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,64	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	4775,94	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>02</sub> (%)	689,274	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE σ (MPa)	37,47	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	58,60	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura Es (GPa)	43,90	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,37	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITA' TOTALE APERTA**

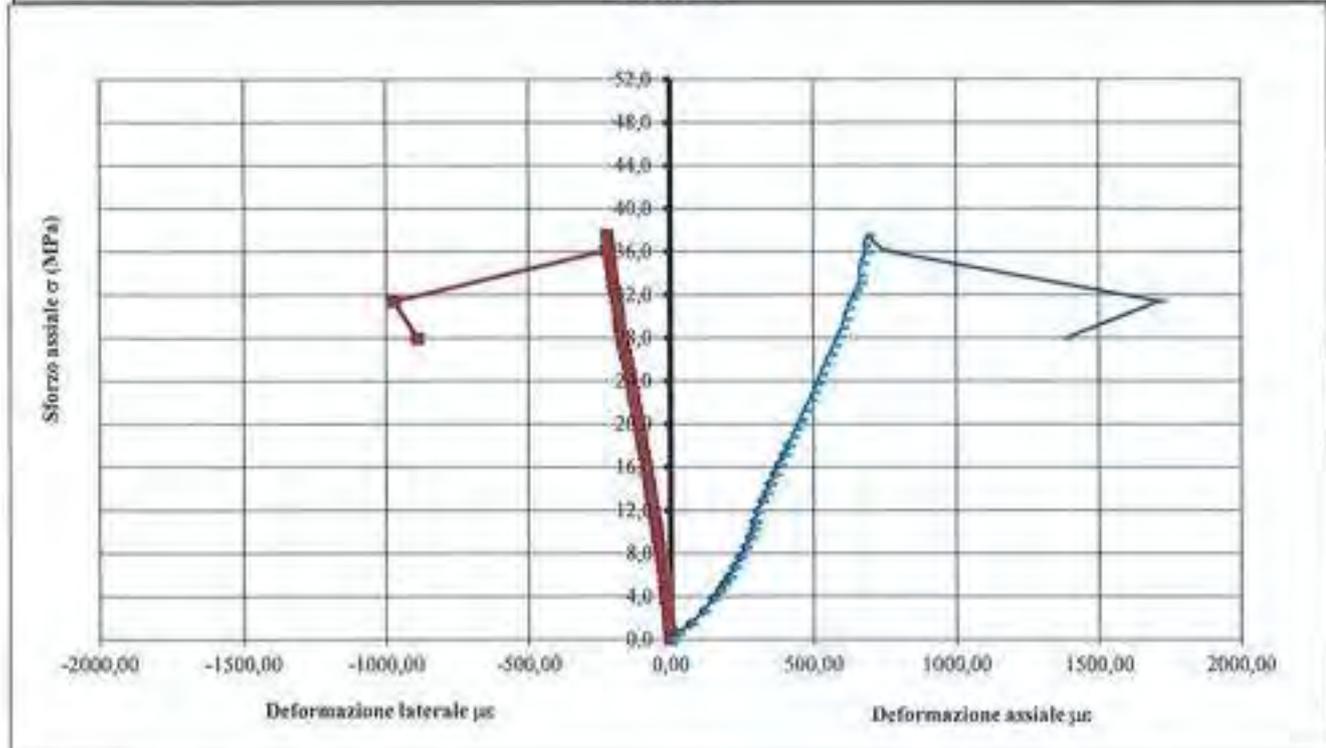
Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>d</sub> (g)	2184,80
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	1353,40
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	2199,48
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,64
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,78
Porosità totale aperta (%)	1,74

R.328/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da calcare marrone di colore grigio.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*  
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*



R.328/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 00319/19 per Prove  
compressione su rocce

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	055/22	del:	27/12/2022	Certificato n°:	041/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	17/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023		

Sigla di laboratorio	R.390/22	
Sigla del campione	S10-PZ_CL03	
Profondità (m)	32,00-32,20	
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	78,0
	altezza "h" (mm)	171,0
	h/F	2,19
PESO (N)	21,203	
PESO DI VOLUME "γ <sub>v</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,96	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	4775,94	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>e</sub> (%)	1349,036	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE σ (MPa)	50,24	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	34,30	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura E <sub>s</sub> (GPa)	43,25	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,28	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITÀ TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>d</sub> (g)	2161,40
Massa in acqua del provino m <sub>h</sub> (g)	1350,60
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	2168,40
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	25,96
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	26,15
Porosità totale aperta (%)	0,86

R.390/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da calcare massiccio di colore grigio.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*

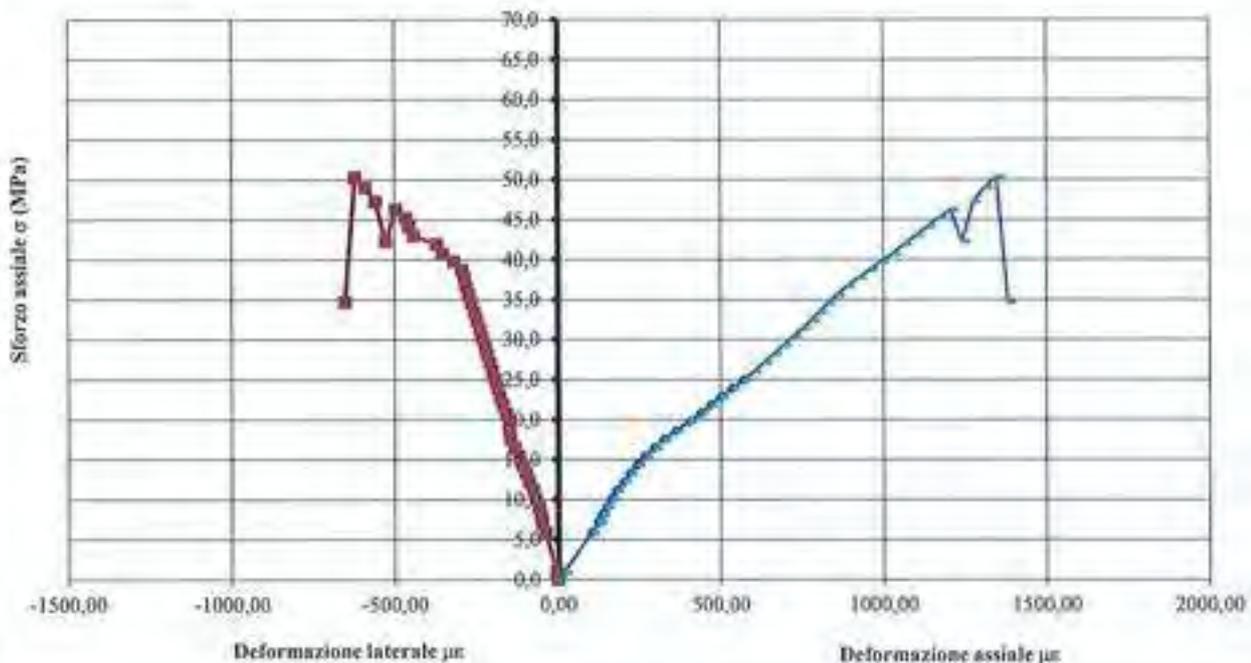
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*

Sigla campione:		R.390/22				
Velocità di deformazione (MPa/s)		0,7				
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale $\mu\epsilon$ (media su 2 letture)	Deformazione laterale $\mu\epsilon$ (media su 2 letture)	Carico assiale (kN)	Sforzo assiale $\sigma$ (MPa)		
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	17,807	-4,102	3,84	0,81		
	102,851	-37,736	27,58	5,84		
	123,575	-48,127	33,13	7,01		
	125,264	-48,127	34,65	7,33		
	134,628	-53,050	38,38	8,12		
	148,751	-57,971	42,88	9,07		
	163,795	-67,542	47,58	10,07		
	179,299	-76,019	52,59	11,13		
	202,940	-87,504	57,73	12,22		
	220,747	-97,074	62,57	13,24		
	244,081	-108,833	67,66	14,32		
	266,953	-119,497	72,74	15,39		
	295,506	-133,444	77,51	16,40		
	325,441	-144,655	82,77	17,52		
	362,590	-149,850	87,60	18,54		
	404,651	-150,397	93,09	19,70		
	439,498	-158,874	98,11	20,76		
	469,893	-168,718	102,94	21,78		
	502,283	-178,015	107,98	22,85		
	536,977	-185,125	112,78	23,87		
	573,512	-192,781	117,87	24,94		
	604,214	-201,258	122,84	25,99		
635,991	-209,189	127,93	27,07			
665,157	-217,392	133,02	28,15			
694,324	-225,049	138,12	29,23			
724,565	-232,979	143,16	30,29			
753,579	-240,362	148,17	31,35			
780,136	-248,839	153,08	32,39			
805,772	-257,590	157,79	33,30			
832,023	-265,519	162,98	34,49			
860,421	-274,270	168,03	35,56			
890,049	-281,653	172,91	36,59			
925,356	-287,942	178,06	37,68			
960,663	-294,779	182,84	38,69			
995,969	-319,388	187,79	39,74			
1031,276	-354,116	192,36	40,71			
1066,583	-371,070	197,94	41,89			
1101,889	-439,980	203,05	42,97			
1137,196	-453,925	208,36	44,09			
1172,503	-464,044	213,38	45,15			
1207,809	-494,944	218,39	46,21			
1243,116	-525,844	199,53	42,22			
1278,423	-556,744	223,07	47,20			
1313,729	-587,644	231,46	48,98			
1349,036	-618,544	237,44	50,24			
1384,343	-649,444	163,91	34,69			

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 sensi dell'art. 59 del D.P.R. 280/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 compressive su rocce

R.390/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ni sensi dell'art. 39 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 00319/19 per Prove  
Geotecniche su rocce  
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7803/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT1			Profondità (m):	4,30-4,75
Sigla di laboratorio:	T.1822/22	Data di prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con sabbia, con limo, ghiaiosa

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimameggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S11_DH-SPT1 Profondità (m): 4,30-4,75
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

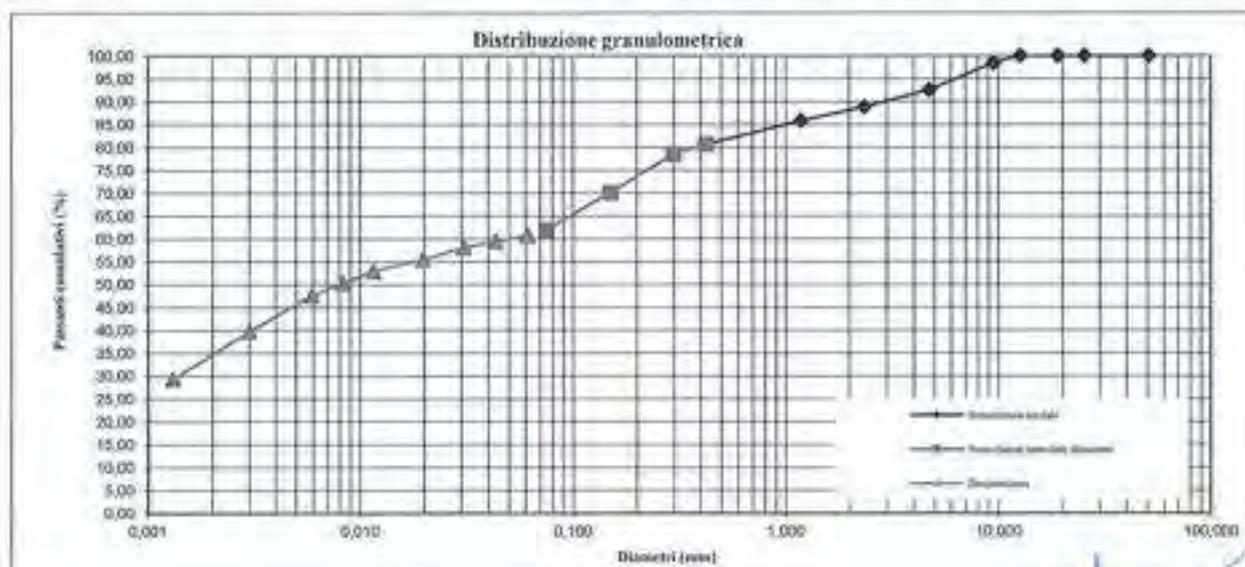
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7804/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT1			Profondità:	4,30-4,75
Sigla di laboratorio	T.1822/22	Data di inizio prova	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	148,15	Massa secca dopo lavaggio (g)	43,52
Massa tara (g)		13,42	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	13,42	100,00
1"	25,400	13,42	100,00
3/4"	19,050	13,42	100,00
1/2"	12,700	13,42	100,00
3/8"	9,525	15,50	98,46
N. 4	4,750	23,50	92,52
N. 8	2,360	28,50	88,81
N. 16	1,180	32,50	85,84
N. 40	0,425	39,47	80,67

Massa secca iniziale (g)	50,15	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
Setaccio			
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	80,67
N. 50	0,300	15,30	78,49
N. 100	0,150	20,30	70,13
N. 200	0,075	25,60	61,93
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):		0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,15			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e miscela	Letture corrette per temperatura e miscela	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0250	21	-0,0008	1,0242	60,68	10,00	0,01369	0,061
1	1,0245	21	-0,0008	1,0237	59,37	10,10	0,01369	0,064
2	1,0240	21	-0,0008	1,0232	58,06	10,20	0,01369	0,067
5	1,0230	21	-0,0008	1,0222	56,45	10,50	0,01369	0,070
15	1,0220	21	-0,0008	1,0212	52,83	10,70	0,01369	0,072
30	1,0210	21	-0,0008	1,0202	50,22	11,00	0,01369	0,074
60	1,0200	21	-0,0008	1,0192	47,60	11,30	0,01369	0,076
250	1,0170	21	-0,0008	1,0162	39,75	12,10	0,01369	0,080
1440	1,0130	21	-0,0008	1,0122	29,29	13,10	0,01369	0,084



Distribuzione granulometrica: argilla (34,50%) con sabbia (27,50%) con limo (26,00%) ghiaiosa (12,00%)

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commissa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitiva "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT1	Profondità (m):	4,30-4,75		
Sigla del laboratorio:	T.1822/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	34,50
Limo < 0,06 mm	(%)	26,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	27,50
Ghiglia < 60,0 mm	(%)	12,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT8 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

C <sub>u</sub> media	kPa	
----------------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%

Acc. n°	196/22	del:	21/11/2022	Certificato n°:	8302/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CI01			Profondità (m):	7,00-7,50
Sigla di laboratorio:	T.1850/22	Data di prova:	24/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, argillosa, ghiaiosa.

Forma:	carota	Stato del campione:	indisturbato
Lunghezza (cm):	45,00	Diametro "Φ" (cm):	8,20
Colore:	grigio verdastro	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Umido
<input checked="" type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S11_DH-CI01 Profondità (m): 7,00-7,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata CD	
Pocket penetrometer (kPa)	100                      125                      225
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore: **Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello**  
 Direttore del Laboratorio: **Dott. Geol. Giovanni Patricelli**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO** ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 386/2001

Acc. n°	196/22	del	21/11/22	Certificato n°:	8303/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S11_DH-CI01			Profondità (m):	7,00-7,50
Sigla di laboratorio:	T.1850/22	Data di inizio prova:	26/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	23	5
Peso picnometro (N)	1,70	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,99	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,65	2,63

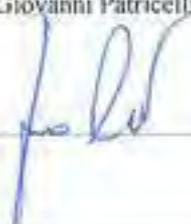
**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,64**                      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n.:	196/22	del	21/11/2022	Certificato n.°:	8304/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n.°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CI01			Profondità (m):	7,00-7,50
Sigla di laboratorio:	T.1850/22	Data di inizio prova:	25/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	60,0	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998	64998	64998
Peso tara (N)	1,09	1,08	1,12
Peso tara + prov. umido (N)	2,29	2,27	2,33
Peso tara + prov. secco (N)	2,06	2,05	2,11
Peso prov. umido (N)	1,20	1,19	1,21
Peso prov. secco (N)	0,97	0,97	0,98
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,50	18,37	18,56
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	14,99	14,93	15,10
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	23,43	23,04	22,96
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,64	2,64	2,64
Porosità $n$ (%):	43,22	43,45	42,81
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,76	0,77	0,75
Grado di saturazione $S_r$ (%):	81,26	79,18	80,96
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,48	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,01	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		23,14	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,64	
Porosità $n$ (%):		43,16	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,76	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		80,47	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Parricelli

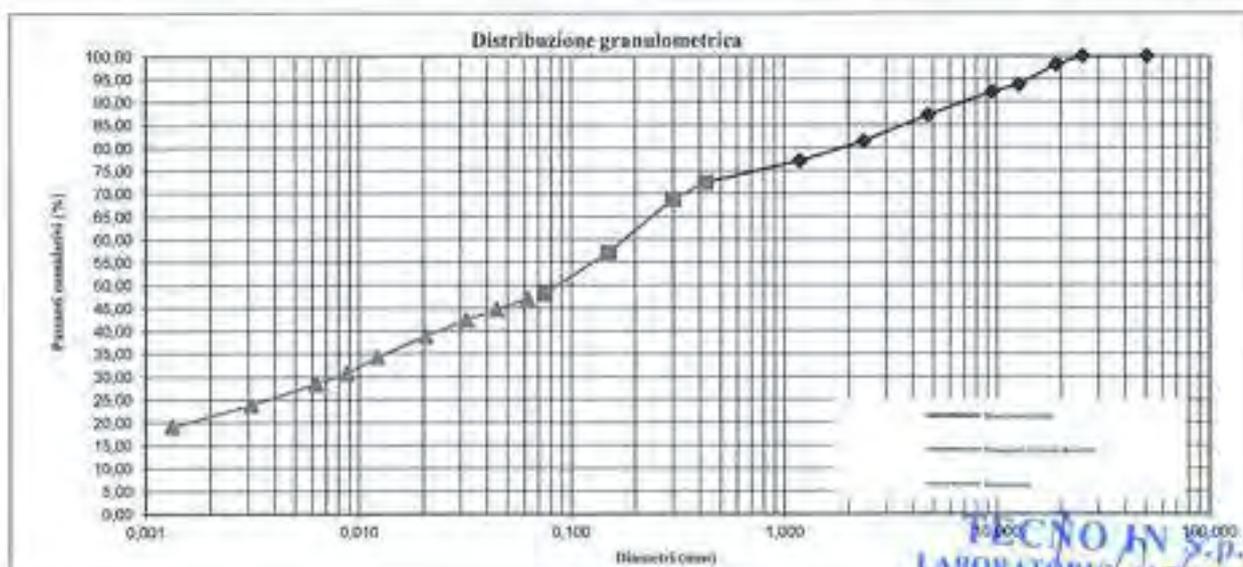
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/03/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	196/22	del	21/11/2022	Certificato n°	8305/22
Comittente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CI01	Profondità:	7,00-7,50		
Sigla di laboratorio	T.1850/22	Data di inizio prova	26/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	638,37	Massa secca dopo lavaggio (g)	453,84
Setaccio		Massa trita (g)	19,49
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	19,49	100,00
1"	25,400	19,49	100,00
3/4"	19,050	30,90	98,16
1/2"	12,700	58,17	93,75
3/8"	9,525	67,90	92,18
N. 4	4,750	99,50	87,07
N. 8	2,360	134,70	81,38
N. 16	1,180	161,18	77,11
N. 40	0,425	190,24	72,41

Massa secca iniziale (g)	50,16		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	72,41
N. 50	0,300	16,50	68,73
N. 100	0,150	24,60	57,04
N. 200	0,075	30,80	48,09
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):		0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,16			Peso specifico dei granuli: 2,64					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e meteo	Letture corrette per temperatura e meteo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0220	21	-0,0008	1,0212	46,97	10,70	0,01348	0,062
1	1,0210	21	-0,0008	1,0202	44,64	11,00	0,01348	0,045
2	1,0200	21	-0,0008	1,0192	42,32	11,30	0,01348	0,032
5	1,0185	21	-0,0008	1,0177	38,83	11,65	0,01348	0,021
15	1,0165	21	-0,0008	1,0157	34,18	12,20	0,01348	0,012
30	1,0150	21	-0,0008	1,0142	30,69	12,60	0,01348	0,009
60	1,0140	21	-0,0008	1,0132	28,37	12,90	0,01348	0,006
120	1,0120	21	-0,0008	1,0112	25,72	13,40	0,01348	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	19,07	13,90	0,01348	0,001

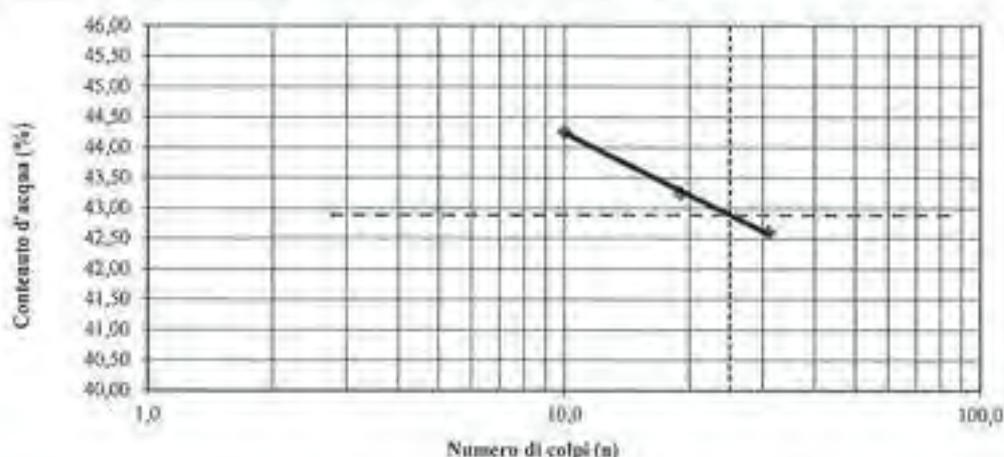


Distribuzione granulometrica: sabbia (33,50%) con limo (25,50%) argillosa (21,00%) ghiaiosa (20,00%)

Acc. n°	196/22	del:	21/11/2022	Certificato n°:	8306/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S11_DH-CI01			Profondità:	7,00-7,50
Sigla di laboratorio:	T.1850/22	Data di inizio prova:	26/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,06	0,33	0,25	0,08	0,19	42,60	31
2	0,06	0,26	0,20	0,06	0,14	43,25	19
3	0,06	0,28	0,21	0,07	0,15	44,25	10



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,06	0,16	0,14	0,02	0,08	22,21
2	0,06	0,17	0,15	0,02	0,09	21,50
<b>Wp medio</b>						<b>21,86</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 42,90  
 Limite di plasticità Wp (%) = 21,86

Indice di plasticità Ip (%) = 21,04  
 Indice di consistenza Ic (%) = 0,94  
 Indice di liquidità Il (%) = 0,06

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	196/22	del	21/11/2022	Certificato n°	8307/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/21
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CI01			Profondità (m):	7,00-7,50
Sigla laboratorio	T.1850/22	Data inizio prova:	24/11/2022	Data di emissione	22/12/2022

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3,0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,09	1,08	1,12
Peso provino + fustella (N)	2,29	2,27	2,33
Peso provino (N)	1,20	1,19	1,21
Peso di volume "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	18,50	18,37	18,56
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	75	150	225
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,310	1,596	1,768

Nota.:

 Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Pasciarello

 Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 2 DI 4

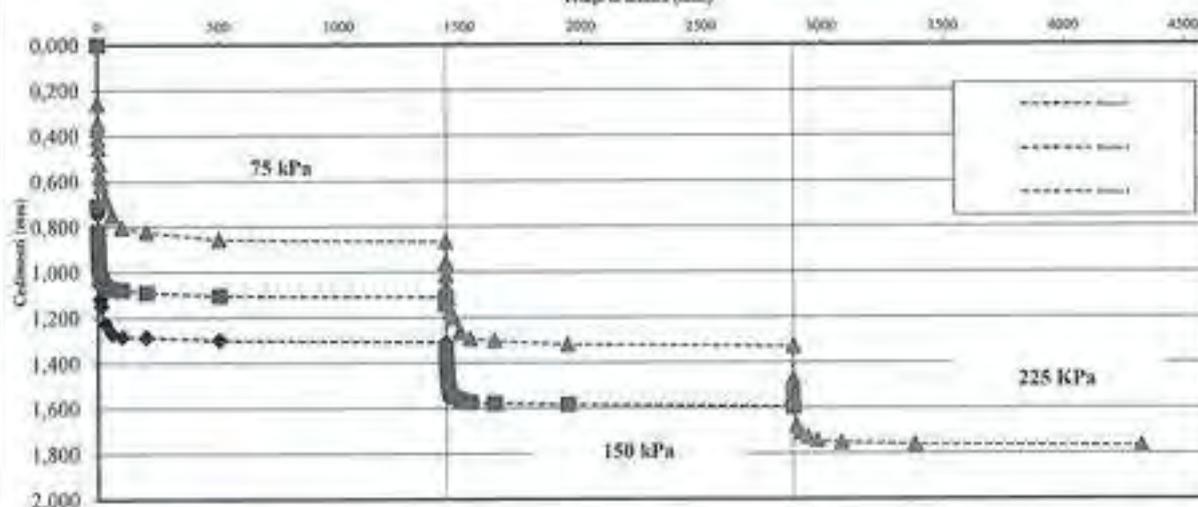
Sigla campione: **T.1850/22**

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	24/11/2022	24/11/2022	25/11/2022	25/11/2022	26/11/2022	27/11/2022
Carico (kPa)	75	75	150	75	150	225
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	1,112	0,000	0,867	1,329
0,1	0,744	0,708	1,143	0,260	0,958	1,476
0,25	0,855	0,821	1,335	0,345	0,970	1,492
0,5	0,894	0,840	1,365	0,372	1,015	1,516
1	0,942	0,891	1,400	0,414	1,068	1,543
2	0,976	0,932	1,433	0,454	1,087	1,573
5	1,050	0,976	1,472	0,522	1,119	1,613
10	1,118	1,023	1,514	0,580	1,149	1,645
15	1,150	1,036	1,535	0,620	1,178	1,681
30	1,227	1,059	1,551	0,681	1,204	1,710
60	1,271	1,072	1,564	0,751	1,265	1,728
100	1,284	1,079	1,575	0,805	1,295	1,744
200	1,286	1,090	1,581	0,823	1,304	1,752
500	1,299	1,104	1,584	0,858	1,320	1,763
1440	1,310	1,112	1,596	0,867	1,329	1,768

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

Tempi di lettura (min.)



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prov. BA

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: **T.1850/22**

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 25/11/2022			Data inizio deformazione: 26/11/2022			Data inizio deformazione: 29/11/2022		
Macchina n°: 15			Macchina n°: 14			Macchina n°: 161		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,310	0,00	0,000	1,596	0,00	0,000	1,708	0,00
0,006	1,354	1,72	0,034	1,681	4,60	0,048	1,804	10,08
0,203	1,385	5,66	0,134	1,608	9,91	0,192	1,821	18,83
0,315	1,414	7,56	0,243	1,710	14,23	0,243	1,858	24,43
0,425	1,439	9,59	0,354	1,746	20,52	0,357	1,881	29,02
0,555	1,449	11,47	0,455	1,772	24,77	0,481	1,896	35,10
0,673	1,466	14,30	0,574	1,805	31,34	0,600	1,908	42,46
0,790	1,477	17,45	0,696	1,834	35,39	0,715	1,909	48,48
0,902	1,484	20,95	0,814	1,851	38,92	0,829	1,924	54,49
1,013	1,496	25,43	0,925	1,870	41,17	0,911	1,924	60,51
1,124	1,504	27,78	1,032	1,889	47,77	1,043	1,934	66,88
1,249	1,516	31,85	1,145	1,912	52,72	1,159	1,936	72,54
1,352	1,520	35,07	1,258	1,930	57,77	1,285	1,937	77,49
1,483	1,529	38,22	1,379	1,938	65,82	1,430	1,945	84,22
1,600	1,536	45,89	1,512	1,940	71,48	1,553	1,947	86,69
1,743	1,531	50,60	1,640	1,940	75,37	1,669	1,947	91,65
1,856	1,533	56,62	1,767	1,942	80,68	1,780	1,948	97,31
1,965	1,538	62,28	1,881	1,947	85,28	1,907	1,948	102,26
2,103	1,528	66,57	1,993	1,946	93,84	2,027	1,948	106,86
2,241	1,539	70,66	2,116	1,954	100,67	2,154	1,948	115,23
2,376	1,545	78,78	2,244	1,953	107,29	2,289	1,948	121,92
2,483	1,549	89,00	2,362	1,959	110,58	2,390	1,949	129,31
2,605	1,555	96,88	2,482	1,959	115,59	2,498	1,949	138,71
2,724	1,564	94,76	2,589	1,967	118,89	2,604	1,949	144,37
2,832	1,568	92,60	2,704	1,966	115,94	2,725	1,949	154,00
2,931	1,574	99,80	2,816	1,969	112,53	2,838	1,946	159,31
			2,938	1,969	110,58	2,959	1,946	162,95
						3,073	1,949	165,28
						3,191	1,950	163,66
						3,300	1,951	161,89
						3,411	1,956	159,31

Lo Sperimentatore  
 Dott. Ssa Geol. Giuseppe Pascariello

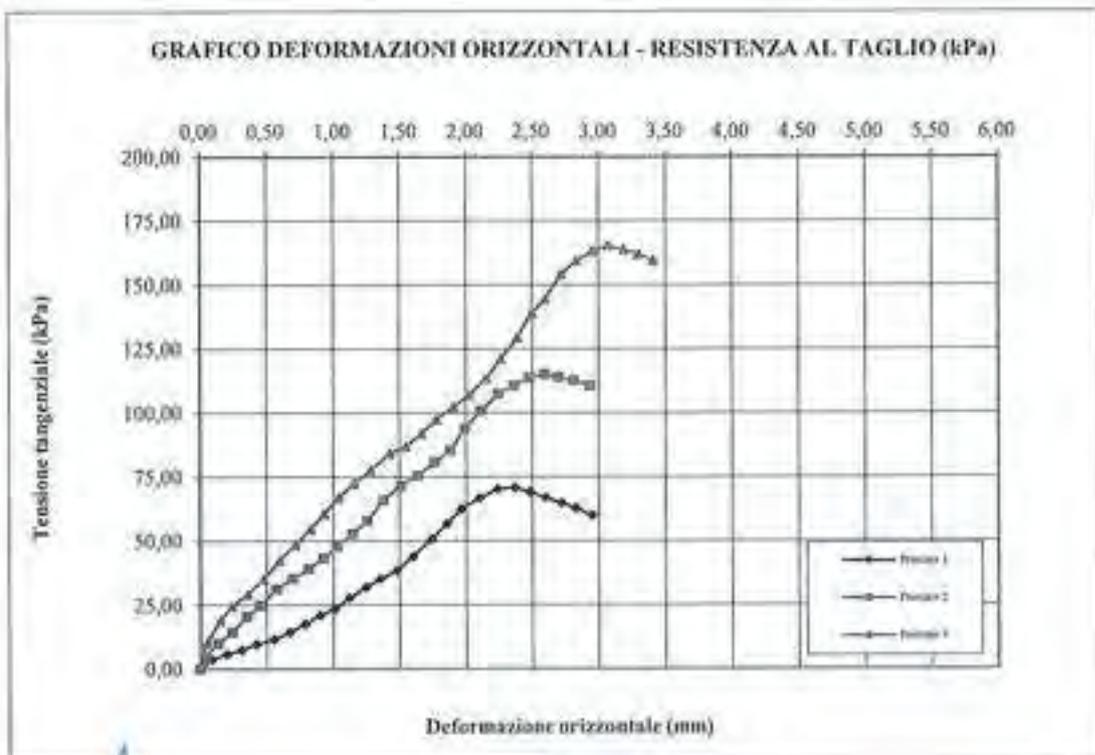
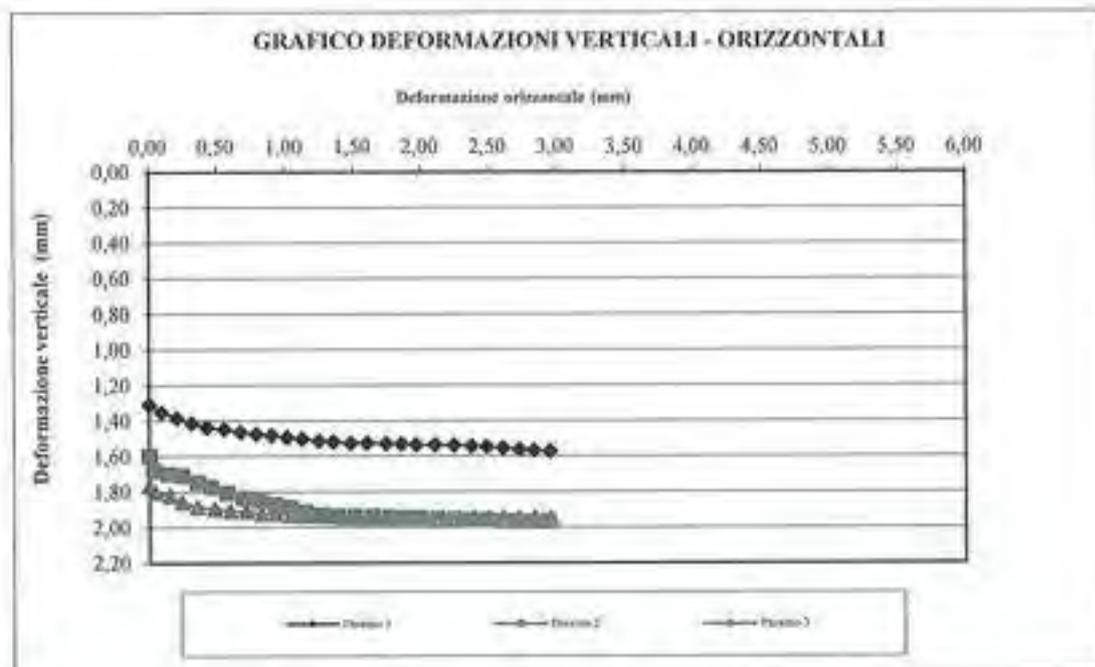
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 33363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1850/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Piscarello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 309/2001  
con decreto n. 53363 del 06-05-05

Accettazione n°:	196/22	del	21/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CI01	Profondità (m):	7,00-7,50		
Sigla del laboratorio:	T.1850/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,48
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,01
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	23,14
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,64
Porosità n	(%)	43,16
Indice dei vuoti e	(-)	0,76
Grado di saturazione Sr	(%)	80,47

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	21,00
Limo < 0,06 mm	(%)	25,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	33,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	20,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	42,90
Limite di plasticità WP	(%)	21,86
Indice di plasticità IP	(-)	21,04
Indice di consistenza IC	(-)	0,94
Indice di liquidità IL	(-)	0,06
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

Cr. media	kPa	
-----------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	32,19
Coesione (di picco)	kPa	22,57
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec.
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria cs	%

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7805/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT2			Profondità (m):	7,50-7,95
Sigla di laboratorio:	T.1823/22	Data di prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia argillosa e sabbiosa, limosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: beige giallastro

Stato del campione: ritrattato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturato
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S11_DH-SPT2 Profondità (m): 7,50-7,95
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

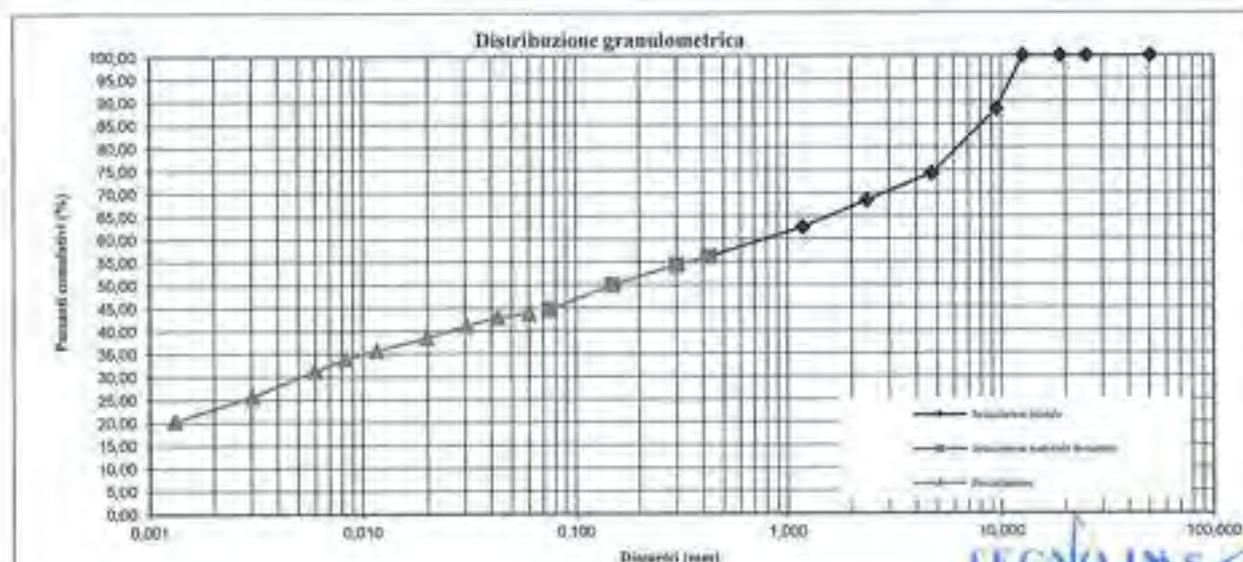
**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*  
**Il Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*  
**TECNO IN S.p.A.** LABORATORIO AUTORIZZATO al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 con decreto n. 53363 per Prove

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7806/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT2			Profondità:	7,50-7,95
Sigla di laboratorio	T.1823/22	Data di inizio prova	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	126,80	Massa secca dopo lavaggio (g)	67,76
Massa tara (g)		12,72	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,72	100,00
1"	25,400	12,72	100,00
3/4"	19,050	12,72	100,00
1/2"	12,700	12,72	100,00
3/8"	9,525	26,32	88,25
N. 4	4,750	42,09	74,25
N. 8	2,360	48,83	68,33
N. 16	1,180	55,46	62,54
N. 40	0,425	62,77	56,13

Massa secca iniziale (g)	50,41		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	56,13
N. 50	0,300	15,57	54,32
N. 100	0,150	19,55	49,89
N. 200	0,075	24,30	44,69
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,41			Peso specifico dei granuli: 2,60						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)	
0,50	1,0260	21	-0,0008	1,0252	43,81	9,70	0,01369	0,060	
1	1,0255	21	-0,0008	1,0247	42,91	9,85	0,01369	0,043	
2	1,0245	21	-0,0008	1,0237	41,10	10,10	0,01369	0,031	
5	1,0230	21	-0,0008	1,0222	38,38	10,50	0,01369	0,020	
15	1,0215	21	-0,0008	1,0207	35,67	10,85	0,01369	0,012	
30	1,0205	21	-0,0008	1,0197	33,86	11,15	0,01369	0,008	
60	1,0190	21	-0,0008	1,0182	31,14	11,50	0,01369	0,006	
250	1,0160	21	-0,0008	1,0152	25,71	12,30	0,01369	0,003	
1440	1,0130	21	-0,0008	1,0122	20,28	13,10	0,01369	0,001	



Distribuzione granulometrica: ghiaia (33,50%) argillosa (23,00%) e sabbiosa (23,00%), limosa (20,50%)

**TECNO IN S.p.A.**
**LABORATORIO AUTORIZZATO**

al sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 30/2001

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Mecenate, 12 - Tel. 02-496.80.501 Fax 02-496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratorio: 80142 Napoli - II Strada, Strada 5, Area alla Palata, 11 - Tel. 081-563.45.20 Fax 081-563.35.30

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT2	Profondità (m):	7,50-7,95		
Sigla del laboratorio:	T.1823/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	23,00
Limo < 0,06 mm	(%)	29,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	23,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	33,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CB (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	(%)

  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 30 del D.M. 17/08/2001  
 con decreto n. 5214/2002 del Prov. Perugia  
 concernente su terra

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7807/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT3			Profondità (m):	14,00-14,50
Sigla di laboratorio:	T.1824/22	Data di prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia, argilloso.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimangiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S11_DH-SPT3</b> <b>Profondità (m): 14,00-14,50</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Giuseppina Pascariello*

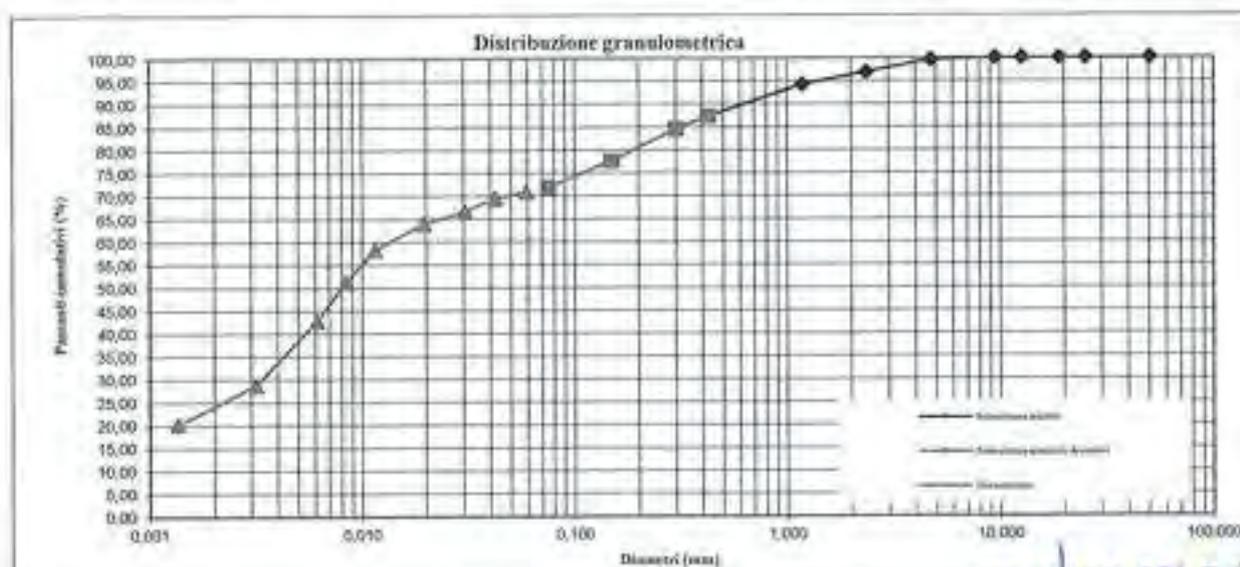
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7808/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT3			Profondità:	14,00-14,50
Sigla di laboratorio	T.1824/22	Data di inizio prova	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g)	150,44	Massa secca dopo lavaggio (g)	33,07
		Massa tara (g)	33,06
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	13,06	100,00
1"	25,400	13,06	100,00
3/4"	19,050	13,06	100,00
1/2"	12,700	13,06	100,00
3/8"	9,525	13,06	100,00
N. 4	4,750	13,66	99,56
N. 8	2,360	17,33	96,89
N. 16	1,180	20,94	94,26
N. 40	0,425	30,46	87,33

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g)	50,48		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	87,33
N.50	0,300	15,57	84,53
N.100	0,150	19,55	77,64
N.200	0,075	22,88	71,89
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro univ. della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,48			Peso specifico dei granuli: 2,69					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0.50	1,0270	21	-0,0008	1,0262	70,89	9,40	0,01369	0,059
1	1,0265	21	-0,0008	1,0257	69,48	9,55	0,01369	0,042
2	1,0255	21	-0,0008	1,0247	66,67	9,85	0,01369	0,030
5	1,0245	21	-0,0008	1,0237	63,86	10,10	0,01369	0,019
15	1,0225	21	-0,0008	1,0217	58,23	10,60	0,01369	0,012
30	1,0200	21	-0,0008	1,0192	51,20	11,30	0,01369	0,008
60	1,0170	21	-0,0008	1,0162	42,76	12,10	0,01369	0,006
250	1,0120	21	-0,0008	1,0112	28,69	13,40	0,01369	0,003
1440	1,0090	21	-0,0008	1,0082	20,25	14,20	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: fimo (46,00%) con sabbia (25,50%) argilloso (24,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 art. 50 del D.Lgs. 384/2001  
 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	190/22	dgl	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-SPT3	Profondità (m):	14,00-14,50		
Sigla del laboratorio:	T.1824/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	24,50
Limo < 0,06 mm	(%)	46,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	25,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

C <sub>u</sub> media	kPa	
----------------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_{v1}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 380/2001  
 con decreto del 15/03/2005  
 Giustiziale di Terzo

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7809/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR01			Profondità (m):	21,40-21,70
Sigla di laboratorio:	T.1825/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla, sabbioso, debolmente ghiaioso.

Forma: -	Stato del campione: rimaneggiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<input type="checkbox"/> Priva di consistenza <input type="checkbox"/> Poco consistente <input type="checkbox"/> Moderatamente consistente <input type="checkbox"/> Consistente <input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Sciolto <input type="checkbox"/> Poco addensato <input type="checkbox"/> Moderatamente addensato <input type="checkbox"/> Addensato <input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Asciutto <input type="checkbox"/> Debolmente umido <input type="checkbox"/> Umido <input type="checkbox"/> Molto umido <input type="checkbox"/> Saturo
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<input type="checkbox"/> Non plastico <input type="checkbox"/> Poco plastico <input type="checkbox"/> Mediamente plastico <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	<input type="checkbox"/> Nulla <input type="checkbox"/> Debole <input checked="" type="checkbox"/> Alta	

<b>Prove eseguite:</b>	Sigla Campione: S11_DH-CR01 Profondità (m): 21,40-21,70
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di taglio consolidata drenata CD	
Pocket penetrometer (kPa) Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. **Giuseppe Pascariello**

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. n. 46/2001  
 con decreto n. 53363/05  
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. **Giovanni Patricelli**

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7810/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S11_DH-CR01			Profondità (m):	21,40-21,70
Sigla di laboratorio:	T.1825/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	3	1
Peso picnometro (N)	1,60	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,67
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,77
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,92
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,61	2,63

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,62**                      **(-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.L.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7811/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR01	Profondità (m):	21,40-21,70		
Sigla di laboratorio:	T.1825/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	60,0	60,0	60,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998	64998	64998
Peso tara (N)	0,74	0,74	0,74
Peso tara + prov. umido (N)	1,96	1,98	1,97
Peso tara + prov. secco (N)	1,79	1,80	1,80
Peso prov. umido (N)	1,22	1,24	1,23
Peso prov. secco (N)	1,05	1,06	1,05
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,82	19,02	18,91
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,08	16,32	16,22
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	17,04	16,56	16,56
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,62	2,62	2,62
Porosità $n$ (%):	38,67	37,77	38,12
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,63	0,61	0,62
Grado di saturazione $S_r$ (%):	70,86	71,52	70,48
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,92	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		16,21	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		16,72	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,62	
Porosità $n$ (%):		38,19	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,62	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		70,95	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su TERRE

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

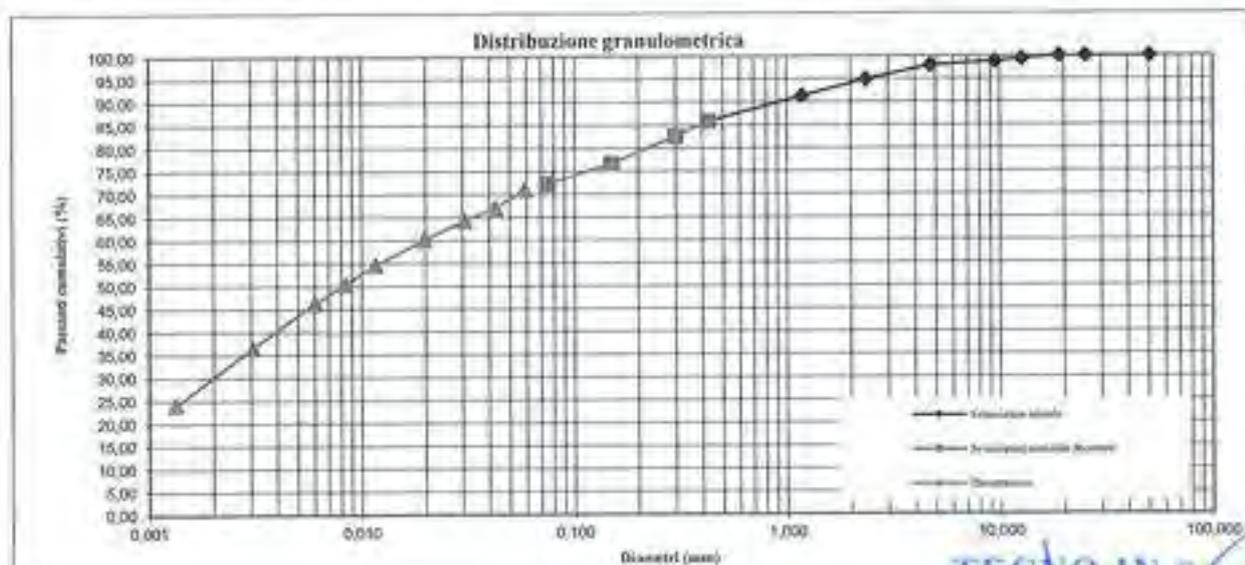
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7812/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR01	Profondità:	21,40-21,70		
Sigla di laboratorio	T.1825/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	853,19	Massa secca dopo lavaggio (g)	115,12	
Massa tara (g)		13,75		
Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
	2"	50,800	13,75	100,00
	1"	25,400	13,75	100,00
	3/4"	19,050	13,75	100,00
	1/2"	12,700	17,69	99,27
	3/8"	9,525	20,23	98,80
	N. 4	4,750	25,27	97,86
	N. 8	2,360	41,57	94,84
	N. 16	1,180	60,68	91,30
	N. 40	0,425	90,28	85,81

Massa secca iniziale (g)	50,16			
Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
	N. 40	0,425	13,95	85,81
	N. 50	0,300	15,89	82,50
	N. 100	0,150	19,34	76,60
	N. 200	0,075	21,85	72,30
			Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001				

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,16			Peso specifico dei granuli: 2,62					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale alle passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0275	21	-0,0008	1,0267	71,12	9,30	0,01369	0,059
1	1,0260	21	-0,0008	1,0252	66,97	9,70	0,01369	0,043
2	1,0250	21	-0,0008	1,0242	64,20	10,00	0,01369	0,031
5	1,0235	21	-0,0008	1,0227	68,05	10,35	0,01369	0,020
15	1,0215	21	-0,0008	1,0207	54,52	10,85	0,01369	0,012
30	1,0200	21	-0,0008	1,0192	50,37	11,30	0,01369	0,008
60	1,0185	21	-0,0008	1,0177	46,21	11,65	0,01369	0,006
250	1,0150	21	-0,0008	1,0142	36,53	12,00	0,01369	0,003
1460	1,0105	21	-0,0008	1,0097	24,08	13,80	0,01369	0,001



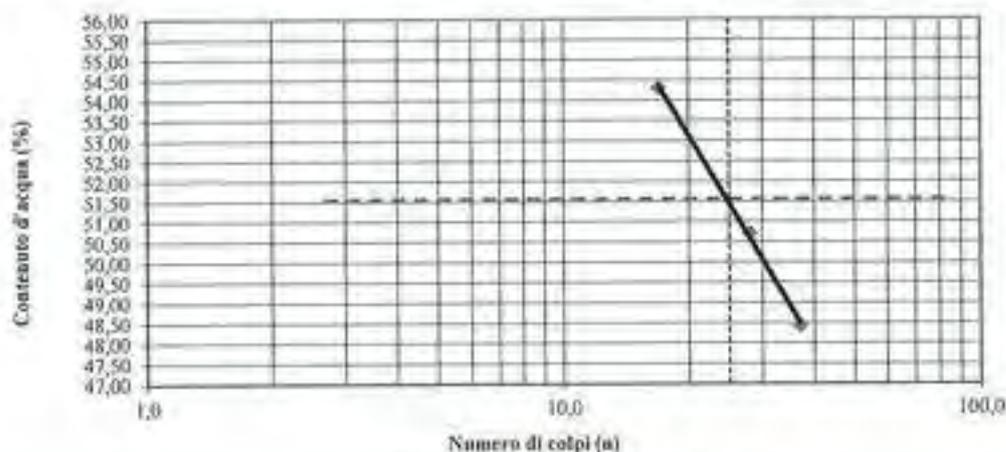
Distribuzione granulometrica: limo (41,50%) con argilla (30,00%) sabbioso (22,50%) debolmente plastico (6,00%)

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al punto dell'art. 59 del D.P.R. 1366/2008  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05  
 per prove  
 Geotecniche e Terrene

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7813/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S11_DH-CR01			Profondità:	21,40-21,70
Sigla di laboratorio:	T.1825/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,48	0,39	0,09	0,18	48,43	37
2	0,28	0,52	0,44	0,08	0,16	50,70	28
3	0,20	0,46	0,37	0,09	0,17	54,31	17



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,21	0,19	0,02	0,08	26,41
2	0,11	0,21	0,19	0,02	0,08	26,85
<b>Wp medio</b>						<b>26,63</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 51,50  
 Limite di plasticità Wp (%) = 26,63

Indice di plasticità Ip (%) = 24,87  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	8580/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR01			Profondità (m):	21,40-21,70
Sigla laboratorio	T.1825/22	Data inizio prova:	16/11/2022	Data di emissione	23/12/2022

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>): 28,26

Lato fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3,0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

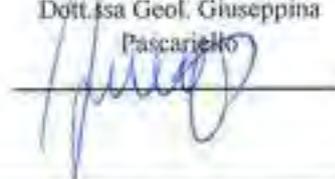
PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,74	0,74	0,74
Peso provino + fustella (N)	1,96	1,98	1,97
Peso provino (N)	1,22	1,24	1,23
Peso di volume "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	18,82	19,02	18,91
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,092	1,655	2,347

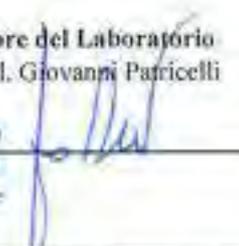
Nota.:

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello



 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Parricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/7001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



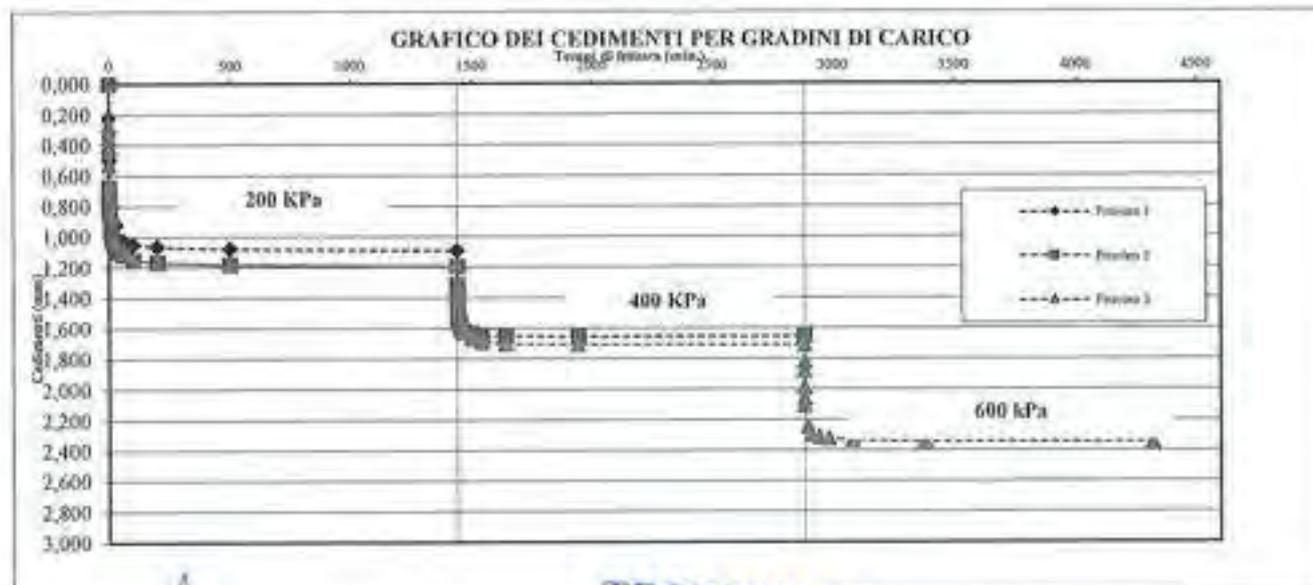
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: **T.1825/22**

**CONSOLIDAZIONE**

Data	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
	16/11/2022	16/11/2022	17/11/2022	16/11/2022	17/11/2022	18/11/2022
Carico (kPa)	200	200	400	200	400	600
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	1,195	0,000	1,197	1,211
0,1	0,224	0,675	1,318	0,271	1,315	1,823
0,25	0,304	0,720	1,382	0,309	1,365	1,880
0,5	0,393	0,743	1,430	0,362	1,394	1,988
1	0,443	0,773	1,483	0,434	1,433	2,059
2	0,501	0,806	1,529	0,528	1,472	2,106
5	0,697	0,854	1,547	0,670	1,524	2,151
10	0,785	0,962	1,575	0,758	1,565	2,221
15	0,895	1,027	1,606	0,850	1,603	2,247
30	0,924	1,098	1,620	1,035	1,629	2,297
60	1,026	1,116	1,635	1,097	1,666	2,315
100	1,050	1,152	1,647	1,149	1,692	2,325
200	1,064	1,168	1,651	1,170	1,703	2,335
500	1,079	1,182	1,655	1,184	1,708	2,345
1440	1,092	1,195	1,655	1,197	1,711	2,347



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/07/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-04)

FOGLIO 3 DI 4

Sigla campione: **T.1825/22**

**DEFORMAZIONE A ROTTURA**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Data inizio deformazione: 17/11/2022			Data inizio deformazione: 18/11/2022			Data inizio deformazione: 19/11/2022		
Macchina n°: 14			Macchina n°: 15			Macchina n°: 161		
Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)	Deformazione orizzontale (mm)	Deformazione verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,092	0,00	0,000	1,655	0,00	0,000	2,347	0,00
0,075	1,151	11,89	0,055	1,677	28,20	0,069	2,365	67,59
0,153	1,136	25,19	0,134	1,696	119,01	0,198	2,377	109,66
0,222	1,121	32,02	0,250	1,713	159,90	0,289	2,391	148,34
0,446	1,126	36,56	0,363	1,726	181,33	0,391	2,401	164,75
0,556	1,131	42,64	0,472	1,737	199,83	0,517	2,404	181,09
0,670	1,134	46,07	0,606	1,742	213,93	0,642	2,420	197,59
0,780	1,138	55,86	0,721	1,742	231,49	0,779	2,432	211,61
0,895	1,141	60,33	0,833	1,744	235,01	0,912	2,436	218,72
1,005	1,144	67,30	0,953	1,747	231,85	1,017	2,448	224,60
1,124	1,147	71,66	1,083	1,749	235,39	1,121	2,458	230,36
1,240	1,149	78,27	1,188	1,753	239,38	1,248	2,467	238,68
1,359	1,152	85,00	1,396	1,754	242,22	1,379	2,471	245,82
1,470	1,154	92,89	1,393	1,756	249,34	1,517	2,484	259,08
1,587	1,157	99,26	1,529	1,759	251,31	1,653	2,511	264,86
1,707	1,159	106,94	1,665	1,761	252,81	1,791	2,522	272,45
1,826	1,161	112,70	1,801	1,763	254,25	1,879	2,529	279,72
1,929	1,163	116,84	1,937	1,766	255,15	2,001	2,536	288,61
2,063	1,164	119,07	2,073	1,768	254,25	2,121	2,546	295,20
2,181	1,166	127,96	2,309	1,771	252,83	2,259	2,557	306,16
2,299	1,168	132,81	2,345	1,773	251,31	2,379	2,564	311,57
2,417	1,169	133,35	2,481	1,775	248,94	2,499	2,572	318,65
2,535	1,170	138,89				2,626	2,581	322,89
2,649	1,171	148,63				2,724	2,585	329,67
2,769	1,173	139,60				2,848	2,591	335,63
2,888	1,173	137,47				2,968	2,601	339,77
3,004	1,174	134,89				3,079	2,604	344,33
						3,208	2,615	348,76
						3,338	2,619	354,67
						3,461	2,621	357,47
						3,567	2,622	360,18
						3,691	2,629	358,21
						3,835	2,633	355,84
						3,950	2,642	352,62
						4,079	2,644	350,60

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

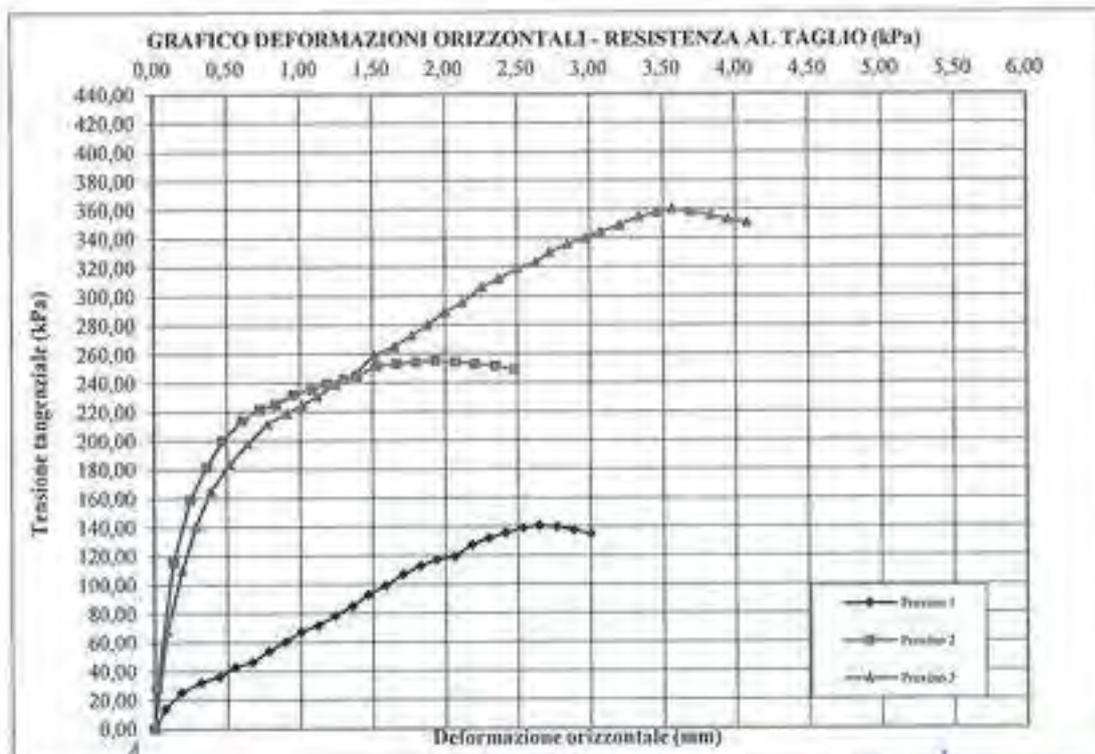
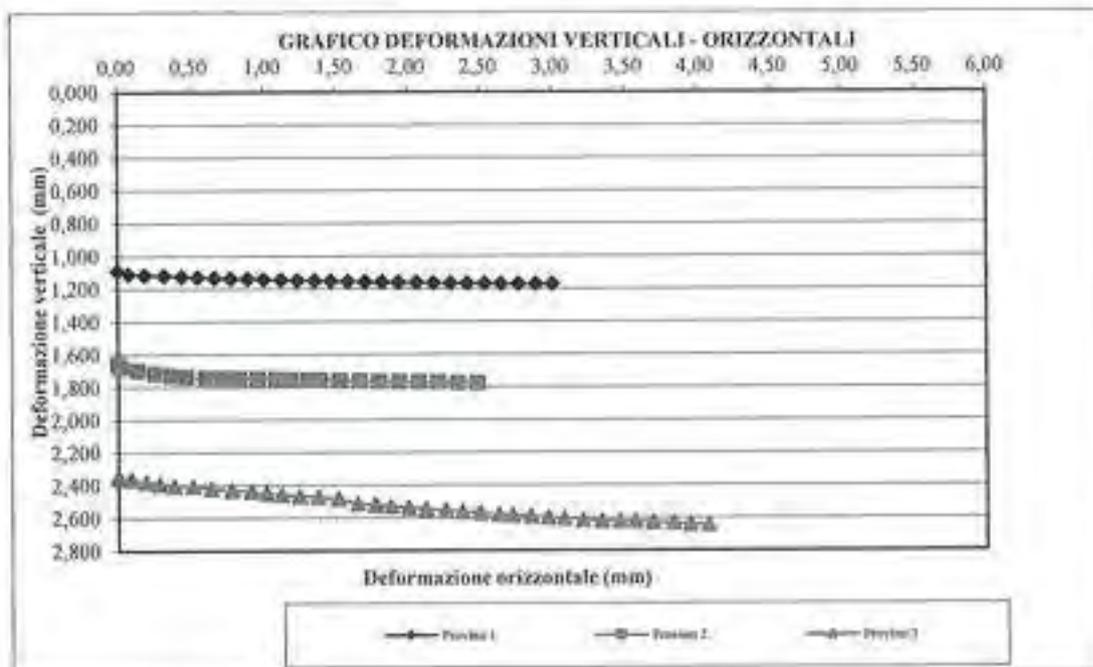
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per  
 Geotecnica su 18779

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080-04)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.1825/22



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina  
Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR01	Profondità (m):	21,40-21,70		
Sigia del laboratorio:	T.1825/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,92
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	16,21
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	16,72
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,62
Porosità n	(%)	38,19
Indice dei vuoti e	(-)	0,62
Grado di saturazione Sr	(%)	70,95

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	30,00
Limo < 0,06 mm	(%)	41,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	22,50
Ghinda < 60,0 mm	(%)	6,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	51,50
Limite di plasticità $W_P$	(%)	26,63
Indice di plasticità $I_P$	(-)	24,87
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	28,76
Coesione (di picco)	kPa	32,44
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Accettazione n°:	044/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	428/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Data di prova:	28/11/2022	Data di emissione:	12/12/2022		

Sigla di laboratorio	R.329/22	
Sigla del campione	S11-DH_CL01	
Profondità (m)	29,00-29,50	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	78,0
	altezza "h" (mm)	179,0
	h/F	2,29
PESO (N)	22,681	
PESO DI VOLUME "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	26,53	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	4775,94	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA μ <sub>r</sub> (%)	1413,510	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE σ (MPa)	30,24	
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> al 50% del valore di picco (GPa)	23,60	
Modulo elastico secante E <sub>s</sub> al 50% del valore di rottura E <sub>s</sub> (GPa)	18,72	
Coefficiente di Poisson al 50% del valore di picco (-)	0,44	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITA' TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>a</sub> (g)	
Massa in acqua del provino m <sub>b</sub> (g)	
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>s</sub> (g)	
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m <sup>3</sup> )	
Porosità totale aperta (%)	

R.329/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da calcarenite grigiastra.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Gloria Pascariello*

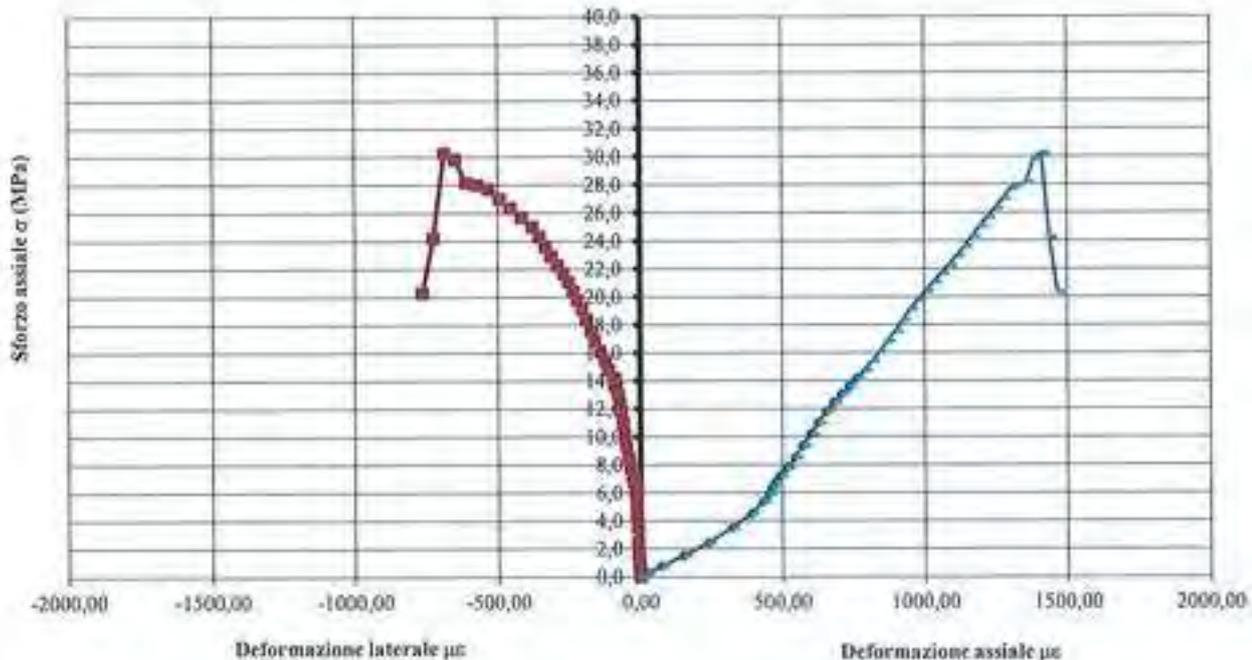
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su rocce

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*

Sigla campioni:		R.329/22			
Velocità di deformazione (MPa/s)		0,7			
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale $\mu\epsilon$ (media su 2 letture)	Deformazione laterale $\mu\epsilon$ (media su 2 letture)	Carico assiale (kN)	Sforzo assiale $\sigma$ (MPa)	
		0,000	0,000	0,000	0,000
	21,888	-0,575	1,29	0,27	
	74,303	-2,687	3,51	0,75	
	151,485	-4,798	7,08	1,51	
	239,613	-7,484	11,45	2,43	
	323,708	-8,828	16,38	3,48	
	391,100	-10,363	21,24	4,52	
	434,298	-12,090	25,18	5,35	
	453,883	-14,008	27,83	5,92	
	464,250	-17,079	29,83	6,34	
	476,923	-20,726	31,76	6,75	
	494,778	-27,058	33,83	7,20	
	517,818	-33,775	36,62	7,79	
	546,040	-40,108	40,06	8,52	
	575,113	-47,976	43,92	9,34	
	601,335	-54,693	47,93	10,19	
	628,408	-59,490	51,72	11,00	
	655,480	-64,480	55,37	11,77	
	682,553	-70,237	58,44	12,43	
	709,625	-75,80	61,16	13,01	
	736,698	-83,095	63,73	13,55	
	763,770	-90,003	66,45	14,13	
	790,843	-108,791	69,31	14,74	
	817,915	-120,628	72,32	15,38	
	844,988	-139,131	75,54	16,06	
	872,060	-156,787	78,97	16,79	
	899,133	-170,988	82,40	17,52	
	926,205	-186,148	86,19	18,33	
	953,278	-202,076	89,84	19,11	
	980,350	-218,964	92,99	19,78	
	1007,423	-232,398	95,92	20,40	
	1034,495	-250,053	98,93	21,04	
	1061,568	-266,748	101,79	21,65	
	1088,640	-287,474	104,51	22,22	
	1115,713	-309,927	107,65	22,89	
	1142,785	-330,269	110,87	23,58	
	1169,858	-351,954	114,23	24,29	
	1196,930	-376,902	117,53	24,99	
	1224,003	-415,283	120,67	25,66	
	1251,075	-453,665	123,82	26,33	
	1278,148	-492,047	126,90	26,99	
	1305,220	-530,428	130,19	27,69	
	1332,293	-568,810	131,62	27,99	
	1359,365	-607,192	132,33	28,14	
	1386,438	-645,573	140,13	29,80	
	1413,510	-683,955	142,20	30,24	
	1440,583	-722,337	113,73	24,19	
	1467,655	-760,718	95,350	20,28	

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 280/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su Rocce

R.329/22



ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Acc. n°	190/22	del;	14/11/2022	Certificato n°:	7814/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR02			Profondità (m):	38,40-38,70
Sigla di laboratorio:	T.1826/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia limosa argillosa.

Forma: -	Stato del campione: rimaneggiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Ø" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S11_DH-CR02</b> <b>Profondità (m): 38,40-38,70</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTONOMO**  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 51363 del 14/11/2022

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc.n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7815/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S11_DH-CR02			Profondità (m):	38,40-38,70
Sigla di laboratorio:	T.1826/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	4
Peso picnometro (N)	1,63	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,74	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	1,80
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,85
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,64

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,65**                      (-)

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7816/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR02	Profondità (m):	38,40-38,70		
Sigla di laboratorio:	T.1826/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	1,19		
Peso tara + prov. umido (N)	1,92		
Peso tara + prov. secco (N)	1,77		
Peso prov. umido (N)	0,73		
Peso prov. secco (N)	0,59		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,35		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	14,67		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	25,09		
Peso specifico dei granuli $G_s$ (-):	2,65		
Porosità $n$ (%):	44,64		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,81		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	82,45		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,35	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		14,67	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		25,09	
Peso specifico dei granuli $G_s$ (-):		2,65	
Porosità $n$ (%):		44,64	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,81	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		82,45	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

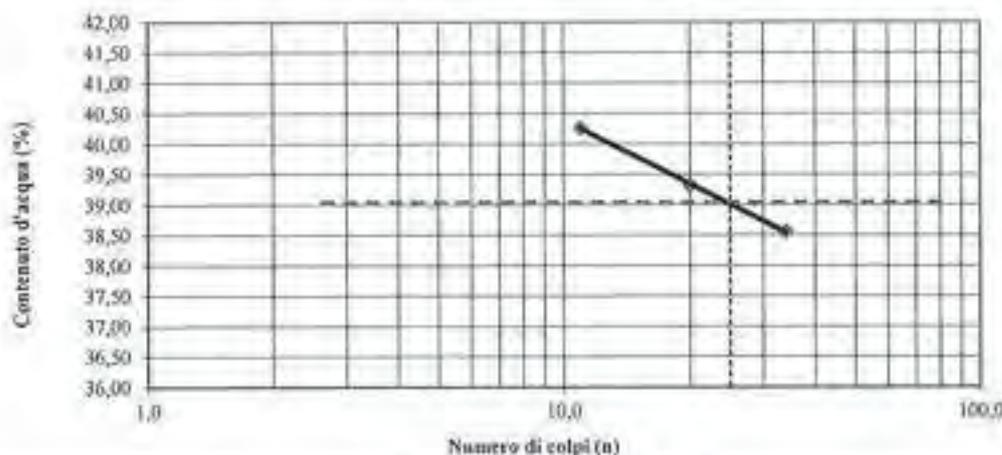
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 decreto n. 33303 per Prove  
 Geotecniche su Terreni



Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7818/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S11_DH-CR02			Profondità:	38,40-38,70
Sigla di laboratorio:	T.1826/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,27	0,52	0,45	0,07	0,18	38,55	34
2	0,26	0,48	0,42	0,06	0,16	39,32	20
3	0,24	0,50	0,43	0,07	0,18	40,26	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,21	0,19	0,02	0,09	23,98
2	0,11	0,22	0,20	0,02	0,09	22,58
<b>Wp medio</b>						<b>23,28</b>

Limite di liquidità Wl (%) =	39,00	Indice di plasticità Ip (%) =	15,72
Limite di plasticità Wp (%) =	23,28	Indice di consistenza Ic (%) =	
		Indice di liquidità Il (%) =	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S11_DH-CR02	Profondità (m):	38,40-38,70		
Sigla del laboratorio:	T.1826/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,35
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,67
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	25,09
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,65
Porosità n	(%)	44,64
Indice dei vuoti e	(-)	0,81
Grado di saturazione Sr	(%)	82,45

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	16,00
Limo < 0,06 mm	(%)	20,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	29,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	34,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	39,00
Limite di plasticità $W_P$	(%)	23,28
Indice di plasticità $I_P$	(-)	15,72
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra e	kPa	
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec.	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%	

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D. P.R. 30/10/01  
 con decreto n. 23363 del Pref. di  
 Grosseto del 20/07/02

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8336/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-CI01		Profondità (m):	3,00-3,50	
Sigla di laboratorio:	T.1855/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia argilloso.

Forma: carota  
 Lunghezza (cm): 46,00  
 Colore: beige giallastro

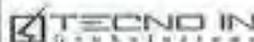
Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "Φ" (cm): 8,20  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input checked="" type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S12_PZ-CI01 Profondità (m): 3,00-3,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg Prova di compressibilità edometrica Prova di compressione ELL	
Pocket penetrometer (kPa)      300      350      400 Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

LABORATORIO AUT. Il Direttore del Laboratorio  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P. Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 con decreto n. 53363 per



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
 GRANULI**  
*(ASTM D 854-10)*

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8337/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantieri	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12_PZ-C101			Profondità (m) :	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1855/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	29	23
Peso picnometro (N)	1,62	1,70
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,75
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,01	2,09
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,99
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,57	2,58

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,58      (-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prov.  
 Grosseto in data 10/07/2005

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20090 Pieve di San Giacomo (PV) - Via Milano, 52 - Tel. 02 496 80 501/Fax 02 496 80 502 -  
 Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - II Triv. S. Costanzo S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081 561 43 20/Fax 081 563 35 70 - E

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8338/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-C101	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla di laboratorio:	T.1855/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	76,0	76,0
Diametro provino (mm)	50,5	38,0	38,0
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039	86149	86149
Peso tara (N)	0,55	0,69	0,72
Peso tara + prov. umido (N)	1,29	2,32	2,33
Peso tara + prov. secco (N)	1,16	2,05	2,05
Peso prov. umido (N)	0,74	1,63	1,61
Peso prov. secco (N)	0,61	1,36	1,33
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,49	18,90	18,66
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,20	15,76	15,44
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	21,66	19,92	20,88
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,58	2,58	2,58
Porosità $n$ (%):	41,06	38,87	40,13
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,70	0,64	0,67
Grado di saturazione $S_r$ (%):	80,17	80,77	80,33
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,68	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,47	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		20,82	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,58	
Porosità $n$ (%):		40,02	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,67	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		80,43	

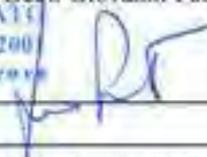
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su terreni



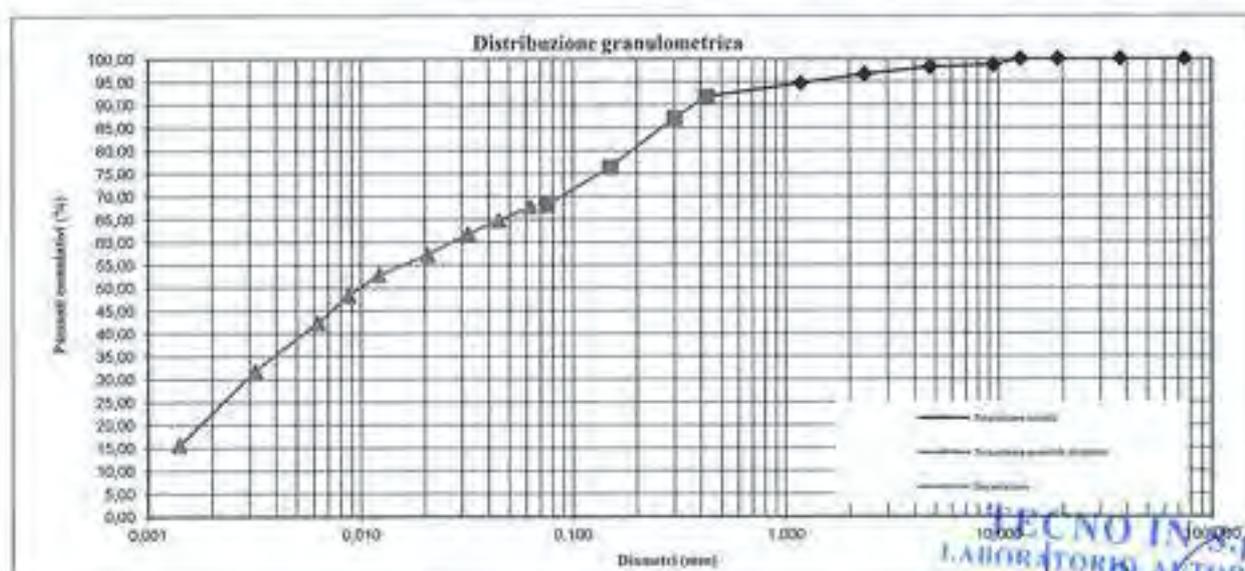
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8339/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	SI2_PZ-CI01			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio	T.1855/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	257,84	Massa secca dopo lavaggio (g):	45,19
Massa tara (g):		11,99	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,99	100,00
1 1/2"	37,500	11,99	100,00
3/4"	19,050	11,99	100,00
1/2"	12,700	11,99	100,00
3/8"	9,525	15,36	98,63
N. 4	4,750	16,42	98,20
N. 8	2,360	20,28	96,63
N. 16	1,180	25,21	94,62
N. 40	0,425	32,23	91,77

Massa secca iniziale (g):	50,3		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	91,77
N. 50	0,300	16,50	87,12
N. 100	0,150	22,40	76,35
N. 200	0,075	26,90	68,15
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): 0,425

Massa iniziale secca (g): 50,3			Peso specifico dei granuli: 2,58					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0245	21	-0,0008	1,0237	67,69	10,10	0,01391	0,063
1	1,0235	21	-0,0008	1,0227	64,71	10,35	0,01391	0,045
2	1,0225	21	-0,0008	1,0217	61,73	10,60	0,01391	0,032
5	1,0210	21	-0,0008	1,0202	57,25	11,00	0,01391	0,021
15	1,0195	21	-0,0008	1,0187	52,78	11,40	0,01391	0,012
30	1,0180	21	-0,0008	1,0172	48,31	11,80	0,01391	0,009
60	1,0160	21	-0,0008	1,0152	42,34	12,30	0,01391	0,006
250	1,0125	21	-0,0008	1,0117	31,91	13,25	0,01391	0,003
1440	1,0070	21	-0,0008	1,0062	15,51	14,70	0,01391	0,001



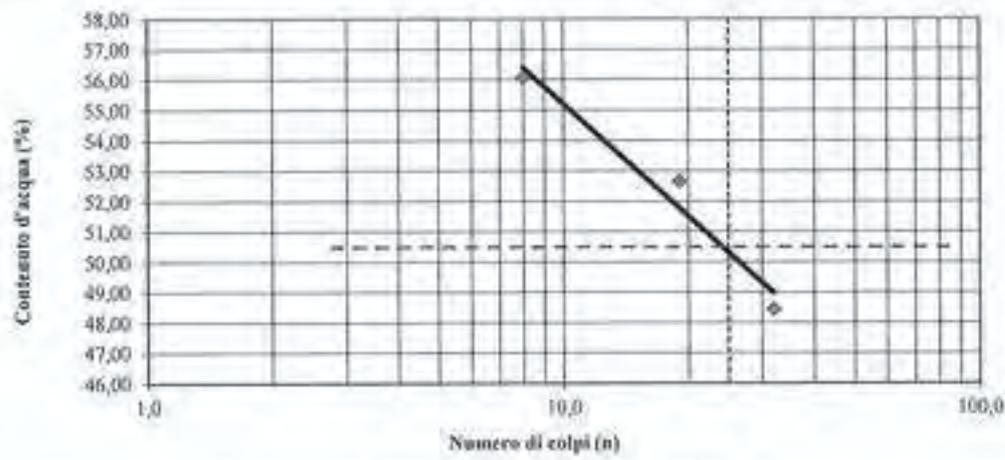
Distribuzione granulometrica: limo (44,50%) con sabbia (28,50%) argilla (23,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 MINISTERO DI P.A. D.M. 380/2001  
 con decreto 9/2003 per Prove  
 Geotecniche in Terzo

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8340/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12_PZ-CI01			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1855/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,11	0,23	0,19	0,04	0,08	48,43	32
2	0,17	0,33	0,27	0,05	0,10	52,66	19
3	0,20	0,34	0,29	0,05	0,09	56,06	8



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,23	0,20	0,03	0,09	28,74
2	0,20	0,33	0,30	0,03	0,10	28,35
<b>Wp medio</b>						<b>28,55</b>

Limite di liquidità WI (%) = 50,25	Indice di plasticità Ip (%) = 21,70
Limite di plasticità Wp (%) = 28,55	Indice di consistenza Ic (%) = 1,36
	Indice di liquidità Il (%) = -0,36

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 110/2001  
 con decreto n. 53363 per prova  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	670/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-C101			Profondità (m):	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.1855/22	Data di prova:	18/01/2023	Data di emissione:	20/02/2023

**DATI GENERALI**

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm <sup>2</sup>
Volume del provino:	40,04	cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani:	2,58	(-)
Contenuto in acqua:	21,64	%
Peso iniziale:	0,740	N
Peso di volume naturale:	18,49	kN/m <sup>3</sup>
Peso secco:	0,609	N
Peso di volume secco:	15,20	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei pori naturale:	0,697	(-)
Grado di saturazione naturale:	80	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

Sigla campione: **T.1855/22**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**
**FASE DI CARICO**

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto $\delta h$		mm		0,103	0,280	0,586	1,120	1,803	2,529	3,144	3,852
Modulo $E_{vd}$		Mpa		2,4	2,8	3,2	3,6	5,4	9,8	22,3	37,3
Ced. unitario (dh/h <sub>0</sub> ) $e_v$		(%)		0,52	1,40	2,93	5,60	9,02	12,65	15,72	19,26
Indice dei vuoti $e$		(-)		0,689	0,674	0,649	0,603	0,545	0,483	0,431	0,371
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>		7,00E-02	6,01E-02	5,19E-02	4,54E-02	2,90E-02	1,54E-02	6,53E-03	3,76E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>		4,13E-01	3,57E-01	3,13E-01	2,79E-01	1,84E-01	1,02E-01	4,48E-02	2,68E-02
Coeff. di compr. Primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec		4,80E-03	4,60E-03	4,40E-03	4,20E-03	4,00E-03	3,80E-03	3,60E-03	3,60E-03
Coeff. di permeab. $K$		cm/sec		1,98E-07	1,64E-07	1,38E-07	1,17E-07	7,37E-08	3,87E-08	1,61E-08	9,65E-09
Coeff. di consolidazione secondario $C_{\alpha}$		%			0,055	0,065	0,075				

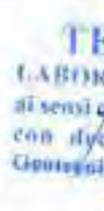
**FASE DI SCARICO**

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto $\delta h$		mm	3,675	3,386	3,149	2,901					
Ced. unitario (dh/h <sub>0</sub> ) $e_v$		(%)	18,38	16,93	15,75	14,51					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,39	0,41	0,43	0,45					

Eed	$\delta\sigma'_v/\delta e'_v$
$u_v$	$-\delta e/\delta\sigma'$
$m_v$	$1/Eed$

$C_v$	$0,197 \cdot H^2/t50$
-------	-----------------------

$K$	$C_v \cdot m_v \cdot \gamma_v$
-----	--------------------------------


**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascarello  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 15, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 46 del 2/3/97  
 con il quale è stato istituito il Registro Nazionale dei Laboratori di Prove Geotecniche e Sismiche  
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Pascarello

**TABELLE TEMPI CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):						
0,0	#RIF1	25,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1		0,1	0,027	0,1	0,159	0,1	0,362
0,25		0,25	0,030	0,25	0,162	0,25	0,381
0,5		0,5	0,034	0,5	0,172	0,5	0,399
1		1	0,039	1	0,188	1	0,418
2		2	0,045	2	0,202	2	0,438
4		4	0,052	4	0,213	4	0,459
8	rigonfia	8	0,059	8	0,223	8	0,478
15		15	0,064	15	0,230	15	0,503
30		30	0,071	30	0,236	30	0,525
60		60	0,080	60	0,244	60	0,541
120		120	0,088	120	0,255	120	0,550
240		240	0,095	240	0,264	240	0,559
480		480	0,100	480	0,275	480	0,572
1440		1440	0,103	1440	0,280	1440	0,586

Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):						
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	0,756	0,1	1,454	0,1	2,140	0,1	2,755
0,25	0,774	0,25	1,484	0,25	2,161	0,25	2,781
0,5	0,801	0,5	1,518	0,5	2,201	0,5	2,830
1	0,832	1	1,567	1	2,256	1	2,877
2	0,863	2	1,618	2	2,307	2	2,910
4	0,889	4	1,655	4	2,340	4	2,951
8	0,915	8	1,675	8	2,380	8	2,992
15	0,942	15	1,695	15	2,415	15	3,029
30	0,980	30	1,720	30	2,441	30	3,053
60	1,020	60	1,740	60	2,451	60	3,076
120	1,064	120	1,765	120	2,470	120	3,100
240	1,093	240	1,784	240	2,491	240	3,121
480	1,108	480	1,795	480	2,513	480	3,136
1440	1,120	1440	1,803	1440	2,529	1440	3,144

Incremento n. 9	
Da (kPa):	a (kPa):
1600,0	3200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	3,388
0,25	3,403
0,5	3,441
1	3,484
2	3,539
4	3,602
8	3,649
15	3,693
30	3,724
60	3,755
120	3,786
240	3,821
480	3,843
1440	3,852

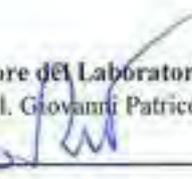
Osservazioni:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascaliello

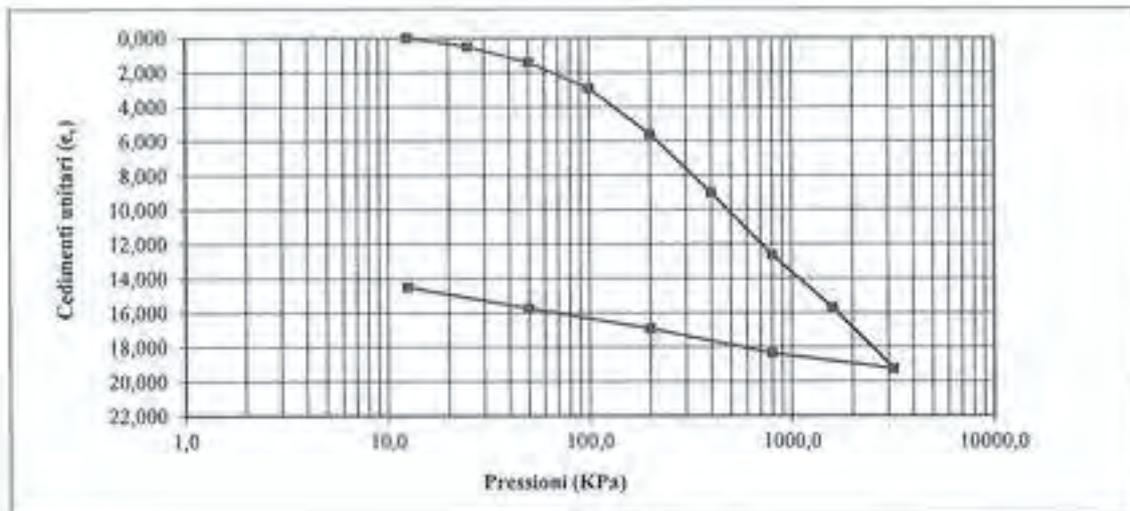
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

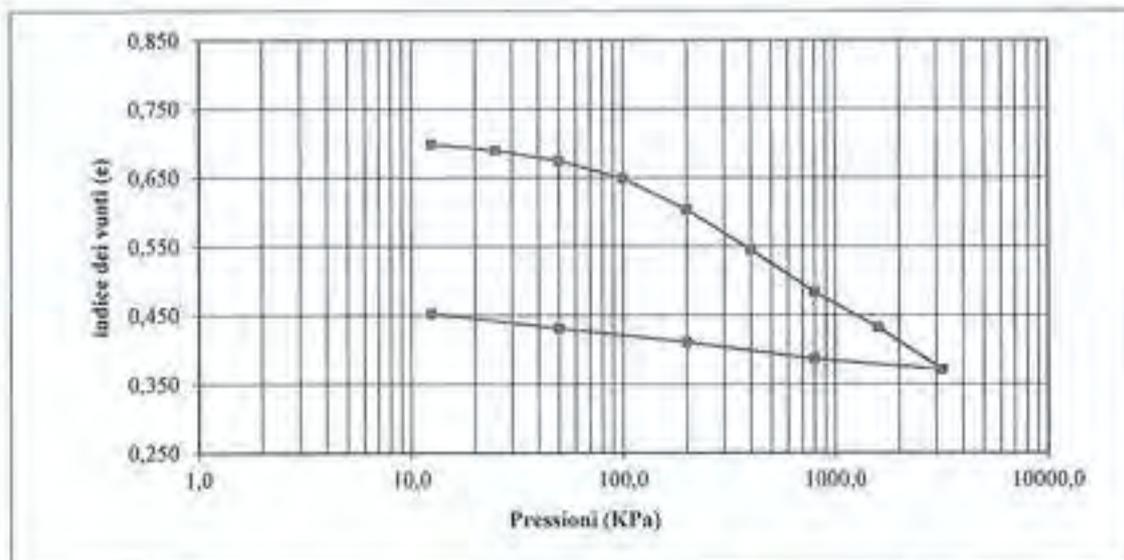



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**

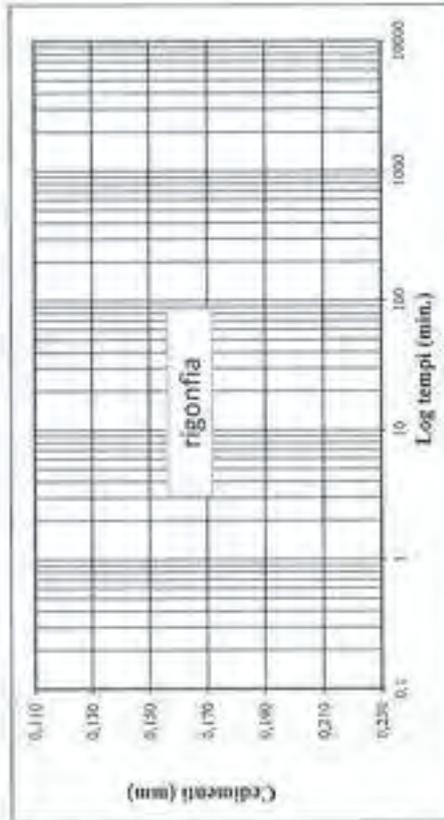


**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina  
 Pascariello

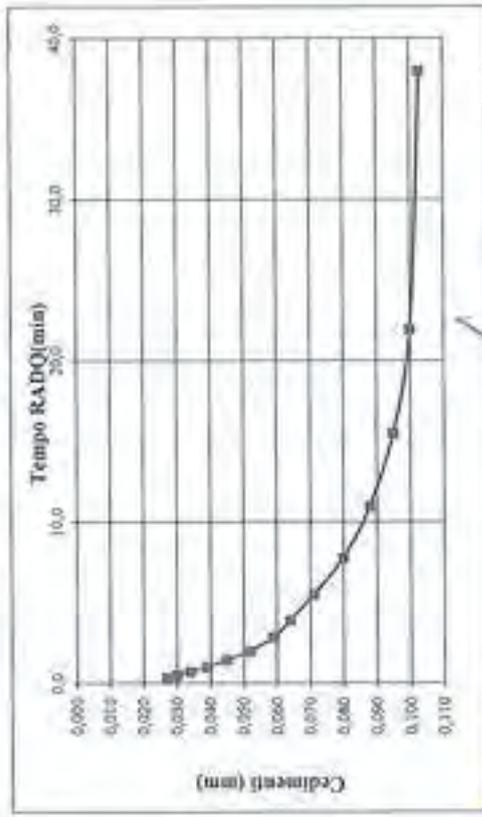
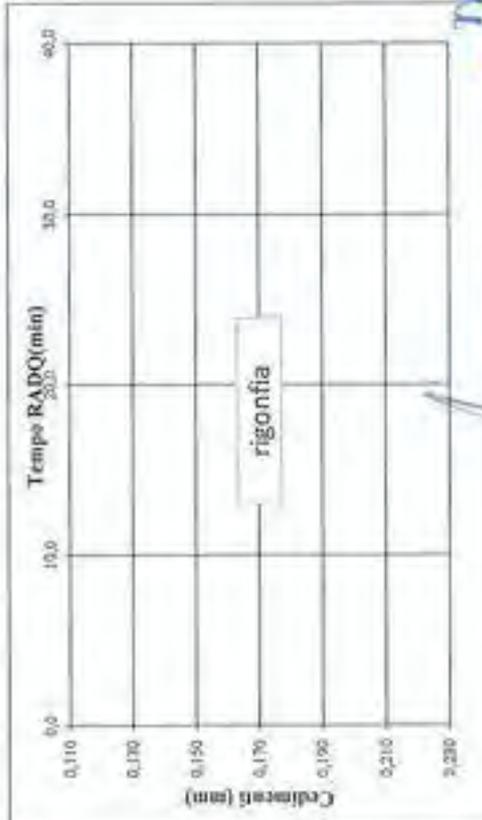
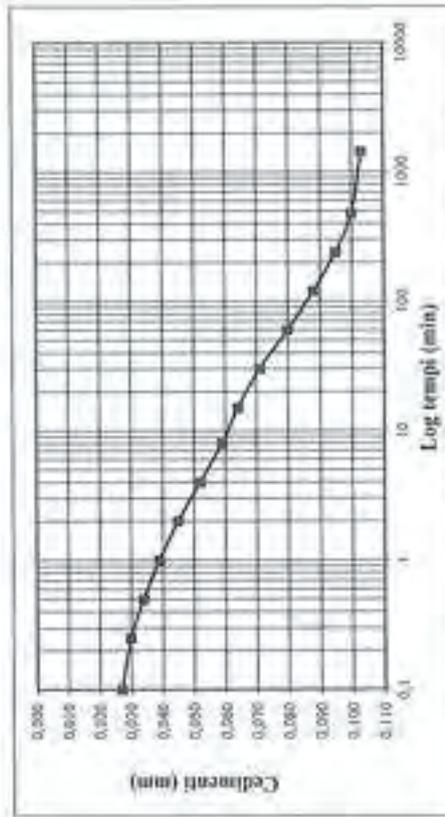
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 30/09/2010

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pucciarello

**TECNO IN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/03/2001  
Circ. Min. 02/04/2001  
Circ. Min. 02/04/2001  
Circ. Min. 02/04/2001  
Circ. Min. 02/04/2001

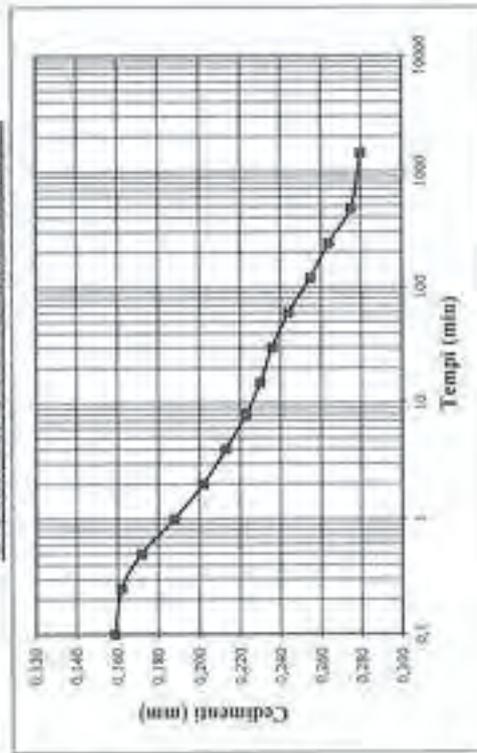
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giuseppe Ruffilli

Sigla campione

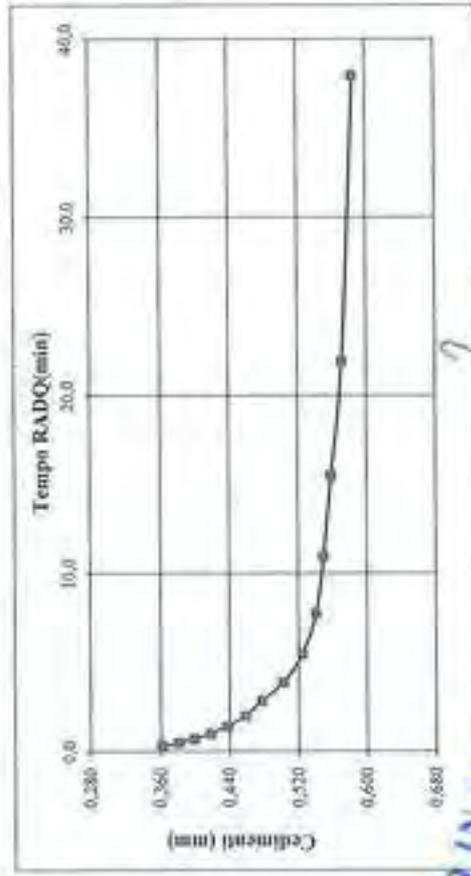
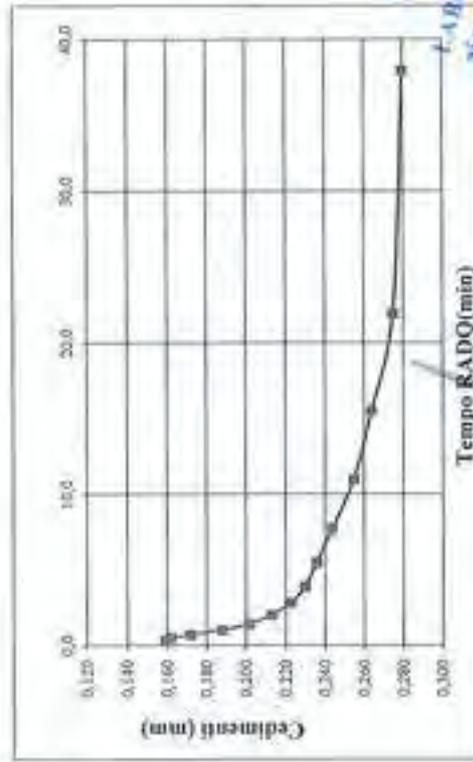
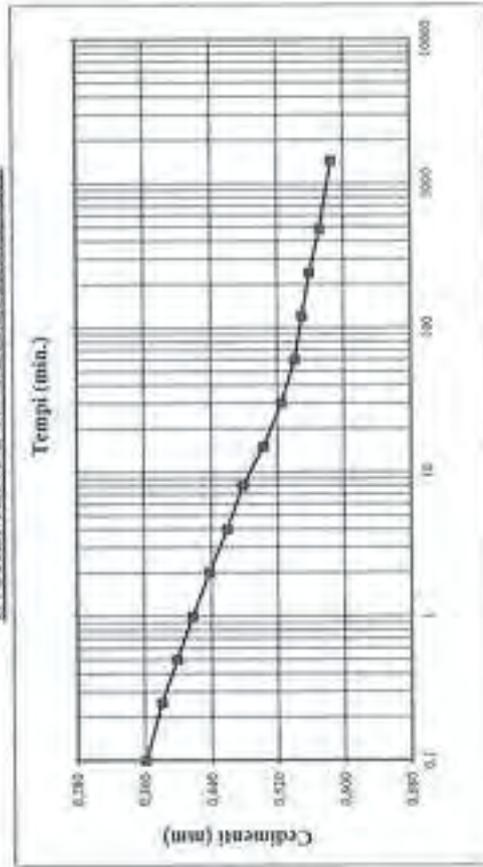
T.1855/22

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
C.A.P. di Firenze n. 53363  
Censura n. 1077/2

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Grella *Giuseppina Pericciello*

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Grazi *Oreste Garofali*

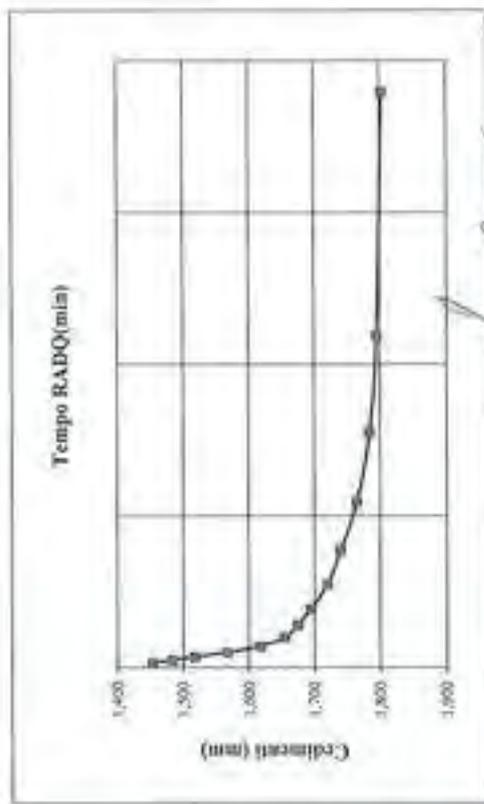
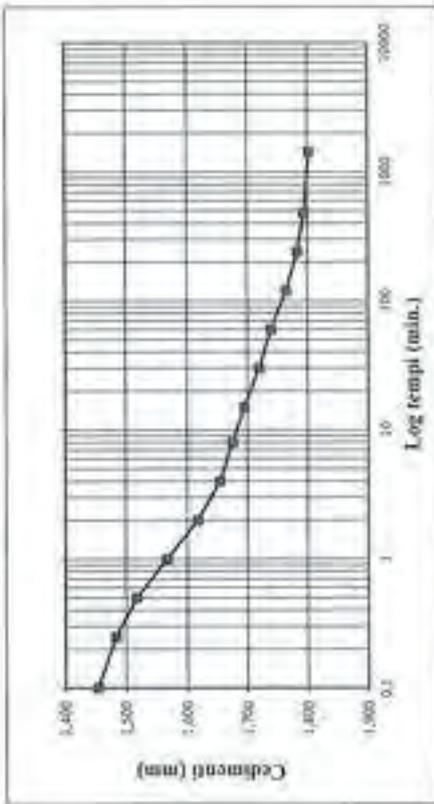
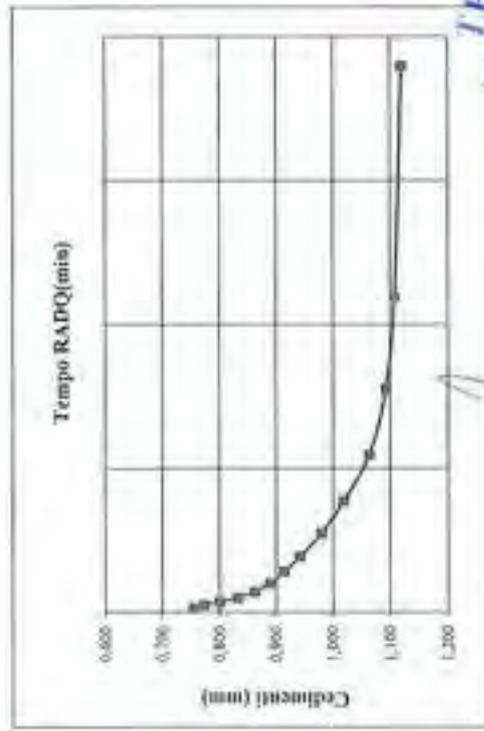
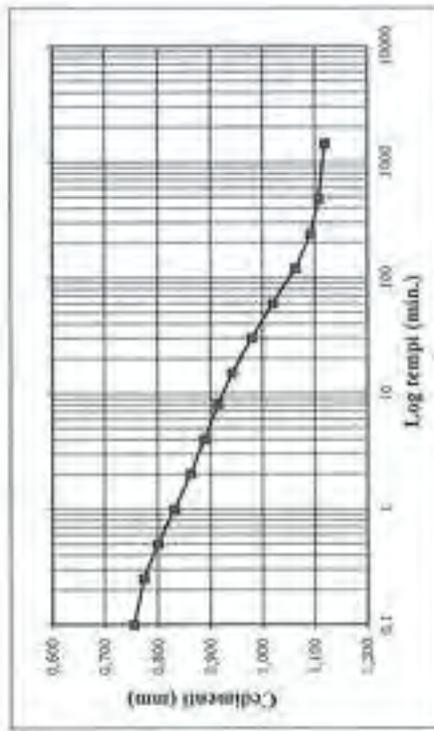
Sigla campione

T.1855/22

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. ssa Geol. *[Signature]* Cascanello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. *[Signature]* Giovanni Piccinelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTONOMO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. n° 462/2001  
 con decreto Geol. *[Signature]* del 08/08/2002  
 con decreto Geol. *[Signature]* del 08/08/2002  
 con decreto Geol. *[Signature]* del 08/08/2002

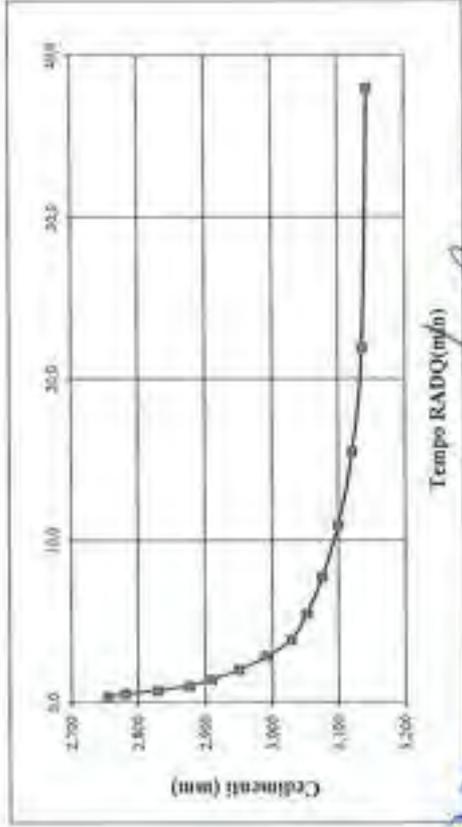
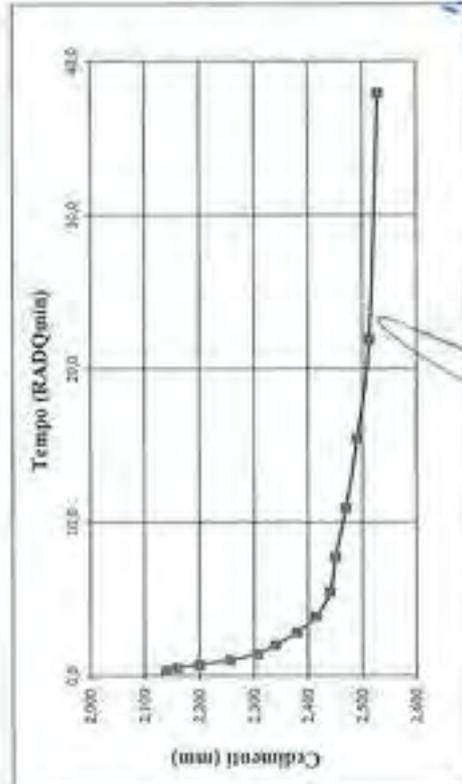
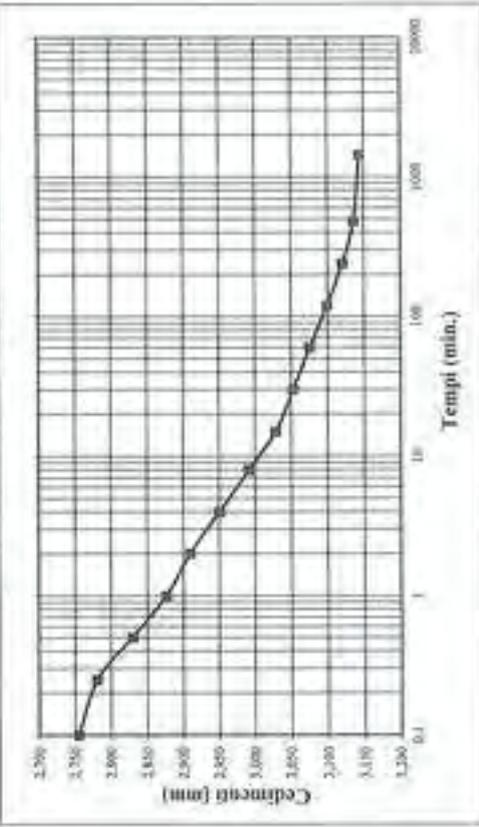
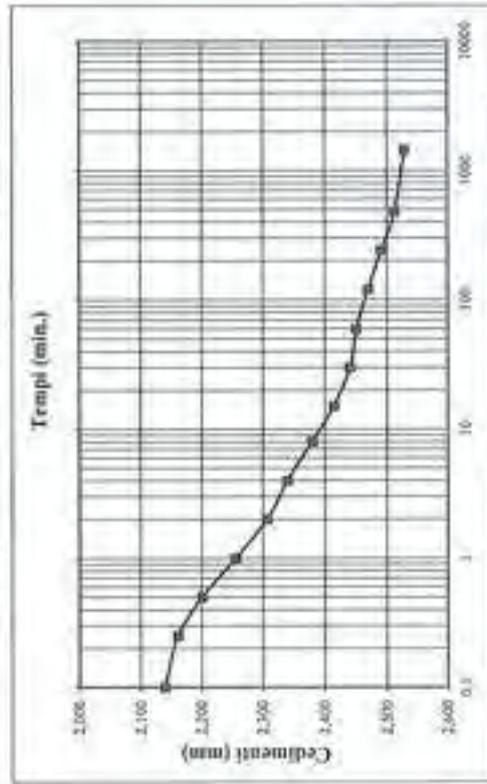
TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Feltrina, 32 - Tel. 02.498.80.01 / Fax 02.498.80.02 - Mail: [tecno@tecno.it](mailto:tecno@tecno.it)  
 Tecno In S.p.A. - Sede Operativa: 80138 Napoli - Il Trivio Sanfelice, 5 - Area Industriale - Tel. 081.503.45.20 / Fax 081.503.39.70 - Email: [tecno@tecno.it](mailto:tecno@tecno.it)

Sigla campione: **T.1855/22**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. *Giacca* *Franceschino*

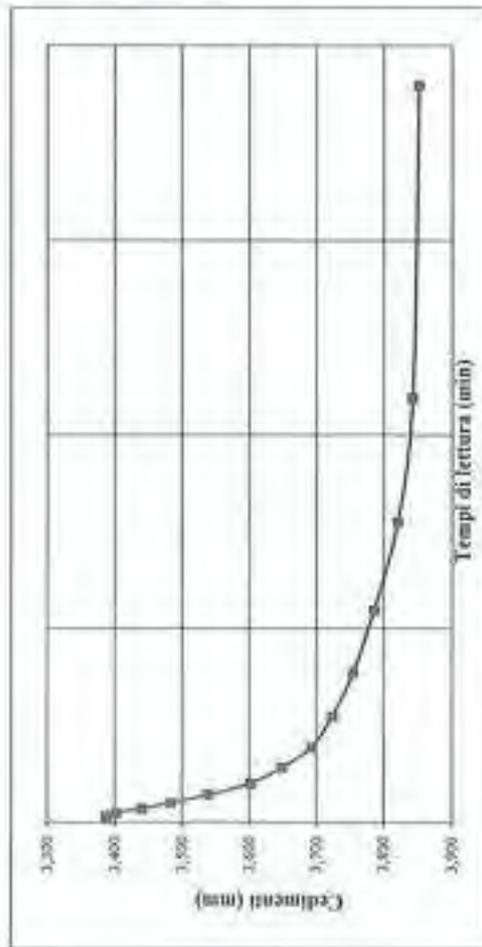
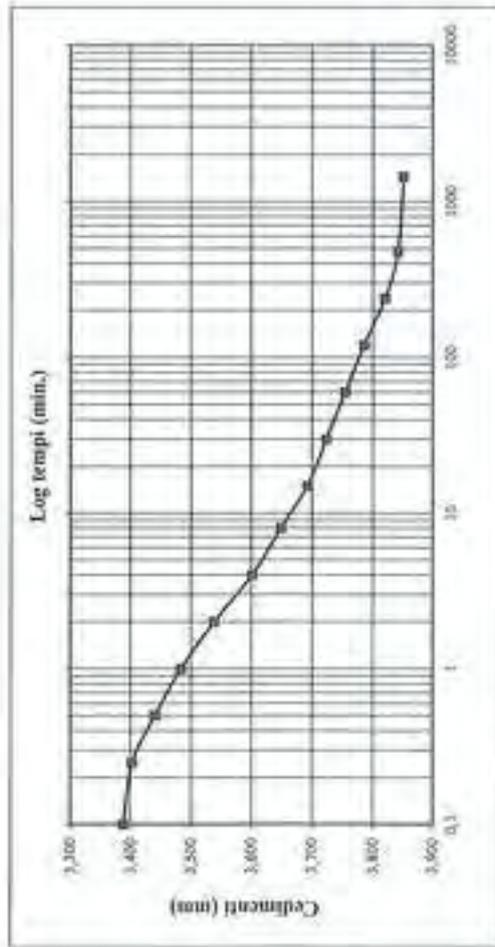
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. *Approvati* *Patricelli*

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTOMATIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 della D.P.R. 2472/2001  
 con decreto del 24/05/2001 n. 49000/2001  
 del 24/05/2001 n. 49000/2001  
 del 24/05/2001 n. 49000/2001  
 del 24/05/2001 n. 49000/2001

Sigla campione: **T.1855/22**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KP<sub>2</sub>**

Pagina 9 di 9



Osservazioni:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
Pascariello  
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Paticelli

**TECNODIN S.P.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
Decreto n. 53363 del 06/05/05  
per prove geotecniche su terre

Accettazione n°:	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	671/23
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	20/01/2023			Data di emissione:	20/02/2023

Sigla di laboratorio		<b>T.1855/22</b>	<b>T.1855/22</b>
Sigla del campione		S12_PZ-CI01/1	S12_PZ-CI01/2
Profondità (m)		3,00-3,50	3,00-3,50
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0	76,0
	h/F	2,00	2,00
PESO (N)		1,628	1,608
PESO DI VOLUME "γ <sub>m</sub> " (KN/m <sup>3</sup> )		18,90	18,66
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )		1133,54	1133,54
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)		3,461	2,935
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa) q <sub>c</sub>		0,284	0,296
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA			

T.1855/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da limo con sabbia argilloso
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
T.1855/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Il campione è costituito da limo con sabbia argilloso
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**TECNO IN S.p.A.**

LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 388/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

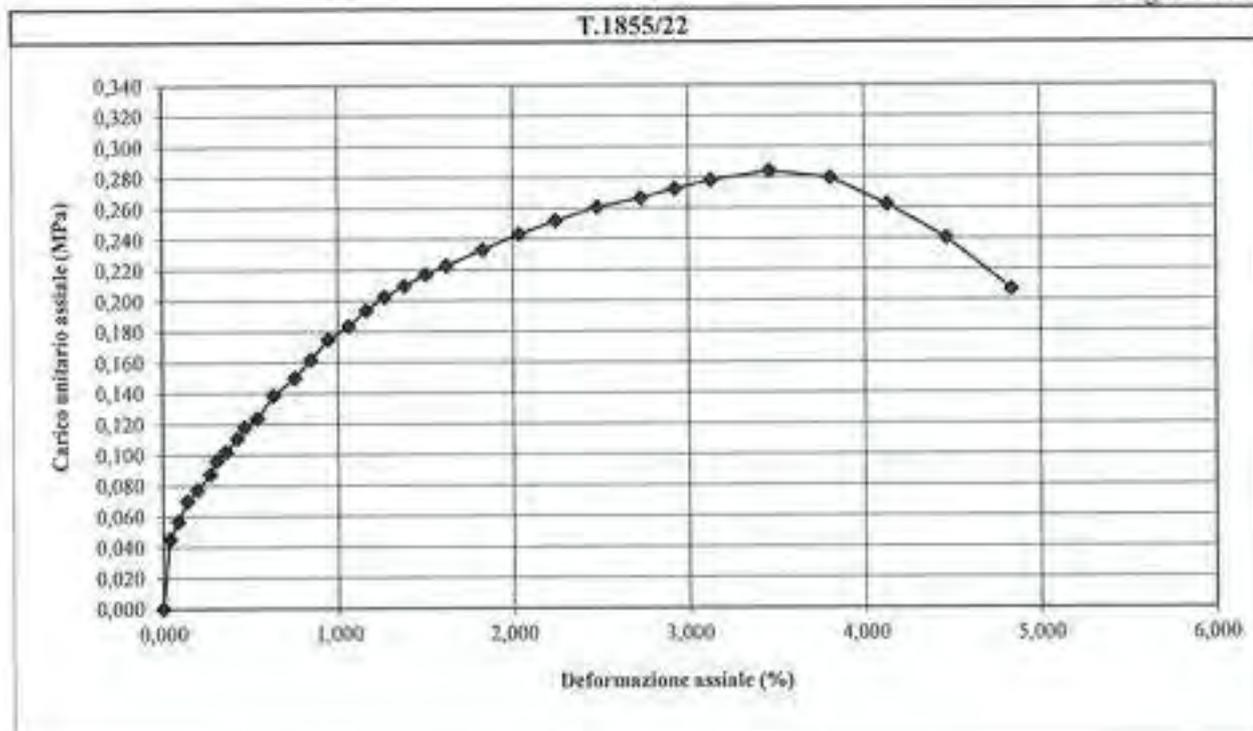
Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

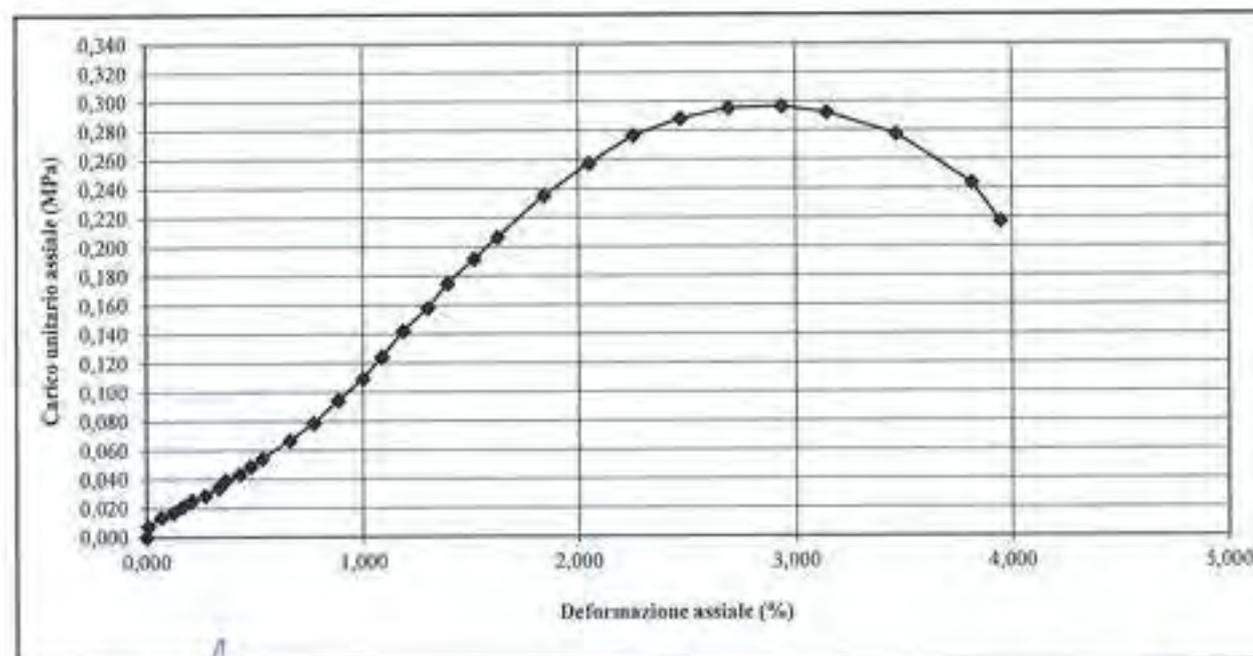
Sicla campione:		T.1855/22				T.1855/22			
Velocità di deformazione (mm/min)		0,5				0,5			
Cella di carico		5 kN				5 kN			
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)	
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,030	0,051	0,040	0,045	0,006	0,008	0,007	0,007	
	0,066	0,064	0,087	0,057	0,051	0,016	0,067	0,014	
	0,104	0,079	0,137	0,070	0,093	0,019	0,122	0,017	
	0,148	0,087	0,195	0,077	0,124	0,024	0,163	0,021	
	0,206	0,099	0,271	0,087	0,158	0,029	0,208	0,025	
	0,234	0,109	0,308	0,096	0,206	0,032	0,271	0,029	
	0,273	0,116	0,360	0,102	0,253	0,038	0,333	0,034	
	0,322	0,125	0,424	0,111	0,276	0,044	0,363	0,039	
	0,354	0,134	0,466	0,118	0,326	0,049	0,429	0,043	
	0,410	0,140	0,539	0,124	0,365	0,055	0,480	0,049	
	0,481	0,157	0,633	0,138	0,405	0,061	0,533	0,054	
	0,574	0,170	0,755	0,150	0,503	0,076	0,661	0,067	
	0,643	0,183	0,847	0,162	0,586	0,089	0,771	0,078	
	0,720	0,198	0,947	0,175	0,673	0,107	0,885	0,094	
	0,808	0,208	1,063	0,183	0,759	0,124	0,999	0,109	
	0,885	0,219	1,164	0,194	0,826	0,140	1,086	0,124	
	0,963	0,229	1,267	0,202	0,902	0,161	1,186	0,142	
	1,049	0,238	1,381	0,210	0,988	0,179	1,300	0,158	
	1,142	0,246	1,503	0,217	1,058	0,198	1,392	0,175	
	1,233	0,252	1,623	0,223	1,152	0,217	1,515	0,192	
	1,390	0,264	1,829	0,233	1,234	0,234	1,624	0,206	
	1,547	0,276	2,036	0,243	1,398	0,266	1,839	0,235	
1,708	0,285	2,247	0,252	1,558	0,292	2,050	0,257		
1,888	0,295	2,484	0,261	1,713	0,313	2,254	0,276		
2,077	0,302	2,733	0,266	1,879	0,326	2,472	0,288		
2,223	0,309	2,926	0,272	2,047	0,335	2,693	0,295		
2,378	0,315	3,129	0,278	2,231	0,336	2,935	0,296		
2,630	0,322	3,461	0,284	2,389	0,331	3,143	0,292		
2,893	0,317	3,807	0,279	2,636	0,314	3,468	0,277		
3,140	0,297	4,132	0,262	2,900	0,276	3,815	0,243		
3,394	0,272	4,466	0,240	2,999	0,246	3,946	0,217		
3,677	0,234	4,838	0,207						

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 49 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 51363 per Prove  
 Geotecniche

T.1855/22



T.1855/22



Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-C101	Profondità (m):	3,00-3,50		
Sigla del laboratorio:	T.1855/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,68
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,47
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	20,82
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,58
Porosità n	(%)	40,02
Indice dei vuoti e	(-)	0,67
Grado di saturazione Sr	(%)	80,43

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	23,00
Limo < 0,06 mm	(%)	44,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	28,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	50,25
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	28,55
Indice di plasticità $IP$	(-)	21,70
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,36
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,36
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	0,29
Deformazione a rottura	(%)	3,198

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso fra 50 e 100 kPa		
Coefficiente di compressibilità $a_{v1}$	(Mpa <sup>-1</sup> )	3,13E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)	3,2
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)	1,38E-07
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)	4,40E-03
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	(%)	0,065

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8341/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-SPT1			Profondità (m):	3,50-3,95
Sigla di laboratorio:	T.1856/22	Data di provat:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia con argilla debolmente ghiaioso.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: beige verdastro

Stato del campione: rimaneggiato  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S12_PZ-SPT1</b> <b>Profondità (m): 3,50-3,95</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05

**Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

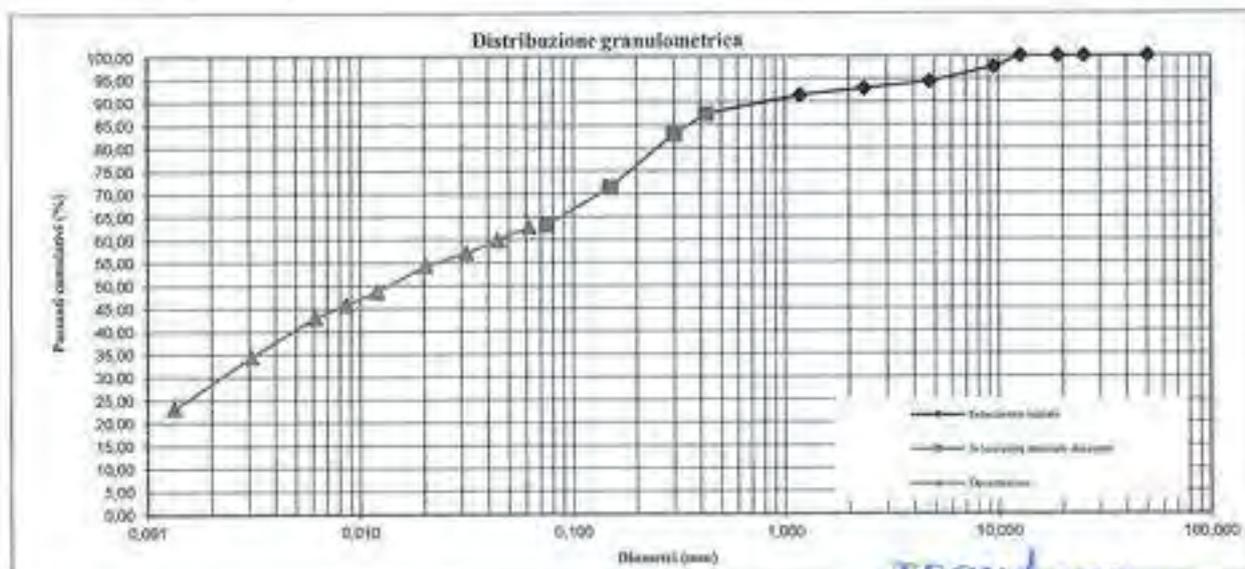
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8342/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-SPT1			Profondità:	3,50-3,95
Sigla di laboratorio	T.1856/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	198,30	Massa secca dopo lavaggio (g):	63,6
Setaccio		Massa tara (g):	19,30
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	19,30	100,00
1"	25,400	19,30	100,00
3/4"	19,050	19,30	100,00
1/2"	12,700	19,30	100,00
3/8"	9,525	23,73	97,53
N. 4	4,750	29,31	94,41
N. 8	2,360	32,00	92,91
N. 16	1,180	34,62	91,44
N. 40	0,425	41,81	87,42

Massa secca iniziale (g):	50,32		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	87,42
N. 50	0,300	16,49	83,02
N. 100	0,150	23,20	71,35
N. 200	0,075	27,89	63,20
		Massa tara (g):	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,601			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,32			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0240	21	-0,0008	1,0232	62,71	10,20	0,01369	0,062
1	1,0230	21	-0,0008	1,0222	59,89	10,50	0,01369	0,044
2	1,0220	21	-0,0008	1,0212	57,06	10,70	0,01369	0,032
5	1,0210	21	-0,0008	1,0202	54,24	11,00	0,01369	0,020
15	1,0190	21	-0,0008	1,0182	48,59	11,50	0,01369	0,012
30	1,0180	21	-0,0008	1,0172	45,76	11,80	0,01369	0,009
60	1,0170	21	-0,0008	1,0162	42,94	12,10	0,01369	0,006
250	1,0140	21	-0,0008	1,0132	34,46	12,90	0,01369	0,003
1440	1,0100	21	-0,0008	1,0092	23,16	13,90	0,01369	0,001



Distribuzione granulometrica: limo (33,50%) con sabbia (30,00%) con argilla (29,00%) di colore grigio.

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-SPT1	Profondità (m):	3,50-3,95		
Sigla del laboratorio:	T.1856/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	29,00
Limo < 0,06 mm	(%)	33,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	30,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	7,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	
Limite di plasticità $W_P$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(-)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs. 46/2001  
 con decreto n. 1234 del 10/01/2011  
 Geotecnico su terra

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8396/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR01		Profondità (m):	6,00-6,30	
Sigla di laboratorio:	T.1914/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, ghiaiosa, argillosa.

Forma:	-	Stato del campione:	rimaneggiato
Luoghezza (cm):	-	Diametro "Φ" (cm):	-
Colore:	grigio	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMITIDITA'
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S12-PZ-CR01 Profondità (m): 6,00-6,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTONOMO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/03/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05  
**Geotecniche su terra**  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8397/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12-PZ-CR01			Profondità (m):	6,00-6,30
Sigla di laboratorio:	T.1914/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	14	2
Peso picnometro (N)	1,62	1,71
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,79
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,11
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,01	5,04
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,63	2,61

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,62**                      (-)

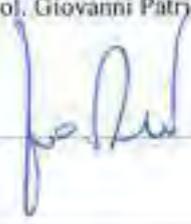
Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8398/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR01	Profondità (m):	6,00-6,30		
Sigla di laboratorio:	T.1914/22	Data di inizio prova:	13/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,66		
Peso tara + prov. umido (N)	1,46		
Peso tara + prov. secco (N)	1,37		
Peso prov. umido (N)	0,79		
Peso prov. secco (N)	0,71		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,84		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,70		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	12,10		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,62		
Porosità $n$ (%):	32,48		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,48		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	65,93		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,84	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,70	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		12,10	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,62	
Porosità $n$ (%):		32,48	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,48	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		65,93	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

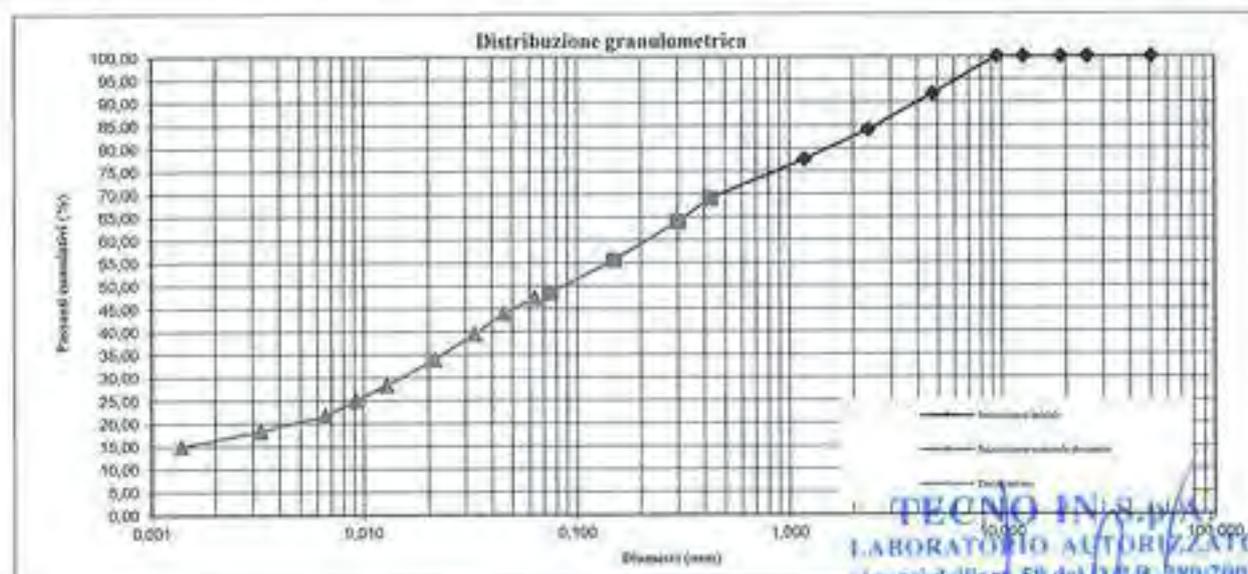
Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8399/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzeola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzeola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR01	Profondità:	6,00-6,30		
Sigla di laboratorio	T.1914/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	587,08	Massa secca dopo lavaggio (g)	225,61
		Massa tara (g)	7,85
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	
ASTM	mm		Percentuale passante (%)
2"	50,800	7,85	100,00
1"	25,400	7,85	100,00
3/4"	19,050	7,85	100,00
1/2"	12,700	7,85	100,00
3/8"	9,525	7,85	100,00
N. 4	4,750	54,97	91,86
N. 8	2,360	100,49	84,00
N. 16	1,180	138,07	77,52
N. 40	0,425	187,46	68,99

Massa secca iniziale (g)	59,04		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	68,99
N.50	0,300	17,61	63,94
N.100	0,150	23,07	55,59
N.200	0,075	28,87	48,41
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 59,04			Peso specifico dei granuli: 2,62					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e rinvaso	Letture corrette per temperatura e rinvaso	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0240	20	-0,0018	1,0222	47,28	10,50	0,01386	0,064
1	1,0225	20	-0,0018	1,0207	43,93	10,85	0,01386	0,066
2	1,0205	20	-0,0018	1,0187	39,47	11,40	0,01386	0,033
5	1,0180	20	-0,0018	1,0162	33,90	12,10	0,01386	0,022
15	1,0155	20	-0,0018	1,0137	28,32	12,75	0,01386	0,013
30	1,0140	20	-0,0018	1,0122	24,98	13,10	0,01386	0,009
60	1,0125	20	-0,0018	1,0107	21,63	13,55	0,01386	0,007
250	1,0110	20	-0,0018	1,0092	18,29	13,90	0,01386	0,003
1440	1,0095	20	-0,0018	1,0077	14,94	14,30	0,01386	0,001

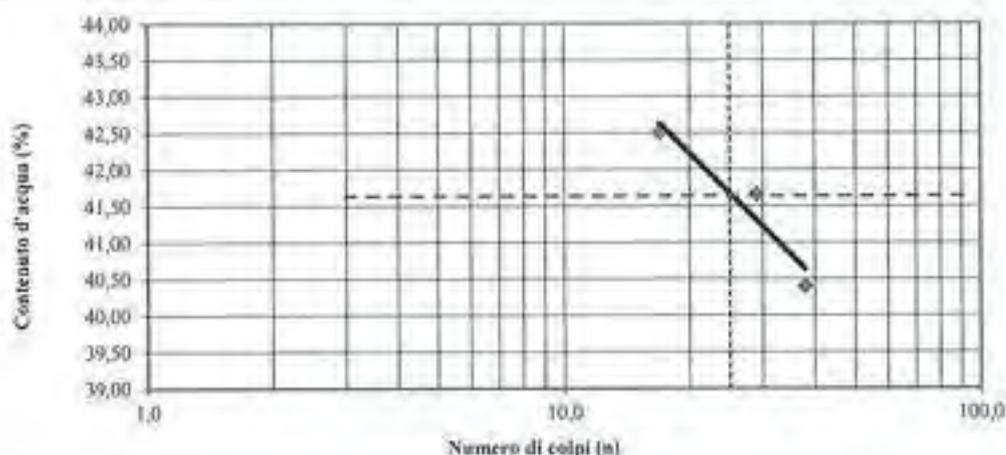


Distribuzione granulometrica: sabbia (36,00%) con limo (30,50%) ghiaia (17,50%) argillosa (16,00%)

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8400/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR01			Profondità:	6,00-6,30
Sigla di laboratorio:	T.1914/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (WI)**

Provino nr	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,41	0,36	0,06	0,14	40,40	38
2	0,17	0,31	0,27	0,04	0,10	41,66	29
3	0,30	0,54	0,47	0,07	0,17	42,50	17



**LIMITE DI PLASTICITÀ' (Wp)**

Provino nr	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,21	0,18	0,02	0,08	30,67
2	0,25	0,37	0,34	0,03	0,10	29,04
<b>Wp medio</b>						<b>29,86</b>

Limite di liquidità WI (%) = 41,60  
 Limite di plasticità Wp (%) = 29,86

Indice di plasticità Ip (%) = 11,74  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 100/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR01	Profondità (m):	6,00-6,30		
Sigla del laboratorio:	T.1914/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,84
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,70
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	12,10
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,62
Porosità n	(%)	32,48
Indice dei vuoti e	(-)	0,48
Grado di saturazione Sr	(%)	65,93

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	16,00
Limo < 0,06 mm	(%)	30,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	36,00
Ghiala < 60,0 mm	(%)	17,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	41,60
Limite di plasticità $W_P$	(%)	29,86
Indice di plasticità $I_P$	(-)	11,74
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_r$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8343/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-CR02			Profondità (m):	12,00-12,25
Sigla di laboratorio:	T.1857/22	Data di prova:	29/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo argillosa, debolmente ghiaiosa.

Forma: -	Stato del campione: rimassecchiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S12_PZ-CR02 Profondità (m): 12,00-12,25
Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

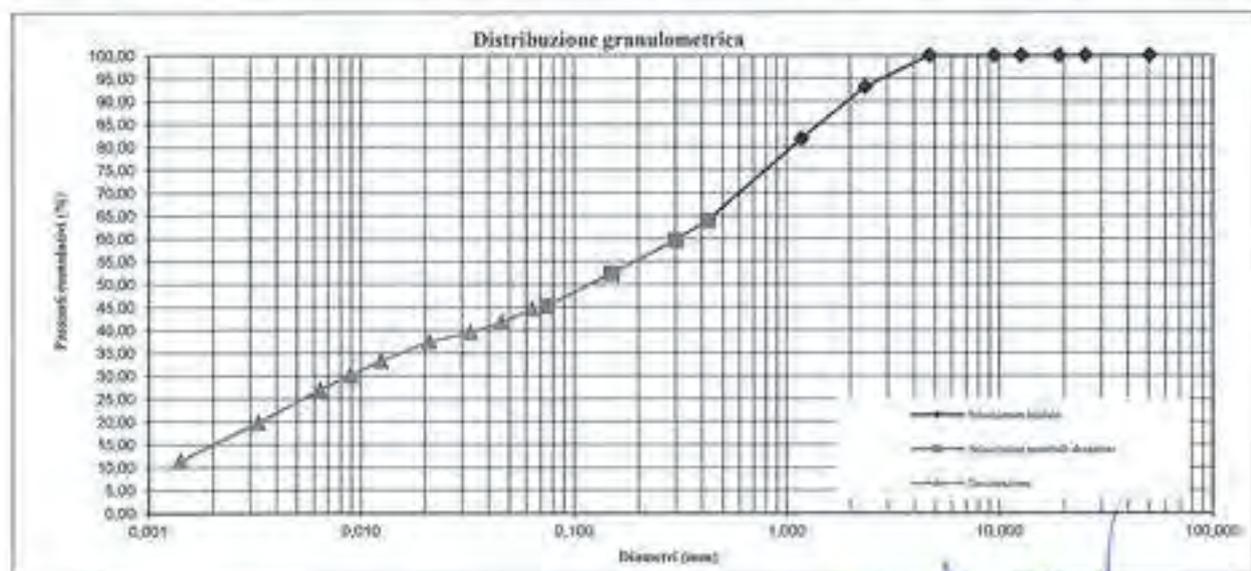
**TECNO IN S.p.A. Direttore del Laboratorio**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO Geol. Giovanni Patricelli  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 1300/2001

Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8344/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-CR02			Profondità:	12,00-12,25
Sigla di laboratorio	T.1857/22	Data di inizio prova	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	196,43	Massa secca dopo lavaggio (g):	102,9
Setaccio		Massa tara (g):	19,26
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	19,26	100,00
1"	25,400	19,26	100,00
3/4"	19,050	19,26	100,00
1/2"	12,700	19,26	100,00
3/8"	9,525	19,26	100,00
N. 4	4,750	19,26	100,00
N. 8	2,360	31,44	98,13
N. 16	1,180	51,51	81,80
N. 40	0,425	83,11	68,96

Massa secca iniziale (g):	50,88		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	63,96
N.50	0,300	17,37	59,59
N.100	0,150	23,03	52,36
N. 200	0,075	28,62	45,23
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):		0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,88			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L <sub>v</sub> (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0245	19	-0,0020	1,0225	44,65	10,35	0,01403	0,064
1	1,0230	19	-0,0020	1,0210	41,53	10,70	0,01403	0,046
2	1,0220	19	-0,0020	1,0200	39,46	11,00	0,01403	0,033
5	1,0210	19	-0,0020	1,0190	37,38	11,30	0,01403	0,021
15	1,0190	19	-0,0020	1,0170	33,23	11,80	0,01403	0,012
30	1,0175	19	-0,0020	1,0155	30,11	12,20	0,01403	0,009
60	1,0160	19	-0,0020	1,0140	27,09	12,60	0,01403	0,006
250	1,0125	19	-0,0020	1,0105	19,73	13,55	0,01403	0,003
1440	1,0085	19	-0,0020	1,0065	11,42	14,55	0,01403	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (46,00%) con limo (29,00%) argillosa (15,00%) debolmente glauca (0,00%)

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12_PZ-CR02	Profondità (m):	12,00-12,25		
Sigla del laboratorio:	T.1857/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	15,00
Limo < 0,06 mm	(%)	29,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	46,00
Ghiana < 60,0 mm	(%)	10,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità PP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

C <sub>v</sub> media	(kPa)	
----------------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $w_r$	(Mpa <sup>-1</sup> )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità A	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	(cm <sup>2</sup> /sec)
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	(%)

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8401/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR02		Profondità (m):	15,00-15,30	
Sigla di laboratorio:	T.1915/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: -  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S12-PZ-CR02 Profondità (m): 15,00-15,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott. SSA Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTONOMO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 495/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

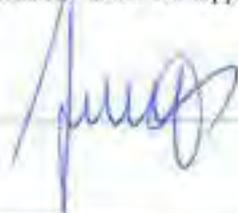
Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8402/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta.				
Campione	S12-PZ-CR02			Profondità (m):	15,00-15,30
Sigla di laboratorio:	T.1915/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	9
Peso picnometro (N)	1,64	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,74	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,04	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,59	2,57

<b>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>":</b>	<b>2,58</b>	<b>(-)</b>
--	-------------	------------

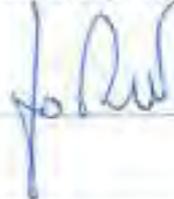
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8403/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR02	Profondità (m):	15,00-15,30		
Sigla di laboratorio:	T.1915/22	Data di inizio prova:	13/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,56		
Peso tara + prov. umido (N)	1,39		
Peso tara + prov. secco (N)	1,30		
Peso prov. umido (N)	0,83		
Peso prov. secco (N)	0,73		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	20,63		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,35		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	12,39		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,58		
Porosità $n$ (%):	28,96		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,41		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	78,51		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		20,63	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,35	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		12,39	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,58	
Porosità $n$ (%):		28,96	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,41	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		78,51	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

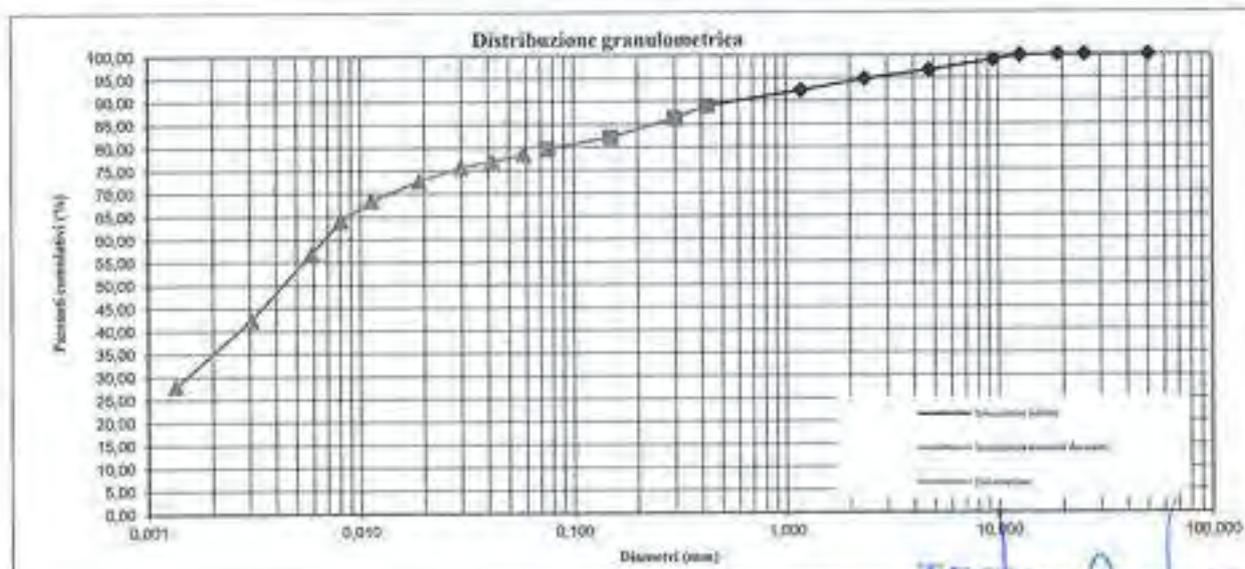
Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8404/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" (tratto Firenzuola-Acquasparta)				
Campione:	S12-PZ-CR02			Profondità:	15,00-15,30
Sigla di laboratorio	T.1915/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
			8,13	100,00
			8,13	100,00
			8,13	100,00
			9,33	99,76
			13,84	98,88
			25,30	96,59
			35,02	94,71
			47,37	92,29
			63,92	89,03

Setaccio	ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
			13,95	89,03
			15,48	86,34
			17,84	82,16
			19,36	79,65
			13,95	

Massa secca iniziale (g):	516,87	Massa secca dopo lavaggio (g):	64,37
Massa tara (g):	8,13		
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): 0,425			

Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e miscela	Letture corrette per temperatura e miscela	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0300	20	-0,0018	1,0282	78,43	8,90	0,01386	0,058
1	1,0295	20	-0,0018	1,0277	76,99	9,05	0,01386	0,042
2	1,0290	20	-0,0018	1,0272	75,55	9,20	0,01386	0,030
5	1,0280	20	-0,0018	1,0262	72,67	9,40	0,01386	0,019
15	1,0265	20	-0,0018	1,0247	68,34	9,85	0,01386	0,011
30	1,0250	20	-0,0018	1,0232	64,01	10,20	0,01386	0,008
60	1,0225	20	-0,0018	1,0207	56,81	10,85	0,01386	0,006
250	1,0175	20	-0,0018	1,0157	42,39	12,20	0,01386	0,003
1440	1,0125	20	-0,0018	1,0107	27,97	13,55	0,01386	0,001

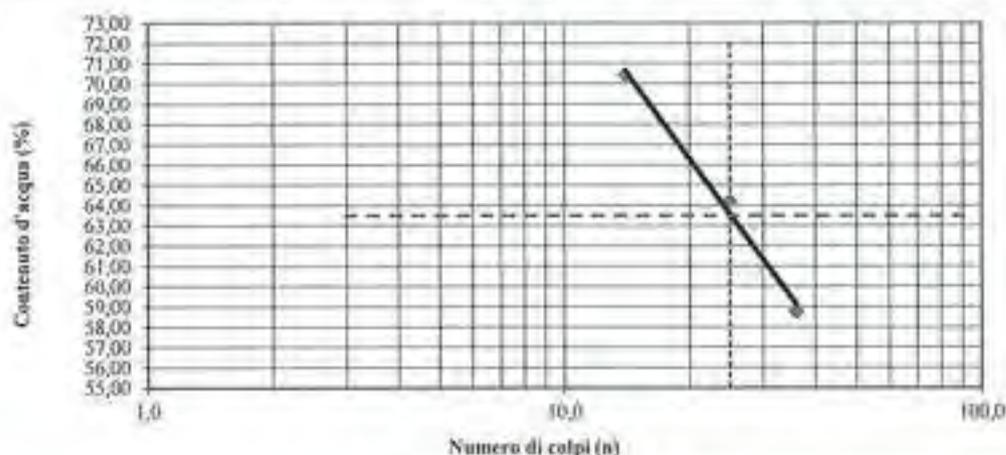


Distribuzione granulometrica: limo (43,00%) con argilla (35,00%) sabbioso (16,00%) debolmente ghiaioso (6,00%)

Asc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8405/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12-PZ-CR02			Profondità:	15,00-15,30
Sigla di laboratorio:	T.1915/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,17	0,39	0,31	0,08	0,14	58,75	36
2	0,20	0,43	0,34	0,09	0,14	64,19	25
3	0,20	0,39	0,31	0,08	0,11	70,42	14



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,21	0,19	0,02	0,08	30,49
2	0,11	0,22	0,19	0,03	0,08	30,64
<b>Wp medio</b>						<b>30,57</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 63,25  
 Limite di plasticità Wp (%) = 30,57

Indice di plasticità Ip (%) = 32,68  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitiva "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR02	Profondità (m):	15,00-15,30		
Sigla del laboratorio:	T.1915/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	20,63
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,35
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	12,39
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,58
Porosità $n$	(%)	28,96
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,41
Grado di saturazione $S_r$	(%)	78,51

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	35,00
Limo < 0,06 mm	(%)	43,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	16,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	6,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	63,25
Limite di plasticità $PL$	(%)	30,57
Indice di plasticità $IP$	(-)	32,68
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT3 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\pm$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO ALFONSO ZAPPALÀ  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 100/2001  
 con decreto 10/2003 del 10/07/2003  
 G. ZAPPALÀ

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8406/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR03			Profondità (m):	20,00-20,50
Sigla di laboratorio:	T.1916/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con argilla limosa debolmente ghiaiosa.

Forma: -	Stato del campione: -
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	Sigla Campione: S12-PZ-CR03 Profondità (m): 20,00-20,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott. ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
**Il Direttore del Laboratorio** al sensi dell'art. 59 del D.P.R. Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
con decreto n. 53363 del 06-05-05

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8407/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12-PZ-CR03			Profondità (m):	20,00-20,50
Sigla di laboratorio:	T.1916/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	10
Peso picnometro (N)	1,71	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,79	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,11	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,03	5,00
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,57	2,58

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**      **2,57**      **(-)**

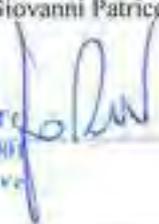
Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 180/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

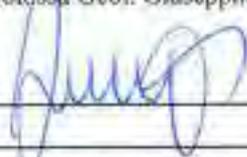


Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8408/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR03	Profondità (m):	20,00-20,50		
Sigla di laboratorio:	T.1916/22	Data di inizio prova:	13/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm <sup>3</sup> )	40039		
Peso tara (N)	0,56		
Peso tara + prov. umido (N)	1,34		
Peso tara + prov. secco (N)	1,24		
Peso prov. umido (N)	0,78		
Peso prov. secco (N)	0,69		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,61		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,21		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	13,92		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,57		
Porosità $n$ (%):	33,13		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,50		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	72,33		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,61	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,21	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		13,92	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,57	
Porosità $n$ (%):		33,13	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,50	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		72,33	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
**TECNO IN S.p.A**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



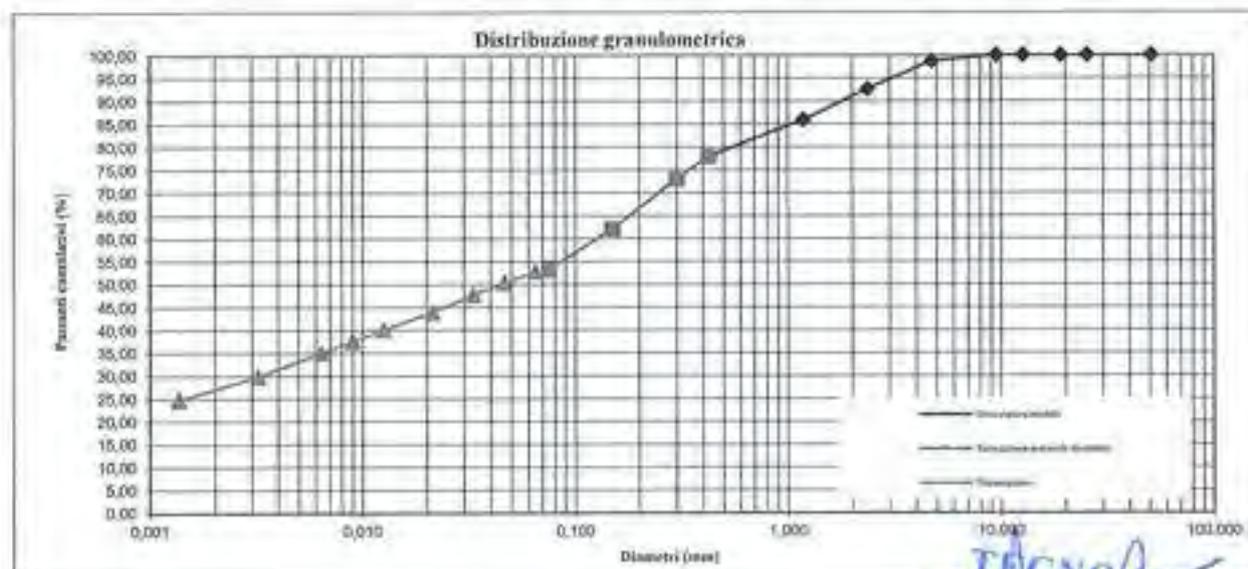
Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8409/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR03			Profondità:	20,00-20,50
Sigla di laboratorio	T.1916/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	415,91	Massa secca dopo lavaggio (g)	134,4
Setaccio		Massa tara (g)	8,88
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	8,88	100,00
1"	25,400	8,88	100,00
3/4"	19,050	8,88	100,00
1/2"	12,700	8,88	100,00
3/8"	9,525	8,88	100,00
N. 4	4,750	14,06	98,73
N. 8	2,360	39,05	92,59
N. 16	1,180	66,25	85,91
N. 40	0,425	98,86	77,89

Massa secca iniziale (g)	50,00		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	77,89
N. 50	0,300	17,09	73,00
N. 100	0,150	24,14	62,02
N. 200	0,075	29,30	53,20
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione	1,001

Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50			Peso specifico dei granuli: 2,57					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale alle passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0235	20	-0,0018	1,0217	52,77	10,60	0,01408	0,065
1	1,0225	20	-0,0018	1,0207	50,23	10,85	0,01408	0,046
2	1,0215	20	-0,0018	1,0197	47,68	11,15	0,01408	0,033
5	1,0200	20	-0,0018	1,0182	43,85	11,50	0,01408	0,021
15	1,0185	20	-0,0018	1,0167	40,03	11,95	0,01408	0,013
30	1,0175	20	-0,0018	1,0157	37,48	12,20	0,01408	0,009
60	1,0165	20	-0,0018	1,0147	34,93	12,45	0,01408	0,006
250	1,0145	20	-0,0018	1,0127	29,83	13,00	0,01408	0,003
1440	1,0125	20	-0,0018	1,0107	24,73	13,55	0,01408	0,001

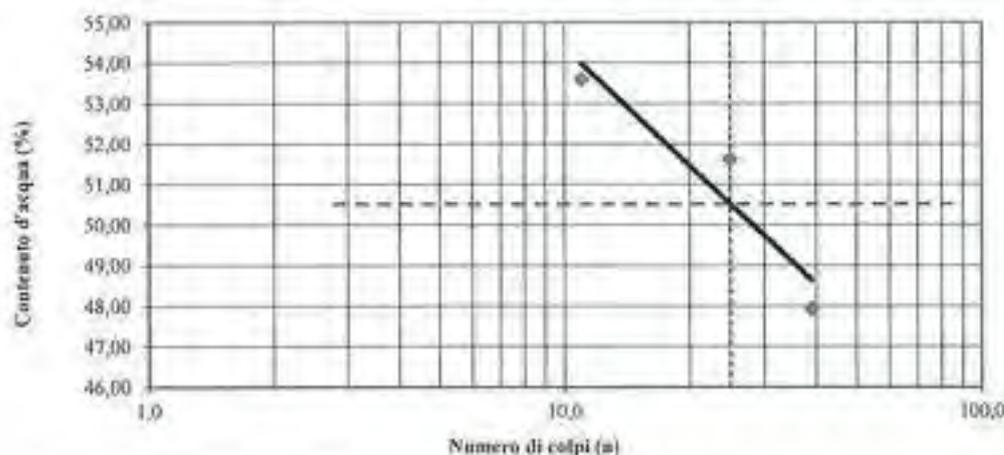


Distribuzione granulometrica: sabbia (39,00%) con argilla (27,60%) limosa (25,00%) debolmente ghiaiosa (9,00%)

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8410/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR03			Profondità:	20,00-20,50
Sigla di laboratorio:	T.1916/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provincia	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	N° Colpi
1	0,10	0,29	0,23	0,06	0,13	47,95	39
2	0,26	0,50	0,42	0,08	0,16	51,62	25
3	0,22	0,38	0,32	0,06	0,11	53,59	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provincia	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,22	0,33	0,31	0,02	0,09	23,75
2	0,20	0,32	0,30	0,02	0,10	24,64
<b>Wp medio</b>						<b>24,19</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 50,50	Indice di plasticità Ip (%) = 26,31
Limite di plasticità Wp (%) = 24,19	Indice di consistenza Ic (%) =
	Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR03	Profondità (m):	20,00-20,50		
Sigla del laboratorio:	T.1916/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,61
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,21
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	13,92
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,57
Porosità $n$	(%)	33,13
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,50
Grado di saturazione $S_r$	(%)	72,33

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	27,00
Limo < 0,06 mm	(%)	25,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	39,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	9,00
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	50,50
Limite di plasticità $WP$	(%)	24,19
Indice di plasticità $IP$	(-)	26,31
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3680-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\sigma_c$ e $\sigma_{c+1}$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.H. 380/2001  
 con decreto n. 53063 per Prati  
 Geotecnica e terre

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8411/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR04		Profondità (m):	36,00-36,30	
Sigla di laboratorio:	T.1917/22	Data di prova:	12/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia, limosa, debolmente argillosa. Sono presenti numerose scaglie argillitiche.

Forma: -

Lunghezza (cm): -

Colore: grigio

Stato del campione: -

Diametro "Φ" (cm): -

Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Sauro
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:

 Sigla Campione: S12-PZ-CR04  
 Profondità (m): 36,00-36,30

Peso specifico dei granuli

Caratteristiche fisiche generali

Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione

Limiti di Atterberg



Pocket penetrometer (kPa)

Vane test (kPa)

 Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A. Il Direttore del Laboratorio**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 146/2001  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
 GRANULI**  
*(ASTM D 854-10)*

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	200/22	del	12/12/22	Certificato n°:	8412/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° straleio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12-PZ-CR04			Profondità (m):	36,00-36,30
Sigla di laboratorio:	T.1917/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	23	18
Peso picnometro (N)	1,70	1,70
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,77
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,09
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,99	5,02
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,70	2,67

<b>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>":</b>	<b>2,68</b>	<b>(-)</b>
--	-------------	------------

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 149/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05  
 Approvazione: 28/06/05

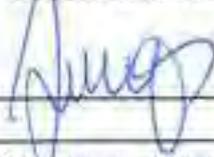
Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°:	8413/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR04	Profondità (m):	36,00-36,30		
Sigla di laboratorio:	T.1917/22	Data di inizio prova:	13/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,07		
Peso tara + prov. umido (N)	8,33		
Peso tara + prov. secco (N)	7,19		
Peso prov. umido (N)	8,26		
Peso prov. secco (N)	7,11		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	16,07		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,68		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		16,07	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,68	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

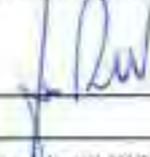
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 309/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra



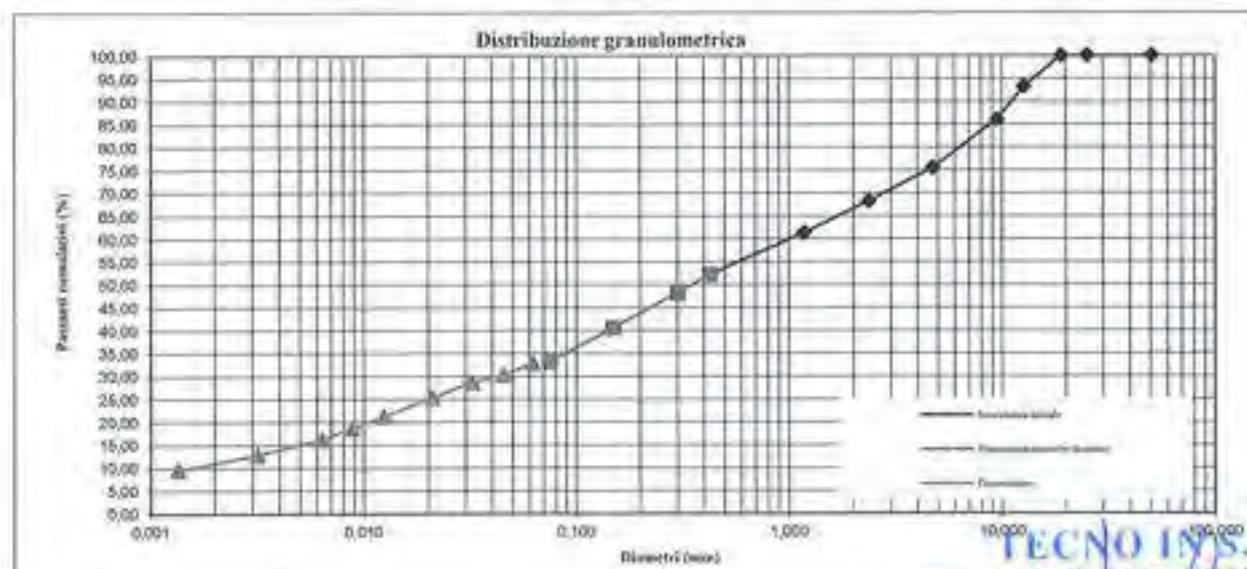
Acc. n°	200/22	del	12/12/2022	Certificato n°	8414/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR04	Profondità:	36,00-36,30		
Sigla di laboratorio	T.1917/22	Data di inizio prova	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	7,55	100,00
1"	25,400	7,55	100,00
3/4"	19,050	7,55	100,00
1/2"	12,700	36,42	93,20
3/8"	9,525	66,84	86,03
N. 4	4,750	111,50	75,50
N. 8	2,360	142,50	68,20
N. 16	1,180	171,68	61,32
N. 40	0,425	210,37	52,20

Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N. 40	0,425	13,95	52,20
N. 50	0,300	17,84	48,14
N. 100	0,150	25,11	40,55
N. 200	0,075	32,18	33,17
Massa tara (g)			13,95
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Tempo (min)	Massa iniziale secca (g): 50,01		Peso specifico dei granuli: 2,68		L (cm)	K	Diametro (mm)
	Letta al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e mescolo	Letta corretta per temperatura e mescolo			
0,50	1,0225	20	-0,0018	1,0207	10,85	0,01344	0,063
1	1,0210	20	-0,0018	1,0192	11,30	0,01344	0,045
2	1,0200	20	-0,0018	1,0182	11,50	0,01344	0,032
5	1,0180	20	-0,0018	1,0162	12,10	0,01344	0,021
15	1,0155	20	-0,0018	1,0137	12,75	0,01344	0,012
30	1,0140	20	-0,0018	1,0122	13,10	0,01344	0,009
60	1,0125	20	-0,0018	1,0107	13,55	0,01344	0,006
250	1,0105	20	-0,0018	1,0087	14,05	0,01344	0,003
1440	1,0085	20	-0,0018	1,0067	14,55	0,01344	0,001



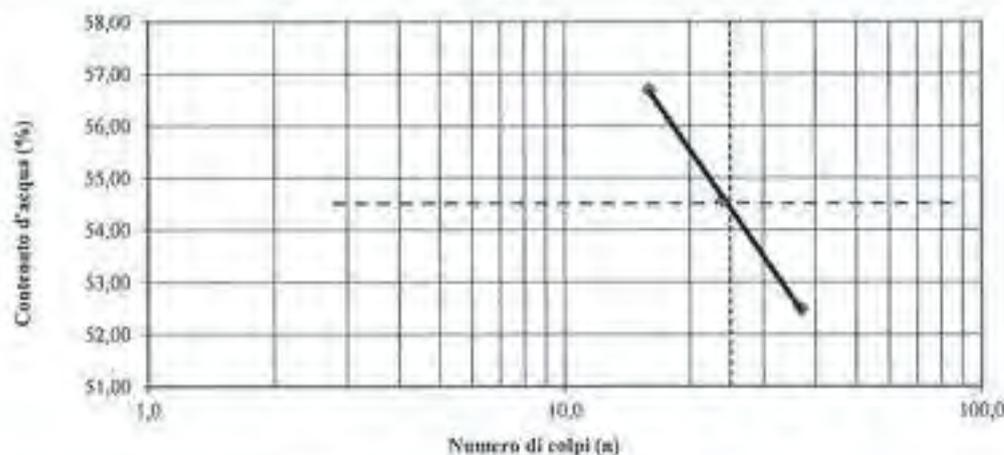
Distribuzione granulometrica: sabbia (34,00%) con ghiaia (33,50%) limosa (21,50%) argillosa (11,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO ANALIZZATI  
 al sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 380/2001  
 con decreto del G.C.C. n. 2000/2001  
 Laboratorio di Prove

Acc. n°	200/22	del:	12/12/2022	Certificato n°:	8415/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S12-PZ-CR04	Profondità:	36,00-36,30		
Sigla di laboratorio:	T.1917/22	Data di inizio prova:	14/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,46	0,38	0,08	0,16	52,48	37
2	0,20	0,45	0,36	0,09	0,16	54,56	24
3	0,22	0,57	0,44	0,13	0,22	56,69	16



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,20	0,18	0,02	0,08	23,25
2	0,26	0,37	0,35	0,02	0,09	22,96
<b>Wp medio</b>						<b>23,10</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 50,50	Indice di plasticità Ip (%) = 27,40
Limite di plasticità Wp (%) = 23,10	Indice di consistenza Ic (%) =
	Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Contattaci su [www.tecnoin.it](http://www.tecnoin.it)

Accettazione n°:	200/22	del	12/12/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S12-PZ-CR04	Profondità (m):	36,00-36,30		
Sigla del laboratorio:	T.1917/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	16,07
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,68
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	11,00
Limo < 0,06 mm	(%)	21,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	34,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	33,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	50,50
Limite di plasticità $W_P$	(%)	23,10
Indice di plasticità $IP$	(-)	27,40
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $w_r$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**LABORATORIO AUTORIZZATO**
  
 ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs. 230/2001
   
 con decreto n. 533/06 del Pres.
   
 G. Venturi

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7819/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR01			Profondità (m):	27,30-27,70
Sigla di laboratorio:	T.1827/22	Data di prova:	14/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia limosa argillosa e sabbiosa.

Forma: -	Stato del campione: rimangiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza <input type="checkbox"/> Poco consistente <input type="checkbox"/> Moderatamente consistente <input type="checkbox"/> Consistente <input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Sciolto <input type="checkbox"/> Poco addensato <input type="checkbox"/> Moderatamente addensato <input type="checkbox"/> Addensato <input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Asciutto <input type="checkbox"/> Debolmente umido <input type="checkbox"/> Umido <input type="checkbox"/> Molto umido <input type="checkbox"/> Saturo
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<input type="checkbox"/> Non plastico <input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico <input type="checkbox"/> Moderatamente plastico <input type="checkbox"/> Molto plastico	<input type="checkbox"/> Nulla <input type="checkbox"/> Debole <input checked="" type="checkbox"/> Alta	

Prove eseguite:  Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	Sigla Campione: S13_PZ-CR01 Profondità (m): 27,30-27,70  
Pocket penetrometer (kPa) Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 350/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

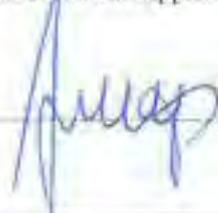
Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7820/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR01			Profondità (m):	27,30-27,70
Sigla di laboratorio:	T.1827/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Pienometro n°	21	19
Peso pienometro (N)	1,66	1,67
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,06	2,07
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,01	5,01
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,65

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,65**                      (-)

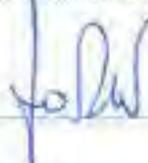
Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Accettazione n.:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n.°:	7821/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n.°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR01	Profondità (m):	27,30-27,70		
Sigla di laboratorio:	T.1827/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,11		
Peso tara + prov. umido (N)	2,22		
Peso tara + prov. secco (N)	2,05		
Peso prov. umido (N)	1,11		
Peso prov. secco (N)	0,94		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,07		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	14,44		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	18,26		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,65		
Porosità $n$ (%):	45,58		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,84		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	57,85		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,07	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		14,44	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		18,26	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,65	
Porosità $n$ (%):		45,58	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,84	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		57,85	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

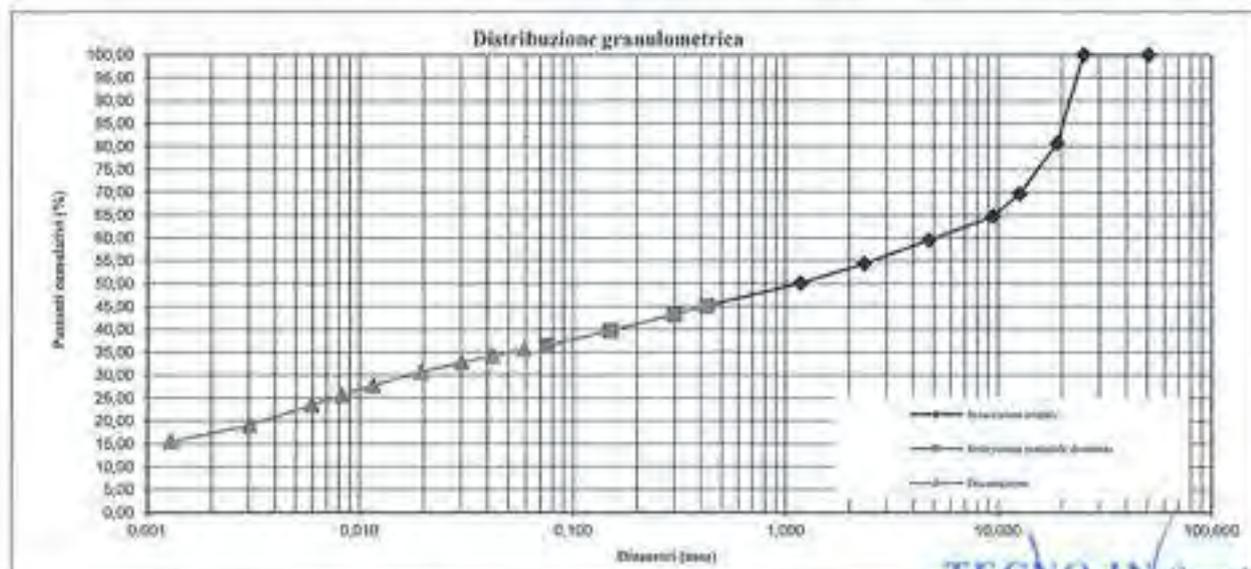
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2001  
 con decreto n. 43364 per Prove  
 Geotecniche su terra

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7822/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR01		Profondità:	27,30-27,70	
Sigla di laboratorio	T.1827/22	Data di inizio prova	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	784,10	Massa secca dopo lavaggio (g)	484,43
Setaccio		Massa tara (g)	12,70
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	12,70	100,00
1"	25,400	12,70	100,00
3/4"	19,050	161,96	80,65
1/2"	12,700	247,25	69,59
3/8"	9,525	285,14	64,68
N. 4	4,750	325,41	59,46
N. 8	2,360	364,92	54,34
N. 16	1,180	398,17	50,03
N. 40	0,425	436,47	45,06

Massa secca iniziale (g)	50,18		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	45,06
N.50	0,300	16,08	43,19
N.100	0,150	19,99	39,64
N.200	0,075	21,58	36,42
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione : 1,091			
Diámetro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm)			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,18			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)	L <sub>r</sub> (cm)	K	Diámetro (mm)
0,50	1,0265	21	-0,0008	1,0257	35,62	9,55	0,01348	0,059
1	1,0255	21	-0,0008	1,0247	34,18	9,85	0,01348	0,042
2	1,0245	21	-0,0008	1,0237	32,74	10,10	0,01348	0,030
5	1,0230	21	-0,0008	1,0222	30,88	10,50	0,01348	0,020
15	1,0210	21	-0,0008	1,0202	27,69	11,00	0,01348	0,012
30	1,0195	21	-0,0008	1,0187	25,53	11,40	0,01348	0,008
60	1,0180	21	-0,0008	1,0172	23,36	11,80	0,01348	0,006
250	1,0150	21	-0,0008	1,0142	19,04	12,60	0,01348	0,003
1440	1,0125	21	-0,0008	1,0117	15,43	13,25	0,01348	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (47,00%) limosa (19,00%) argillosa (17,00%) e sabbiosa (17,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**

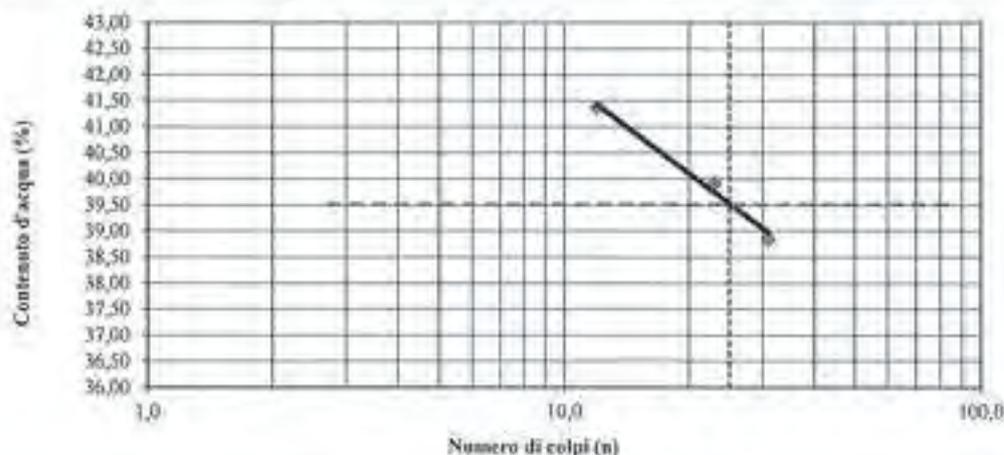
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Trivio - Strada S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081 5614530 Fax 081 5614531

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Novara, 52 - Tel. 02 496.80.501 Fax 02 496.80.502

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7823/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR01			Profondità:	27,30-27,70
Sigla di laboratorio:	T.1827/22	Data di inizio prova:	15/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino n.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,38	0,35	0,05	0,13	38,85	31
2	0,17	0,37	0,31	0,06	0,14	39,92	23
3	0,20	0,36	0,31	0,05	0,11	41,37	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino n.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,23	0,20	0,03	0,09	30,01
2	0,11	0,26	0,22	0,03	0,11	30,00
<b>Wp medio</b>						<b>30,01</b>

Limite di liquidità Wl (%) =	39,50	Indice di plasticità Ip (%) =	9,49
Limite di plasticità Wp (%) =	30,01	Indice di consistenza Ic (%) =	
		Indice di liquidità Il (%) =	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
**TECNO IN S.p.A.** Dott. Geol. Giovanni Parricelli  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'Art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR01	Profondità (m):	27,30-27,70		
Sigla del laboratorio:	T.1827/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,07
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,44
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	18,26
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,65
Porosità n	(%)	45,58
Indice dei vuoti e	(-)	0,84
Grado di saturazione Sr	(%)	57,85

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	17,00
Limo < 0,06 mm	(%)	19,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	17,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	47,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	39,50
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	30,01
Indice di plasticità $IP$	(-)	9,49
Indice di coesistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTEZZIONE MODIFICATA (CNR NT 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	%

Acc. N°:	044/22	del:	14/11/2022	Commissa n°:	343/22
Commitente	ANAS S.p.A.				
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	20/11/2022	Certificato di prova:	42.6/22	Data di emissione:	12/12/2022

Descrizione campione: Il campione è costituito da calcarenite fine grigia.

Sigla campione	Sigla laboratorio	Profondità (m)	Tipo di rottura	Distanza delle punte D (mm)	Carico di rottura P (kN)	Larghezza media del piano di rottura W (mm)	Indice di resistenza al carico puntuale $I_s$ (MPa)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto medio $I_{scorr}$ (MPa)
S13-PZ_CL01	R.330/22	34,30-34,60	frammento	26,00	2,90	65,00	1,52	1,79
			frammento	29,00	4,00	80,00	1,65	
			frammento	34,00	3,50	42,00	2,08	
			frammento	41,00	4,10	38,00	2,28	
			frammento	32,00	2,70	45,00	1,59	
			frammento	38,00	3,80	50,00	1,82	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa *Gabriella Pascariello*  
 TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via *Viale Matteotti* - Tel. 02.456.80.501 - Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Trav. Siretolla S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.30 - Fax 081.563.39.70 - Email: *tecnoin@tecnoin.it*  
 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. *Giovanni Petrucci*  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 con decreto n. 00319/19 per prove Geotecniche

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7824/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR02		Profondità (m):	36,60-37,00	
Sigla di laboratorio:	T.1828/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

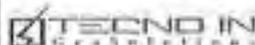
**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso.

Forma:	-	Stato del campione:	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	Diametro "Φ" (cm):	-
Colore:	grigio	Odore:	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S13_PZ-CR02</b> <b>Profondità (m): 36,60-37,00</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore**      **TECNO IN S.p.A. Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello      **LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 50 del D.P.R. 180/2001      Dott. Geol. Giovanni Patricelli



LABORATORIO PROVE SUI TERRENI  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc.n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7825/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR02			Profondità (m):	36,60-37,00
Sigla di laboratorio:	T.1828/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	14	10
Peso picnometro (N)	1,62	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,76
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	5,00
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,54	2,55

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,55**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con Decreto n. 23362 del 10/05/2005  
Gestore unico su licenza

TECNO IN S.p.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Milano, 52 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -  
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Torrione - Strada S. Anna alle Palate, 11 - Tel. 081.565.43.20/Fax 081.567.59.70 - it

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7826/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR02	Profondità (m):	36,60-37,00		
Sigla di laboratorio:	T.1828/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diámetro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,10		
Peso tara + prov. umido (N)	2,38		
Peso tara + prov. secco (N)	2,18		
Peso prov. umido (N)	1,28		
Peso prov. secco (N)	1,08		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,66		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,60		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	18,45		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,55		
Porosità $n$ (%):	34,81		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,53		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	87,97		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,66	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		16,60	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		18,45	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,55	
Porosità $n$ (%):		34,81	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,53	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		87,97	

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

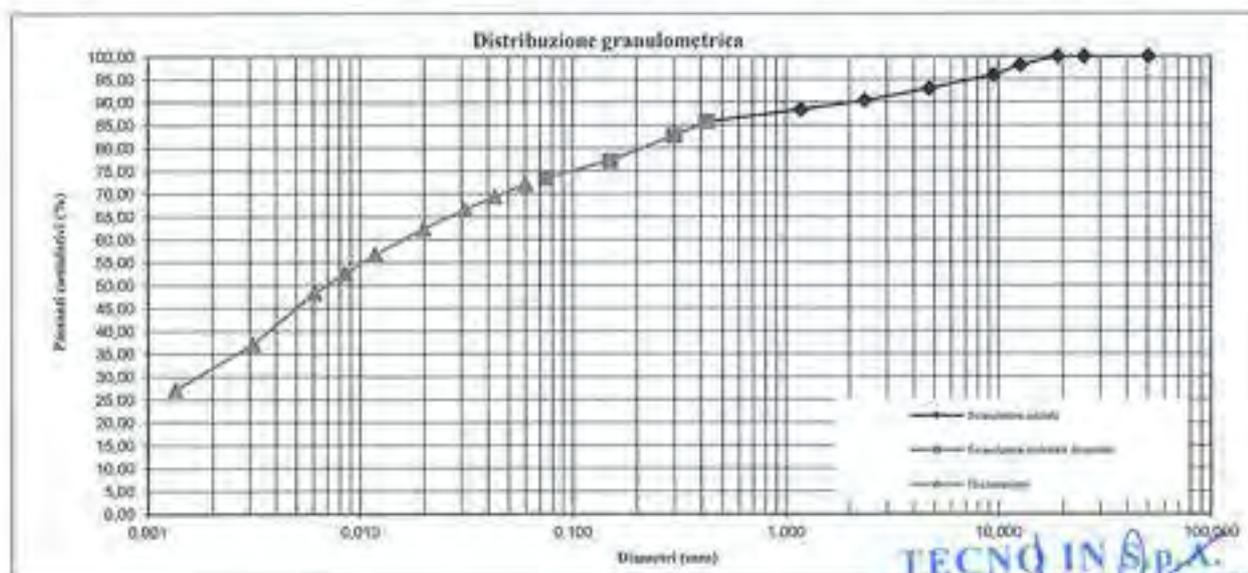
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7827/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR02	Profondità:	36,60-37,00		
Sigla di laboratorio	T.1828/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	596,66	Massa secca dopo lavaggio (g)	141,13
Massa tara (g)		13,20	
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	13,20	100,00
1"	25,400	13,20	100,00
3/4"	19,050	13,20	100,00
1/2"	12,700	26,07	98,12
3/8"	9,525	41,05	95,93
N. 4	4,750	61,06	93,00
N. 8	2,360	79,41	90,31
N. 16	1,180	92,83	88,35
N. 40	0,425	110,69	85,74

Massa secca iniziale (g)	50,35		
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,93	85,74
N. 50	0,300	15,76	82,65
N. 100	0,150	18,93	77,25
N. 200	0,075	21,17	73,45
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,35		Peso specifico dei granuli: 2,55						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e mezzo	Letture corrette per temperatura e mezzo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0275	21	-0,0008	1,0267	72,11	9,30	0,01391	0,060
1	1,0265	21	-0,0008	1,0257	69,30	9,55	0,01391	0,043
2	1,0255	21	-0,0008	1,0247	66,50	9,85	0,01391	0,031
5	1,0240	21	-0,0008	1,0232	62,29	10,20	0,01391	0,020
15	1,0220	21	-0,0008	1,0212	56,68	10,70	0,01391	0,012
30	1,0205	21	-0,0008	1,0197	52,47	11,15	0,01391	0,008
60	1,0190	21	-0,0008	1,0182	48,26	11,50	0,01391	0,006
150	1,0150	21	-0,0008	1,0142	37,04	12,60	0,01391	0,003
1440	1,0115	21	-0,0008	1,0107	27,22	13,55	0,01391	0,001

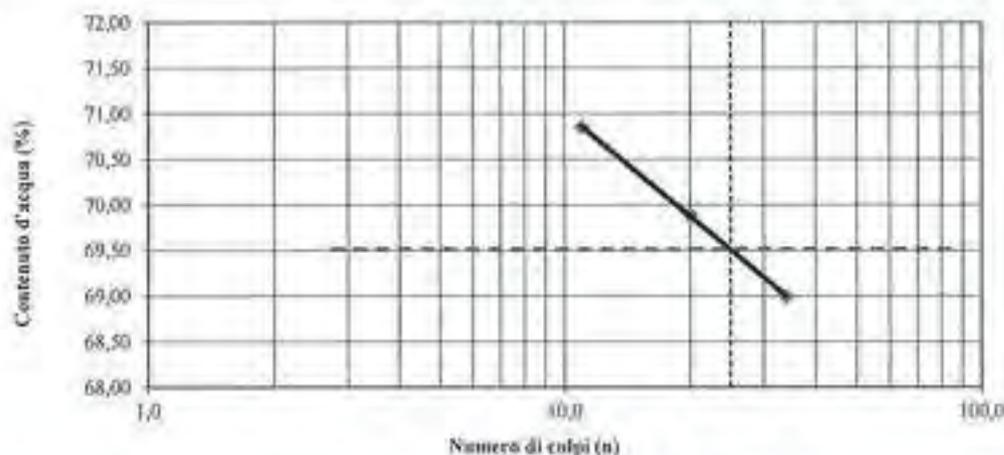


Distribuzione granulometrica: limo (40,50%) con argilla (32,00%) sabbioso (17,50%) debolmente ghiaioso (10,00%)

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7828/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR02			Profondità:	36,60-37,00
Sigla di laboratorio:	T.1828/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITÀ' (Wl)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,25	0,49	0,39	0,10	0,14	68,99	34
2	0,21	0,42	0,33	0,09	0,12	69,89	20
3	0,29	0,49	0,41	0,09	0,12	70,85	11



**LIMITE DI PLASTICITÀ' (Wp)**

Prova n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campioni secchi	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,20	0,18	0,02	0,07	34,00
2	0,10	0,21	0,18	0,03	0,08	33,76
<b>Wp medio</b>						<b>33,88</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 69,50  
 Limite di plasticità Wp (%) = 33,88

Indice di plasticità Ip (%) = 35,62  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terra

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR02	Profondità (m):	36,60-37,00		
Sigla del laboratorio:	T.1828/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,66
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	16,60
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	18,45
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,55
Porosità n	(%)	34,81
Indice dei vuoti e	(-)	0,53
Grado di saturazione Sr	(%)	87,97

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	32,00
Limo < 0,06 mm	(%)	40,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	17,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	10,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	69,50
Limite di plasticità $W_P$	(%)	33,88
Indice di plasticità $IP$	(-)	35,62
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	%	
--------------------------------	---	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT 469)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	%

Accettazione n°:	044/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	441/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Data di prova:	02/12/2022	Data di emissione:	29/12/2022		

Sigla di laboratorio	R.331/22	
Sigla del campione	S13-PZ_CL02	
Profondità (m)	44,70-45,00	
DIMENSIONI (cm)	diámetro F (mm)	80,0
	altezza "h"(mm)	80,0
	h/F	1,00
Peso secco (N)	10,045	
PESO DI VOLUME "γ" (kN/m³)	24,99	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5024,00	
CARICO ASSIALE A ROTTURA (kN)	146,00	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE σ (MPa)	25,9	

**MASSA VOLUMICA REALE, MASSA VOLUMICA APPARENTE, POROSITA' TOTALE APERTA**

Massa a temperatura ambiente del provino essiccato m <sub>d</sub> (g)	1024,0	ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA 
Massa in acqua del provino m <sub>s</sub> (g)	646,5	
Massa del provino saturo d'acqua m <sub>1</sub> (g)	1051,0	
Massa volumica apparente "γ <sub>n</sub> " (kN/m³)	25,0	
Massa volumica reale "γ <sub>n</sub> " (kN/m³)	26,6	
Porosità totale aperta (%)	6,7	

R.331/22	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	Il campione è costituito da calcarenite di colore grigio
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. *Silvia Pascaletto*

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per Prove  
 Geotecniche su Rocce

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. *Giovanni Patricelli*

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7829/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR03			Profondità (m):	46,00-46,30
Sigla di laboratorio:	T.1829/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia con sabbia argillosa limosa. La natura del campione non ha permesso di eseguire prova di taglio richiesta.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: rimangono  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S13_PZ-CR03 Profondità (m): 46,00-46,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** **TECNO IN S.p.A.** **Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello **LABORATORIO AUTORIZZATO** **Dott. Geol. Giovanni Patricelli**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

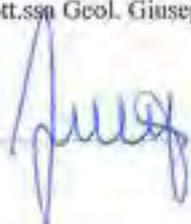
Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7830/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR03			Profondità (m):	46,00-46,30
Sigla di laboratorio:	T.1829/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	7
Peso picnometro (N)	1,66	1,49
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,54
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,88
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	4,79
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,63	2,64

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,63**                      **(-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



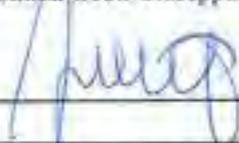
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7831/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR03	Profondità (m):	46,00-46,30		
Sigla di laboratorio:	T.1829/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

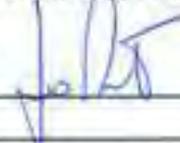
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,13		
Peso tara + prov. umido (N)	10,41		
Peso tara + prov. secco (N)	9,27		
Peso prov. umido (N)	10,28		
Peso prov. secco (N)	9,14		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	12,48		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,63		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		12,48	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,63	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



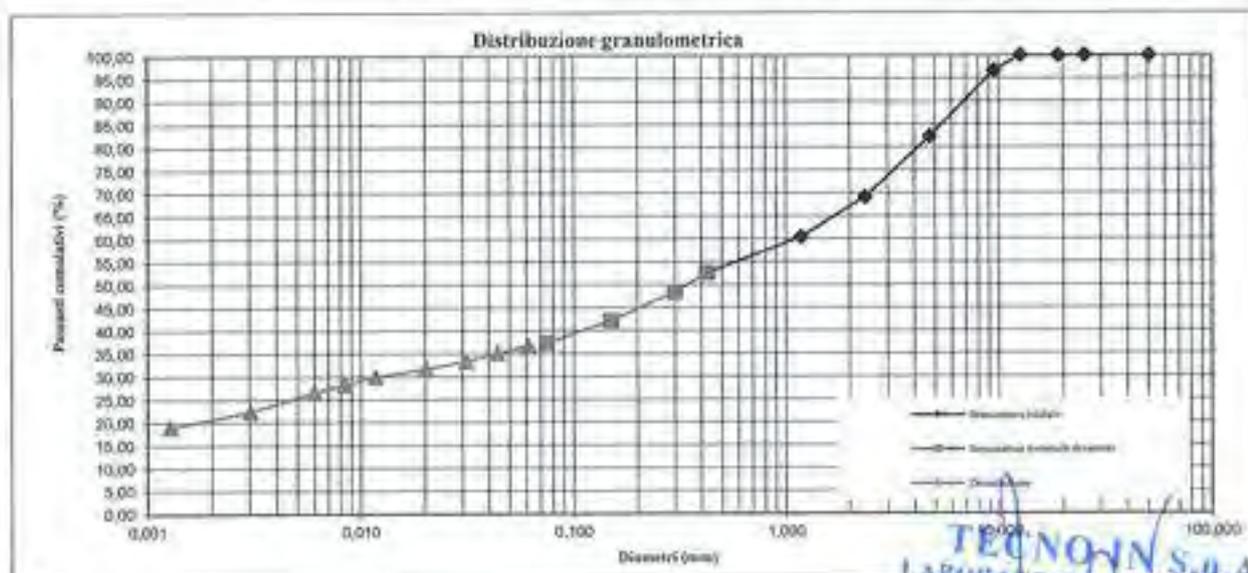
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7832/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR03			Profondità:	46,00-46,30
Sigla di laboratorio	T.1829/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	548,35	Massa secca dopo lavaggio (g)	308,33
Setaccio		Massa tara (g)	13,50
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	13,50	100,00
1"	25,400	13,50	100,00
3/4"	19,050	13,50	100,00
1/2"	12,700	13,50	100,00
3/8"	9,525	51,43	96,65
N. 4	4,750	108,24	82,29
N. 8	2,360	178,91	69,07
N. 16	1,180	225,72	60,32
N. 40	0,425	267,35	52,56

Massa secca iniziale (g)	50,16		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	52,56
N.50	0,300	17,96	48,36
N.100	0,150	23,90	42,13
N.200	0,075	28,48	37,33
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,16			Peso specifico dei granuli: 2,63			L (cm)	K	Diametro (mm)
Tempo (min)	Letture al diametro /51 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale passante (%)			
0,50	1,0235	21	-0,0008	1,0227	36,68	10,35	0,01348	0,061
1	1,0225	21	-0,0008	1,0217	35,00	10,60	0,01348	0,044
2	1,0215	21	-0,0008	1,0207	33,31	10,85	0,01348	0,031
5	1,0205	21	-0,0008	1,0197	31,62	11,15	0,01348	0,020
15	1,0195	21	-0,0008	1,0187	29,93	11,40	0,01348	0,012
30	1,0185	21	-0,0008	1,0177	28,24	11,65	0,01348	0,008
60	1,0175	21	-0,0008	1,0167	26,56	11,95	0,01348	0,006
250	1,0150	21	-0,0008	1,0142	22,32	12,60	0,01348	0,003
1440	1,0130	21	-0,0008	1,0122	18,94	13,10	0,01348	0,001



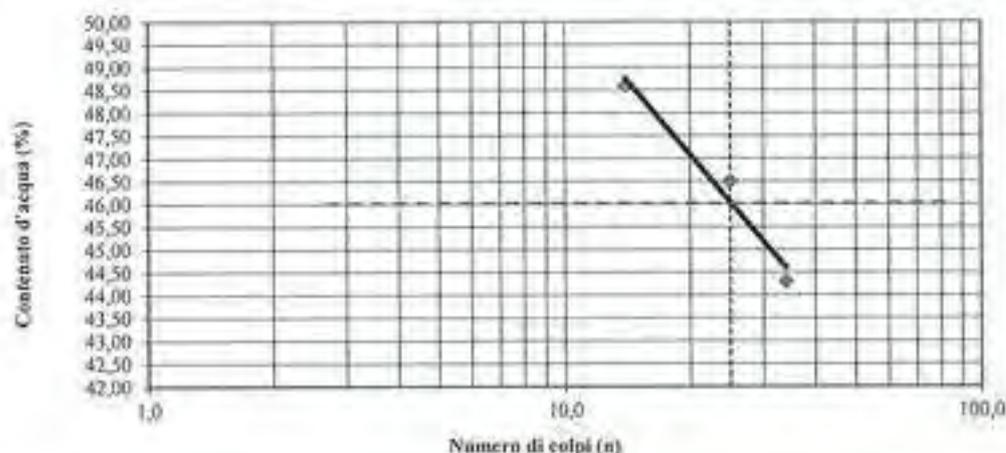
Distribuzione granulometrica: ghiaia (33,50%) con sabbia (30,00%) argillosa (20,50%) limosa (16,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 PER LE PROVE  
 PER LE PROVE

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7833/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR03	Profondità:	46,00-46,30		
Sigla di laboratorio:	T.1829/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,42	0,35	0,06	0,14	44,30	34
2	0,20	0,46	0,38	0,08	0,18	46,49	25
3	0,22	0,45	0,38	0,08	0,16	48,60	14



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,26	0,36	0,34	0,02	0,08	30,46
2	0,10	0,21	0,18	0,03	0,09	29,80
Wp medio						30,13

Limite di liquidità Wl (%) = 46,00  
 Limite di plasticità Wp (%) = 30,13

Indice di plasticità Ip (%) = 15,87  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR03	Profondità (m):	46,00-46,30		
Sigla del laboratorio:	T.1829/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_w$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	12,48
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,63
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	20,50
Limo < 0,06 mm	(%)	16,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	30,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	33,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità WL	(%)	46,00
Limite di plasticità WP	(%)	30,13
Indice di plasticità IP	(-)	15,87
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio G0	(MPa)	
---------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità k	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_a$	(%)

Acc. N°:	044/22	del:	14/11/2022	Commissa n°:	343/22
Committente	ANAS S.p.A.				
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Data di prova:	20/11/2022	Certificato di prova:	427/22	Data di emissione:	12/12/2022

Descrizione campione: Il campione è costituito da calcarenite fine grigia.

Sigla campione	Sigla laboratorio	Profondità (m)	Tipo di rottura	Distanza delle punte D (mm)	Carico di rottura P (kN)	Larghezza media del piano di rottura W (mm)	Indice di resistenza al carico puntuale Is (MPa)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto medio I <sub>s,cor</sub> (MPa)
S13-PZ_CL03	R.332/22	49,40-49,70	frammento	37,00	3,90	35,00	2,49	1,40
			frammento	34,00	1,50	85,00	0,53	
			frammento	34,00	3,00	51,00	1,54	
			frammento	50,00	2,50	39,00	1,18	
			frammento	45,00	4,10	50,00	1,73	
			frammento	42,00	3,00	61,00	1,15	

Lo Sperimentatore

Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 del 17/06/19

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7834/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR04			Profondità (m):	51,50-51,80
Sigla di laboratorio:	T.1830/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

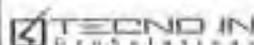
**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con limo sabbiosa ghiaiosa. Il campione appare detensionato con presenza di sottili fessurazioni superficiali, quindi non idoneo ad eseguire prova triax UU richiesta.

Forma: -	Stato del campione: rimaneggiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Φ" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S13_PZ-CR04</b> <b>Profondità (m): 51,50-51,80</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
**Il Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
 GRANULI**  
*(ASTM D 854-10)*

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7835/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR04			Profondità (m):	51,50-51,80
Sigla di laboratorio:	T.1830/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	24	28
Peso picnometro (N)	1,62	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,62
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	1,80
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,99	4,87
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,60	2,63

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,61**                      **(-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7836/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR04	Profondità (m):	51,50-51,80		
Sigla di laboratorio:	T.1830/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	0,89		
Peso tara + prov. umido (N)	2,13		
Peso tara + prov. secco (N)	1,97		
Peso prov. umido (N)	1,24		
Peso prov. secco (N)	1,08		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,05		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,61		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	14,71		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,61		
Porosità $n$ (%):	36,40		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,57		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	67,12		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,05	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		16,61	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		14,71	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,61	
Porosità $n$ (%):		36,40	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,57	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		67,12	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Petricelli

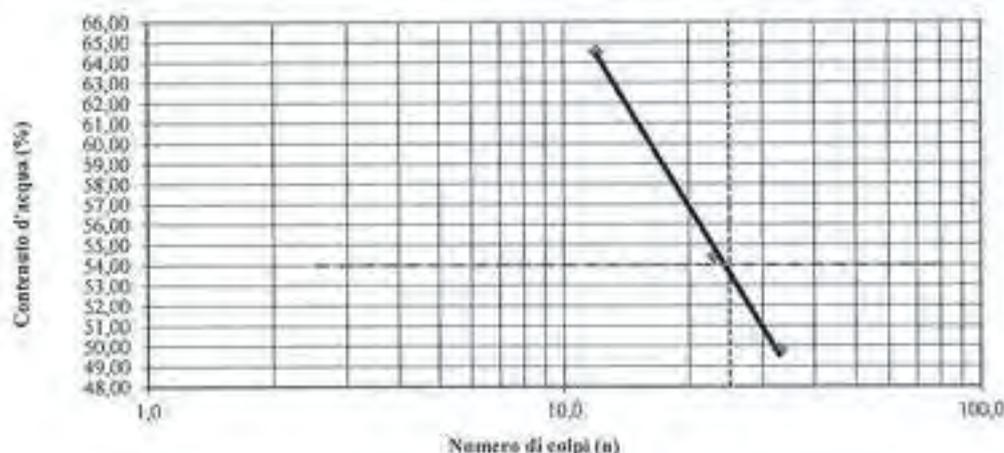
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7838/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR04	Profondità:	51,50-51,80		
Sigla di laboratorio:	T.1830/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	N. Colpi
1	0,25	0,39	0,34	0,04	0,09	49,78	33
2	0,29	0,58	0,48	0,10	0,19	54,41	23
3	0,21	0,49	0,38	0,11	0,17	64,53	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,10	0,20	0,18	0,02	0,08	28,59
2	0,11	0,21	0,18	0,02	0,08	28,46
<b>Wp medio</b>						<b>28,53</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 54,00  
 Limite di plasticità Wp (%) = 28,53

Indice di plasticità Ip (%) = 25,47  
 Indice di consistenza Ic (%) =  
 Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 Circolazione su tutto il territorio nazionale

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR04	Profondità (m):	51,50-51,80		
Sigla del laboratorio:	T.1830/22	Data di emissione:	18/11/2022		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	19,95
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	16,61
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	14,71
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,61
Porosità $n$	(%)	36,40
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,57
Grado di saturazione $S_r$	(%)	67,12

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	33,50
Limo < 0,06 mm	(%)	32,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	22,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	12,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità $W_L$	(%)	54,00
Limite di plasticità $W_P$	(%)	28,53
Indice di plasticità $I_P$	(-)	25,47
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE		
Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA		
Contenuto in sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NF, 69)		
Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-96)		
Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
$C_r$ media	(kPa)	

PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra $\sigma_1$ e $\sigma_2$ (kPa)		
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )	
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)	
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )	
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	(%)	

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53/09 per Prova  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	190/22	del;	14/11/2022	Certificato n°:	7839/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR05		Profondità (m):	56,00-56,40	
Sigla di laboratorio:	T.1831/22	Data di prova:	16/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia, limosa, argillosa.

Forma: -	Stato del campione: rimangiato
Lunghezza (cm): -	Diametro "Ø" (cm): -
Colore: grigio	Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITÀ'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITÀ'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Prove eseguite:</b>	<b>Sigla Campione: S13_PZ-CR05</b> <b>Profondità (m): 56,00-56,40</b>
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** **LABORATORIO AUTORIZZATO** **Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello del Part. 59 del D.P.R. 380/2001 Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05

Acc.n°	190/22	del	14/11/22	Certificato n°:	7840/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° straleio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR05			Profondità (m):	56,00-56,40
Sigla di laboratorio:	T.1831/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	12	1
Peso picnometro (N)	1,58	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	4,67
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,92
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,67	2,69

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,68**                      (-)

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

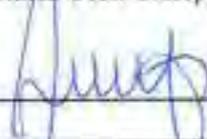


Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°:	7841/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR05	Profondità (m):	56,00-56,40		
Sigla di laboratorio:	T.1831/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,11		
Peso tara + prov. umido (N)	2,36		
Peso tara + prov. secco (N)	2,15		
Peso prov. umido (N)	1,24		
Peso prov. secco (N)	1,04		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,11		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,95		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	19,79		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,68		
Porosità $n$ (%):	40,49		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,68		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	77,98		
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,11	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,95	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		19,79	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,68	
Porosità $n$ (%):		40,49	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,68	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		77,98	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 350/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



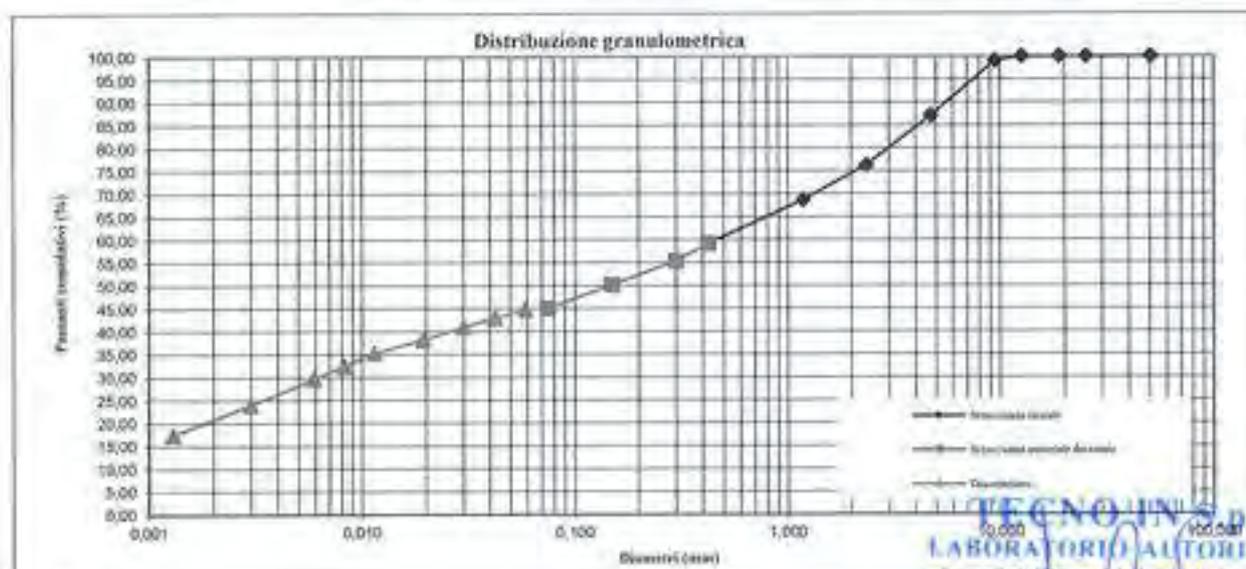
Acc. n°	190/22	del	14/11/2022	Certificato n°	7842/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio; Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR05			Profondità:	56,00-56,40
Sigla di laboratorio	T.1831/22	Data di inizio prova	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

Massa secca iniziale (g)	757,88	Massa secca dopo lavaggio (g)	344,69
Setaccio		Massa trita (g)	12,96
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + trita (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	12,96	100,00
1"	25,400	12,96	100,00
3/4"	19,050	12,96	100,00
1/2"	12,700	12,96	100,00
3/8"	9,525	20,42	99,00
N. 4	4,750	109,17	87,68
N. 8	2,360	189,71	76,27
N. 16	1,180	246,59	68,64
N. 40	0,425	317,18	59,16

Massa secca iniziale (g)	50,06		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	59,16
N. 50	0,300	17,22	55,38
N. 100	0,150	21,61	50,11
N. 200	0,075	25,92	45,02
Massa trita (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,06		Peso specifico dei granuli: 2,68				L	K	Diametro (mm)
Tempo (min)	Letture al dinamometro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e viscosità	Letture corrette per temperatura e viscosità	Percentuale alle passante (%)			
0,50	1,0255	21	-0,0008	1,0267	44,70	9,85	0,01328	0,059
1	1,0245	21	-0,0008	1,0237	42,81	10,10	0,01328	0,042
2	1,0235	21	-0,0008	1,0227	40,92	10,35	0,01328	0,030
5	1,0220	21	-0,0008	1,0212	38,10	10,70	0,01328	0,019
15	1,0205	21	-0,0008	1,0197	35,27	11,15	0,01328	0,011
30	1,0190	21	-0,0008	1,0182	32,44	11,50	0,01328	0,008
60	1,0175	21	-0,0008	1,0167	29,61	11,95	0,01328	0,006
250	1,0145	21	-0,0008	1,0137	23,95	12,75	0,01328	0,003
1440	1,0110	21	-0,0008	1,0102	17,35	13,70	0,01328	0,001



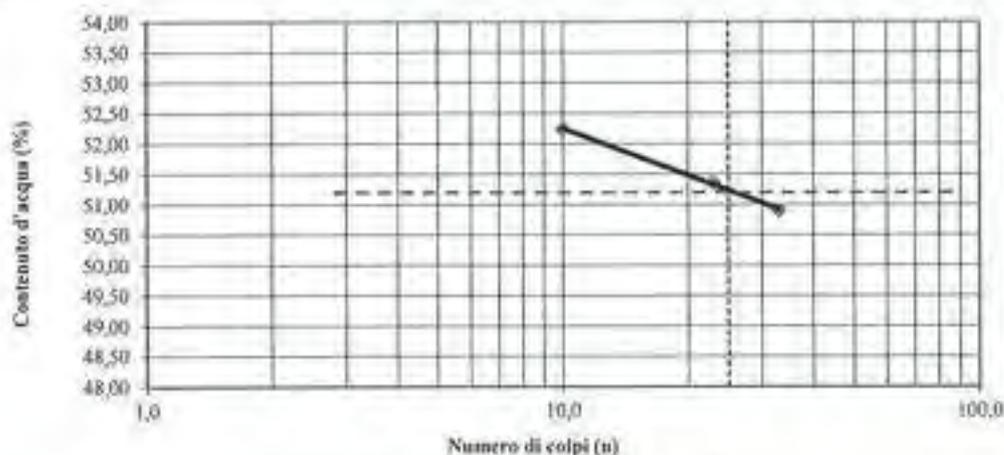
Distribuzione granulometrica: sabbia (29,50%) con ghiaia (25,50%) limosa (24,50%) argillosa (20,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 3/06/2001  
 con decreto di ASM/5 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Acc. n°	190/22	del:	14/11/2022	Certificato n°:	7843/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S13_PZ-CR05			Profondità:	56,00-56,40
Sigla di laboratorio:	T.1831/22	Data di inizio prova:	17/11/2022	Data di emissione:	18/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	N° Colpi
1	0,20	0,39	0,33	0,06	0,13	50,90	33
2	0,17	0,35	0,29	0,06	0,12	51,35	23
3	0,20	0,39	0,33	0,07	0,13	52,24	10



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,22	0,20	0,02	0,09	25,97
2	0,11	0,22	0,20	0,02	0,09	26,85
<b>Wp medio</b>						<b>26,41</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 51,20	Indice di plasticità Ip (%) = 24,79
Limite di plasticità Wp (%) = 26,41	Indice di consistenza Ic (%) =
	Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05

Accettazione n°:	190/22	del	14/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S13_PZ-CR05	Profondità (m):	56,00-56,40		
Sigla del laboratorio:	T.1831/22	Data di emissione:	18/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,11
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,95
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	19,79
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,68
Porosità $n$	(%)	46,49
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,68
Grado di saturazione $S_r$	(%)	77,98

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	20,50
Limo < 0,06 mm	(%)	24,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	29,50
GHIAIA < 60,0 mm	(%)	25,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $IP_L$	(%)	51,20
Limite di plasticità $IP_P$	(%)	26,41
Indice di plasticità $IP$	(-)	24,79
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compresso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.L.R. 380/2001  
 con decreto n. 53205 per Prove  
 Geotecniche al Terzo

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8345/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-C101			Profondità (m):	3,00-3,20
Sigla di laboratorio:	T.1858/22	Data di prova:	05/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, argillosa, debolmente ghiaiosa.

Forma: carota  
 Lunghezza (cm): 12,50  
 Colore: beige

Stato del campione: indisturbato  
 Diametro "φ" (cm): 8,20  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S14_PZ-C101 Profondità (m): 3,00-3,20
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8346/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CI01			Profondità (m):	3,00-3,20
Sigla di laboratorio:	T.1858/22	Data di inizio prova:	07/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	22
Peso picnometro (N)	1,70	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,74
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,10	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,02	4,98
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,64	2,65

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,65**                      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Acc. N°:	049/22	del:	29/11/2022	Commissa n°:	343/22
Committente	ANAS S.p.A.				
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Aquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Aquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Aquasparta				
Data di prova:	16/01/2023	Certificato di prova:	044/23	Data di emissione:	20/02/2023

Descrizione campione: Il campione è costituito da marna argillosa grigia.

Sigla campione	Sigla laboratorio	Profondità (m)	Tipo di rottura	Distanza delle punte D (mm)	Carico di rottura p (kN)	Larghezza media del piano di rottura W (mm)	Indice di resistenza al carico puntuale $I_s$ (MPa)	Indice di resistenza al carico puntuale corretto medio $I_{s,cor}$ (MPa)
S14-PZ_CL01	R.358/22	10,00-10,20	frammento	85,00	2,50	73,00	0,49	0,48
			frammento	35,00	1,80	30,00	1,35	
			frammento	57,00	2,40	80,00	0,60	
			frammento	44,00	1,40	40,00	0,71	
			frammento	52,00	2,60	72,00	0,75	
			frammento	48,00	2,40	61,00	0,83	

Lo Sperimentatore

Dott.ssa *Geol. Giuseppina Pascariello* **LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 00319/19 per l'PPV8

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Parricelli

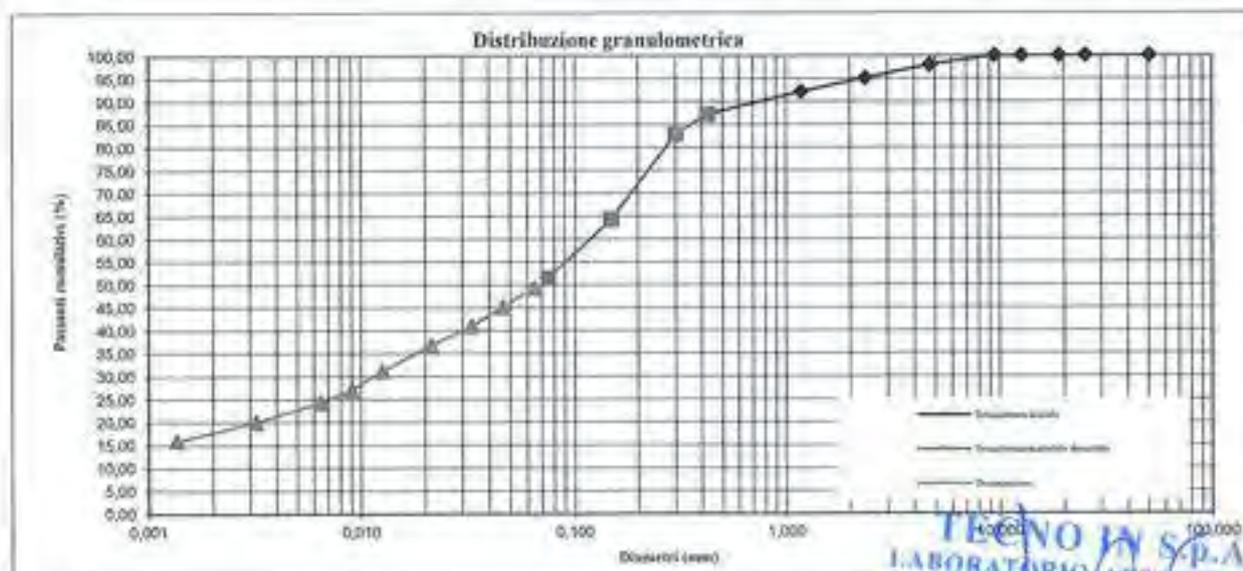
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8348/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-C101	Profondità:	3,00-3,20		
Sigla di laboratorio	T.1858/22	Data di inizio prova	07/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	668,87	Massa secca dopo lavaggio (g)	174,1
Massa tara (g)		19,58	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,58	100,00
1"	25,400	19,58	100,00
3/4"	19,050	19,58	100,00
1/2"	12,700	19,58	100,00
3/8"	9,525	19,58	100,00
N. 4	4,750	33,04	97,91
N. 8	2,360	53,56	95,07
N. 16	1,180	70,65	92,13
N. 40	0,425	102,60	87,21

Massa secca iniziale (g)	50,38		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	87,21
N. 50	0,300	16,50	82,80
N. 100	0,150	27,39	64,28
N. 200	0,075	34,60	51,47
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione: 1,001			

Diámetro max della frizione sottoposta a decantazione (mm)	0,425
--	-------

Massa iniziale secca (g): 50,38			Peso specifico dei grandi: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diámetro (mm)
0,50	1,0195	21	-0,0008	1,0187	49,27	11,40	0,01348	0,064
1	1,0180	21	-0,0008	1,0172	45,09	11,80	0,01348	0,046
2	1,0165	21	-0,0008	1,0157	40,92	12,20	0,01348	0,033
5	1,0150	21	-0,0008	1,0140	36,74	12,60	0,01348	0,021
15	1,0130	21	-0,0008	1,0122	31,18	13,10	0,01348	0,013
30	1,0115	21	-0,0008	1,0107	27,00	13,55	0,01348	0,009
60	1,0105	21	-0,0008	1,0097	24,22	13,80	0,01348	0,006
250	1,0090	21	-0,0008	1,0082	20,84	14,20	0,01348	0,003
1440	1,0075	21	-0,0008	1,0067	15,87	14,55	0,01348	0,001

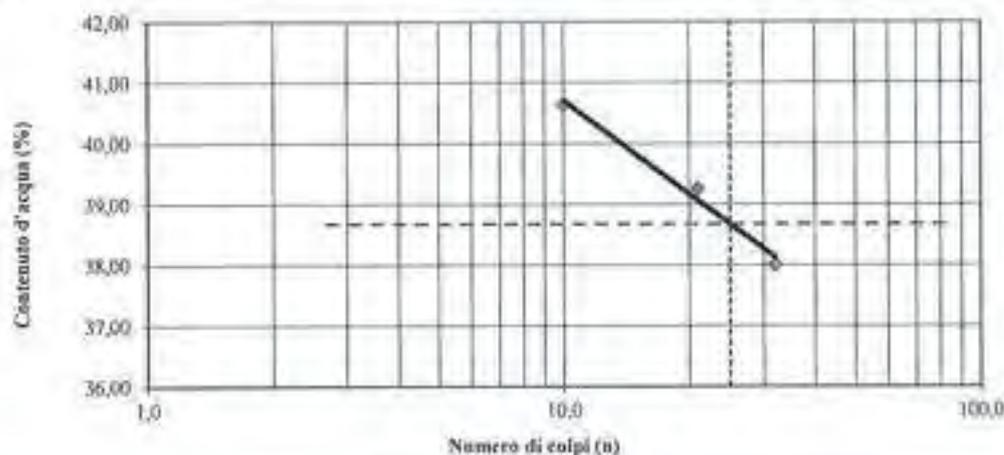


Distribuzione granulometrica: sabbia (46,00%) con limo (31,00%), argillosa (17,50%), debolmente ghiaiosa (5,50%)

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8349/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CI01			Profondità:	3,00-3,20
Sigla di laboratorio:	T.1858/22	Data di inizio prova:	07/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,42	0,36	0,06	0,16	38,00	32
2	0,21	0,44	0,38	0,07	0,17	39,25	21
3	0,28	0,44	0,40	0,05	0,12	40,64	10



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,23	0,20	0,03	0,09	28,47
2	0,11	0,24	0,21	0,03	0,10	28,44
<b>Wp medio</b>						<b>28,46</b>

Limite di liquidità WI (%) = 50,25  
 Limite di plasticità Wp (%) = 28,46

Indice di plasticità Ip (%) = 21,79  
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,45  
 Indice di liquidità Il (%) = -0,45

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-C101	Profondità (m):	3,00-3,20		
Sigla del laboratorio:	T.1858/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{KN/m}^3$ )	18,39
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{KN/m}^3$ )	15,51
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	18,61
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,65
Porosità $n$	(%)	41,43
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,71
Grado di saturazione $S_r$	(%)	69,67

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	17,50
Limo < 0,06 mm	(%)	31,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	46,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	5,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	50,25
Limite di plasticità $W_P$	(%)	28,46
Indice di plasticità $IP$	(-)	21,79
Indice di consistenza $IC$	(-)	1,45
Indice di liquidità $IL$	(-)	-0,45
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{KN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compressi tra e (kPa)	
Coefficiente di compressibilità $a_{v0}$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )
Modulo edometrico $E_{ed}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{s0}$	(%)

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/09/2001  
 con decreto n. 5399 del 09/11/2002  
 Geotecnica su terra

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8350/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR01		Profondità (m):	7,30-7,60	
Segni di laboratorio:	T.1859/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa ghiaiosa argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio verdastro

Stato del campione: -  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolti	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Moderatamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S14_PZ-CR01 Profondità (m): 7,30-7,60
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

**Lo Sperimentatore** Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello  
**LABORATORIO AUTORIZZATO** al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01  
**Direttore del Laboratorio** Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 COB. decreto n. 53363 per prove Geotecniche su terreni



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(ASTM D 854-10)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8351/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR01			Profondità (m):	7,30-7,60
Sigla di laboratorio:	T.1859/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	24	4
Peso picnometro (N)	1,62	1,41
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	1,80
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,99	4,85
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,64	2,63

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,63**                      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Cerificato n°:	8352/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR01	Profondità (m):	7,30-7,60		
Sigla di laboratorio:	T.1859/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,11		
Peso tara + prov. umido (N)	2,30		
Peso tara + prov. secco (N)	2,13		
Peso prov. umido (N)	1,20		
Peso prov. secco (N)	1,03		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,40		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,80		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	16,49		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,63		
Porosità $n$ (%):	40,01		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,67		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	65,11		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,40	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,80	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		16,49	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,63	
Porosità $n$ (%):		40,01	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,67	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		65,11	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

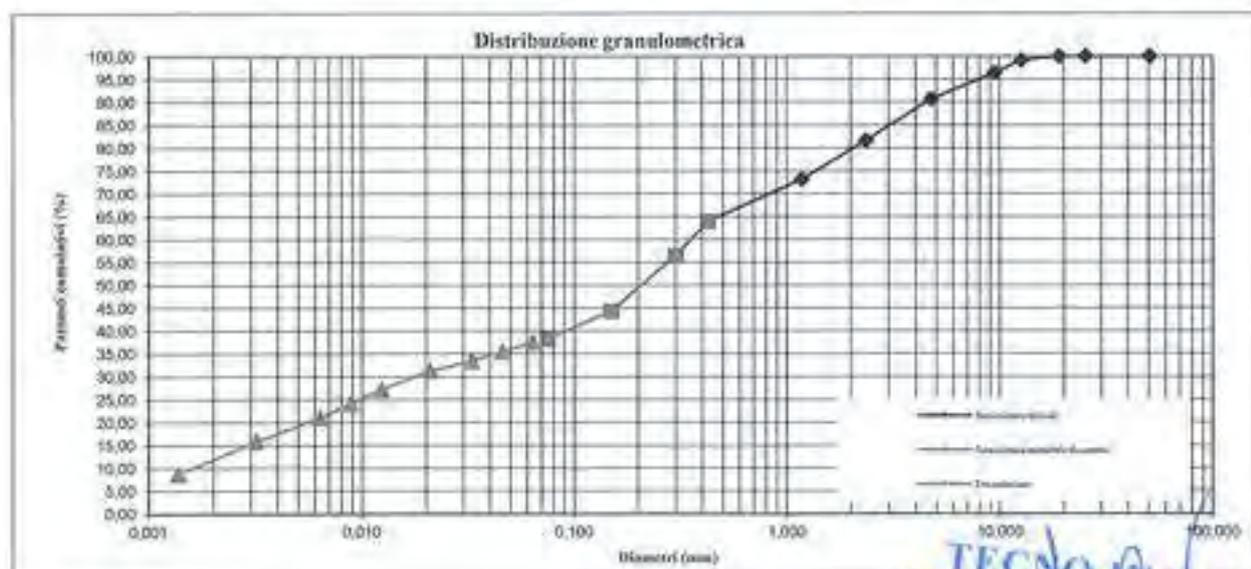
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.M. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su Terreni

Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8353/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR01	Profondità:	7,30-7,60		
Sigla di laboratorio	T.1859/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	19,18	100,00
1"	25,400	19,18	100,00
3/4"	19,050	19,18	100,00
1/2"	12,700	23,51	99,13
3/8"	9,525	37,04	96,41
N. 4	4,750	65,71	90,65
N. 8	2,360	110,72	81,61
N. 16	1,180	152,92	73,13
N. 40	0,425	198,74	63,92

Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N. 40	0,425	13,95	63,92
N. 50	0,300	19,50	56,34
N. 100	0,150	29,33	44,32
N. 200	0,075	34,11	38,22
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione: 1,001			
Diametro max. della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Tempo (min)	Massa iniziale secca (g): 50,15			Peso specifico dei granuli: 2,63			L (cm)	K	Diametro (mm)
	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)				
0,50	1,0200	21	-0,0008	1,0192	37,42	11,30	0,01348	0,064	
1	1,0190	21	-0,0008	1,0182	35,37	11,50	0,01348	0,046	
2	1,0180	21	-0,0008	1,0172	33,31	11,80	0,01348	0,033	
5	1,0170	21	-0,0008	1,0162	31,25	12,10	0,01348	0,021	
15	1,0150	21	-0,0008	1,0142	27,14	12,60	0,01348	0,012	
30	1,0135	21	-0,0008	1,0127	24,06	13,00	0,01348	0,009	
60	1,0120	21	-0,0008	1,0112	20,97	13,40	0,01348	0,006	
250	1,0095	21	-0,0008	1,0087	15,83	14,05	0,01348	0,003	
1440	1,0060	21	-0,0008	1,0052	8,64	15,00	0,01348	0,001	

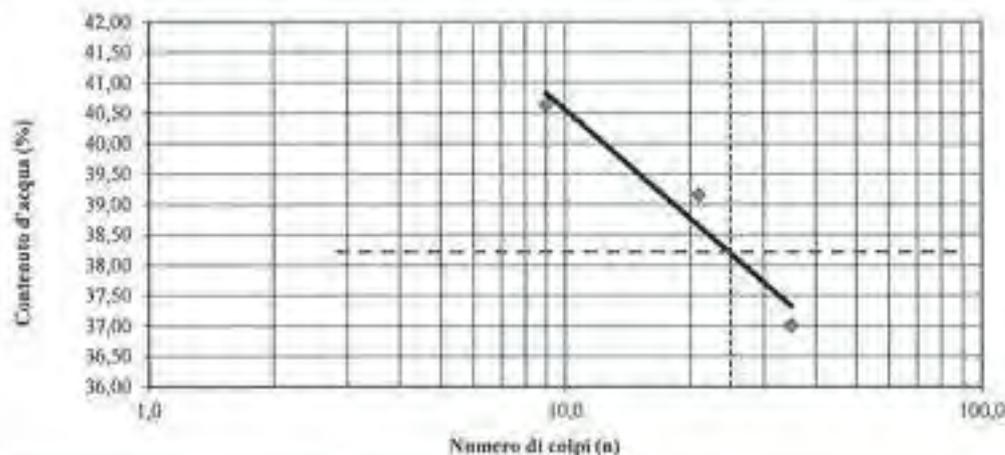


Distribuzione granulometrica: sabbia (42,50%) limosa (25,00%) ghiaiosa (20,50%) argillosa (12,00%)

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8354/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR01			Profondità:	7,30-7,60
Sigla di laboratorio:	T.1859/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (W<sub>L</sub>)**

Provano n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr Colpi
1	0,11	0,23	0,20	0,03	0,09	37,00	15
2	0,10	0,20	0,17	0,03	0,07	39,15	21
3	0,26	0,41	0,36	0,04	0,11	40,63	9



**LIMITE DI PLASTICITA' (W<sub>p</sub>)**

Provano n°	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,27	0,37	0,35	0,02	0,09	23,92
2	0,24	0,35	0,33	0,02	0,09	23,65
<b>W<sub>p</sub> medio</b>						<b>23,78</b>

Limite di liquidità W<sub>L</sub> (%) = 38,25  
 Limite di plasticità W<sub>p</sub> (%) = 23,78

Indice di plasticità I<sub>p</sub> (%) = 14,47  
 Indice di consistenza I<sub>c</sub> (%) =  
 Indice di liquidità I<sub>L</sub> (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 390/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR01	Profondità (m):	7,30-7,60		
Sigla del laboratorio:	T.1859/22	Data di emissione:	22/12/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,40
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,80
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	16,49
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,63
Porosità $n$	(%)	40,01
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,67
Grado di saturazione $S_r$	(%)	65,11

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	12,00
Lima < 0,06 mm	(%)	25,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	42,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	20,50
Crenoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $W_L$	(%)	38,25
Limite di plasticità $W_P$	(%)	23,78
Indice di plasticità $I_P$	(-)	14,47
Indice di consistenza $K_c$	(-)	
Indice di liquidità $I_L$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>3</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $\sigma_1$ e $\sigma_3$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{cs}$	%

**TECNO IN S.p.A.**

 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto *[firma]* del *[data]* per Prova  
 Geotecnica su *[materiale]*

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8355/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR02			Profondità (m):	13,00-13,30
Sigla di laboratorio:	T.1860/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: -  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S14_PZ-CR02 Profondità (m): 13,00-13,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore **TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello **LABORATORIO AUTORIZZATO** Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 ai sensi dell'art. 59 del D. Lgs. 159/2001

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8356/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR02			Profondità (m):	13,00-13,30
Sigla di laboratorio:	T.1860/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	14	7
Peso picnometro (N)	1,62	1,49
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,54
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,01	1,88
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	4,79
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,59	2,60

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,60**                      **(-)**

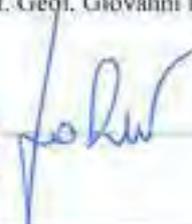
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 160/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre



Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8357/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralecio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR02	Profondità (m):	13,00-13,30		
Sigla di laboratorio:	T.1860/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,11		
Peso tara + prov. umido (N)	2,30		
Peso tara + prov. secco (N)	2,15		
Peso prov. umido (N)	1,19		
Peso prov. secco (N)	1,04		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,37		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,99		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	14,83		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,60		
Porosità $n$ (%):	38,41		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,62		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	61,77		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,37	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		15,99	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		14,83	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,60	
Porosità $n$ (%):		38,41	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,62	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		61,77	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 300/2004  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su terre

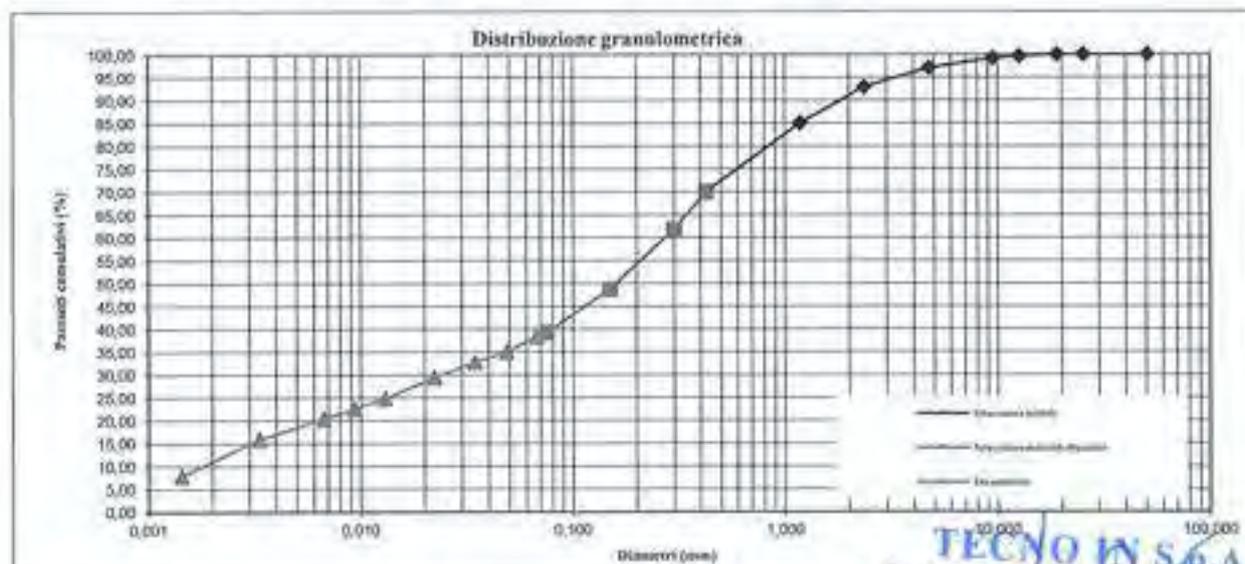
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8358/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR02			Profondità:	13,00-13,30
Sigla di laboratorio	T.1860/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g):	465,84	Massa secca dopo lavaggio (g):	198,39
		Massa tara (g):	19,43
		Massa ritenuta cumulativa + tara (g):	
		Percentuale passante (%):	
Setaccio	mm	ASTM	mm
		2"	50,800
		1"	25,400
		3/4"	19,050
		1/2"	12,700
		3/8"	9,525
		N. 4	4,750
		N. 8	2,360
		N. 16	1,180
		N. 40	0,425

Massa secca iniziale (g):	50,51		
		Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)
		ASTM	mm
		N. 40	0,425
		N. 50	0,300
		N. 100	0,150
		N. 200	0,075
			Massa tara (g)
			13,95
			Percentuale passante (%):
			69,99
			61,75
			48,68
			39,25
			Peso specifico della soluzione: 1,051

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,51			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Lettera al dinamometro 151 II ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	19	-0,0020	1,0180	38,33	11,50	0,01403	0,067
1	1,0185	19	-0,0020	1,0165	34,95	11,95	0,01403	0,048
2	1,0175	19	-0,0020	1,0155	32,70	12,20	0,01403	0,035
5	1,0160	19	-0,0020	1,0140	29,31	12,60	0,01403	0,022
15	1,0140	19	-0,0020	1,0120	24,80	13,10	0,01403	0,013
30	1,0130	19	-0,0020	1,0110	22,55	13,40	0,01403	0,009
60	1,0120	19	-0,0020	1,0100	20,29	13,70	0,01403	0,007
250	1,0100	19	-0,0020	1,0080	15,78	14,20	0,01403	0,003
1440	1,0065	19	-0,0020	1,0045	7,89	15,10	0,01403	0,001



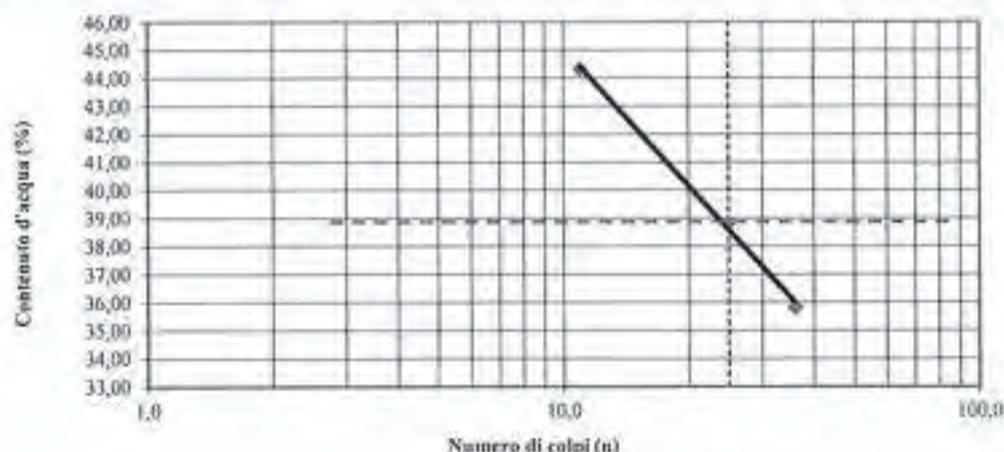
Distribuzione granulometrica: sabbia (54,00%) con limo (26,00%) argillosa (11,00%) debolmente ghiaiosa (9,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi di D.P.R. 58 del 01.02.2001  
 con decreto n. 53363 del 06.05.2005  
 per prove

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8359/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR02			Profondità:	13,00-13,30
Sigla di laboratorio:	T.1860/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,50	0,44	0,06	0,16	35,82	36
2	0,21	0,43	0,37	0,06	0,16	38,83	25
3	0,20	0,41	0,35	0,07	0,15	44,31	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Prova nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,11	0,26	0,23	0,03	0,12	23,47
2	0,11	0,27	0,24	0,03	0,13	23,42
<b>Wp medio</b>						<b>23,44</b>

Limite di liquidità Wl (%) = <b>38,80</b>	Indice di plasticità Ip (%) = <b>15,36</b>
Limite di plasticità Wp (%) = <b>23,44</b>	Indice di consistenza Ic (%) =
	Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 390/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR02	Profondità (m):	13,00-13,30		
Sigla del laboratorio:	T.1860/22	Data di emissione:	22/12/2022		

### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,37
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,99
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	14,83
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,60
Porosità n	(%)	38,41
Indice dei vuoti e	(-)	0,62
Grado di saturazione Sr	(%)	61,77

### DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)

Argilla < 0,002 mm	(%)	11,00
Limo < 0,06 mm	(%)	26,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	54,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	9,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

### LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)

Limite di liquidità $W_L$	(%)	38,80
Limite di plasticità $W_P$	(%)	23,44
Indice di plasticità $IP$	(-)	15,36
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

### PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

### CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

### PROVA TRIASSIALE CICLICA

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-96)

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

### PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)

$C_v$ media	kPa	
-------------	-----	--

### PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

### PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)

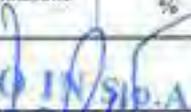
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

### PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)

Intervallo di carico compreso tra $e$ e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

  
**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO DI INGEGNERIA  
 ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 17/05/2002  
 Geometriche su terra

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8360/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR03			Profondità (m):	16,00-16,30
Sigla di laboratorio:	T.1861/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/11/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia limosa argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: -  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S14_PZ-CR03 Profondità (m): 16,00-16,30
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore: **TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello LABORATORIO AUTOMATICO Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	197/22	del	29/11/22	Certificato n°:	8361/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR03			Profondità (m):	16,00-16,30
Sigla di laboratorio:	T.1861/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	2
Peso picnometro (N)	1,63	1,71
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,79
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,11
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	5,03
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,51	2,53

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,52**                      **(-)**

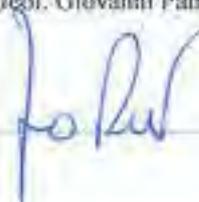
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 790/2001  
 con decreto n. 53363 del 06/05/05 per prove  
 Geotecniche su terre



Accettazione n.:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8362/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR03			Profondità (m):	16,00-16,30
Sigla di laboratorio:	T.1861/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/11/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,08		
Peso tara + prov. umido (N)	2,26		
Peso tara + prov. secco (N)	2,12		
Peso prov. umido (N)	1,18		
Peso prov. secco (N)	1,04		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,12		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,06		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	12,81		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,52		
Porosità $n$ (%):	36,23		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,57		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	56,78		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		18,12	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		16,06	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		12,81	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,52	
Porosità $n$ (%):		36,23	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,57	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		56,78	

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 116/2000  
 con decreto di Stato per l'anno  
 2022/2023

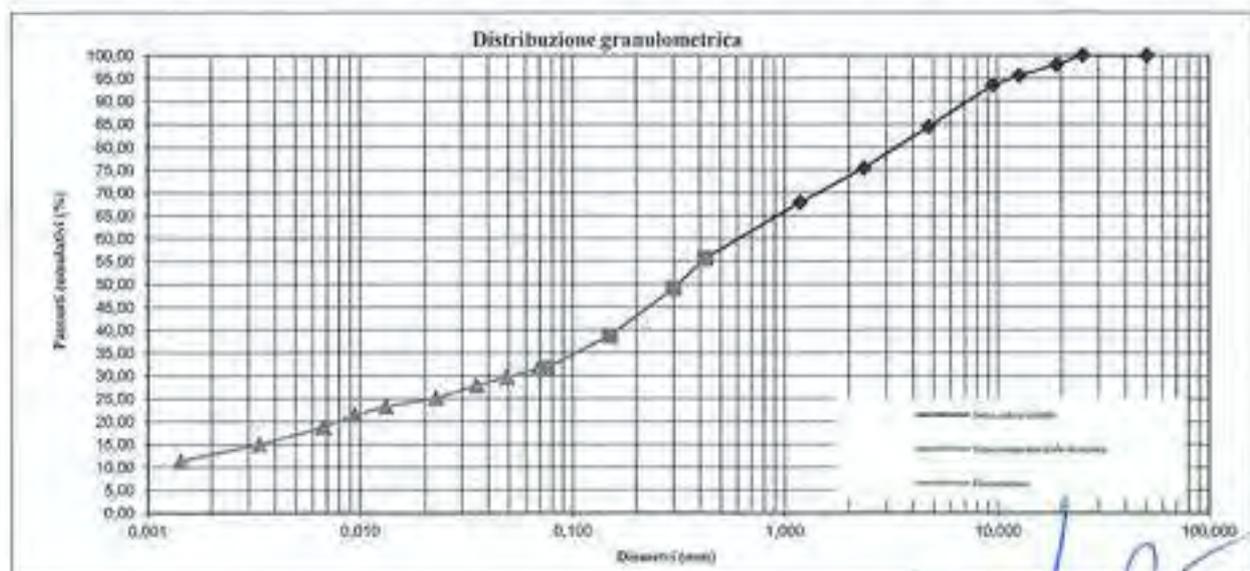
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8363/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR03	Profondità:	16,00-16,30		
Sigla di laboratorio	T.1861/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/11/2022

Massa secca iniziale (g)	621,41	Massa secca dopo lavaggio (g)	130,92
		Massa tara (g)	19,56
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,56	100,00
1"	25,400	19,56	100,00
3/4"	19,050	32,13	97,91
1/2"	12,700	46,33	95,55
3/8"	9,525	59,03	93,44
N. 4	4,750	133,19	84,44
N. 8	2,360	167,95	75,34
N. 16	1,180	212,81	67,89
N. 40	0,425	286,56	55,64

Massa secca iniziale (g)	50,47		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	55,64
N. 50	0,300	19,90	49,88
N. 100	0,150	29,33	38,69
N. 200	0,075	35,65	31,72
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione:	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,47			Peso specifico dei granuli: 2,52					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 31 ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura o mesisco	Letture corrette per temperatura e mesisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	20	-0,0018	1,0182	31,47	11,50	0,01431	0,069
1	1,0190	20	-0,0018	1,0172	29,64	13,80	0,01431	0,049
2	1,0180	20	-0,0018	1,0162	27,81	12,10	0,01431	0,035
5	1,0165	20	-0,0018	1,0147	25,06	12,45	0,01431	0,023
15	1,0155	20	-0,0018	1,0137	23,23	12,75	0,01431	0,013
30	1,0145	20	-0,0018	1,0127	21,41	13,00	0,01431	0,009
60	1,0130	20	-0,0018	1,0112	18,66	13,40	0,01431	0,007
250	1,0110	20	-0,0018	1,0092	15,00	13,90	0,01431	0,003
1440	1,0080	20	-0,0018	1,0072	11,34	14,40	0,01431	0,001



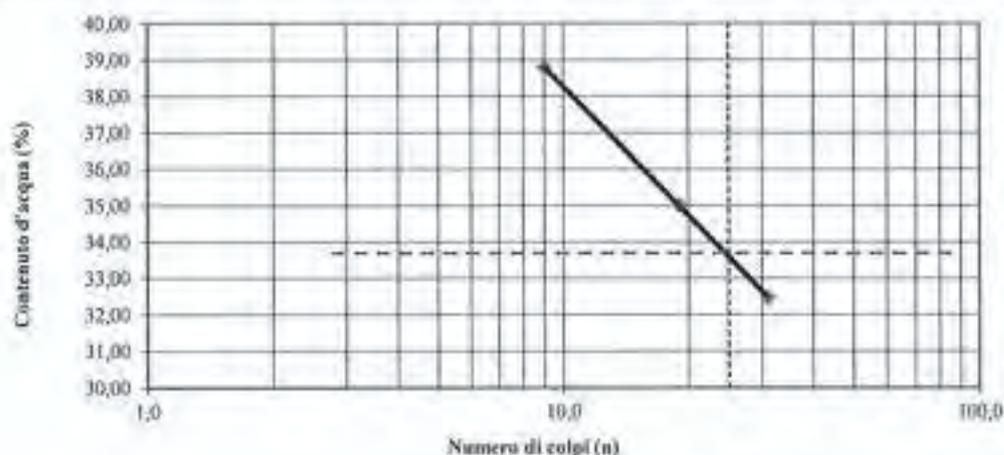
Distribuzione granulometrica: sabbia (43,00%) con ghiaia (26,50%) limosa (18,00%) argillosa (12,50%)

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 per prove di  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8364/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR03			Profondità:	16,00-16,30
Sigla di laboratorio:	T.1861/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/11/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,14	0,37	0,31	0,06	0,18	32,48	31
2	0,14	0,32	0,27	0,05	0,13	35,01	19
3	0,46	0,67	0,61	0,06	0,15	38,80	9



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,06	0,19	0,16	0,03	0,11	23,71
2	0,06	0,22	0,19	0,03	0,13	24,67
<b>Wp medio</b>						<b>24,19</b>

Limite di liquidità Wl (%) = 33,80	Indice di plasticità Ip (%) = 9,61
Limite di plasticità Wp (%) = 24,19	Indice di consistenza Ic (%) =
	Indice di liquidità Il (%) =

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 350/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR03	Profondità (m):	16,00-16,30		
Sigla del laboratorio:	T.1861/22	Data di emissione:	22/11/2022		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	( $\text{kN/m}^3$ )	18,12
Peso di volume secco $\gamma_d$	( $\text{kN/m}^3$ )	16,06
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	12,81
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,52
Porosità $n$	(%)	36,23
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,57
Grado di saturazione $S_r$	(%)	56,78

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	12,50
Limo < 0,06 mm	(%)	18,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	43,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	26,50
Ciotoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)**

Limite di liquidità $PL$	(%)	33,80
Limite di plasticità $PP$	(%)	24,19
Indice di plasticità $IP$	(-)	9,61
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Indice di liquidità $IL$	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

**PROVA DI COLONNA RISONANTE**

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

**CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA**

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT5 69)**

Densità secca massima	( $\text{kN/m}^3$ )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)**

Tensione di rottura	(MPa)	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)**

$C_u$ media	(kPa)	
-------------	-------	--

**PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)**

Angolo di attrito interno efficace	(°)	
Coesione efficace	(kPa)	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)**

Angolo di attrito interno (di picco)	(°)	
Coesione (di picco)	(kPa)	
Angolo di attrito interno (residuo)	(°)	
Coesione (residuo)	(kPa)	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)**

Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $a_{vc}$	( $\text{Mpa}^{-1}$ )
Modulo edometrico $E_{vd}$	(Mpa)
Coefficiente di permeabilità $k$	(cm/sec)
Coefficiente di consolidazione $c_v$	( $\text{cm}^2/\text{sec}$ )
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	(%)


**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 159/2001  
 con decreto n. 53363 per Prov. Grosseto in terra

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8365/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR04			Profondità (m):	29,50-29,80
Sigla di laboratorio:	T.1862/22	Data di prova:	30/11/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con ghiaia, limosa, debolmente argillosa.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: -  
 Diametro "Φ" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Limato
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S14_PZ-CR04 Profondità (m): 29,50-29,80
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiti di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.p.A. il Direttore del Laboratorio  
 LABORATORIO AUT. Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 al sensi dell'art. 49 del D.P.R. 386/2001

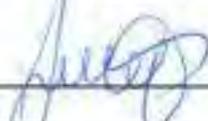


Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°:	8367/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR04			Profondità (m):	29,50-29,80
Sigla di laboratorio:	T.1862/22	Data di inizio prova:	01/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm <sup>3</sup> )	64998		
Peso tara (N)	1,11		
Peso tara + prov. umido (N)	2,35		
Peso tara + prov. secco (N)	2,21		
Peso prov. umido (N)	1,24		
Peso prov. secco (N)	1,11		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,10		
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	17,03		
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	12,14		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,60		
Porosità $n$ (%):	34,37		
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,52		
Grado di saturazione $S_r$ (%):	60,16		
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):		19,10	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):		17,03	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		12,14	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,60	
Porosità $n$ (%):		34,37	
Indice dei vuoti $e$ (-):		0,52	
Grado di saturazione $S_r$ (%):		60,16	

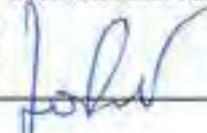
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/02/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terreni

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



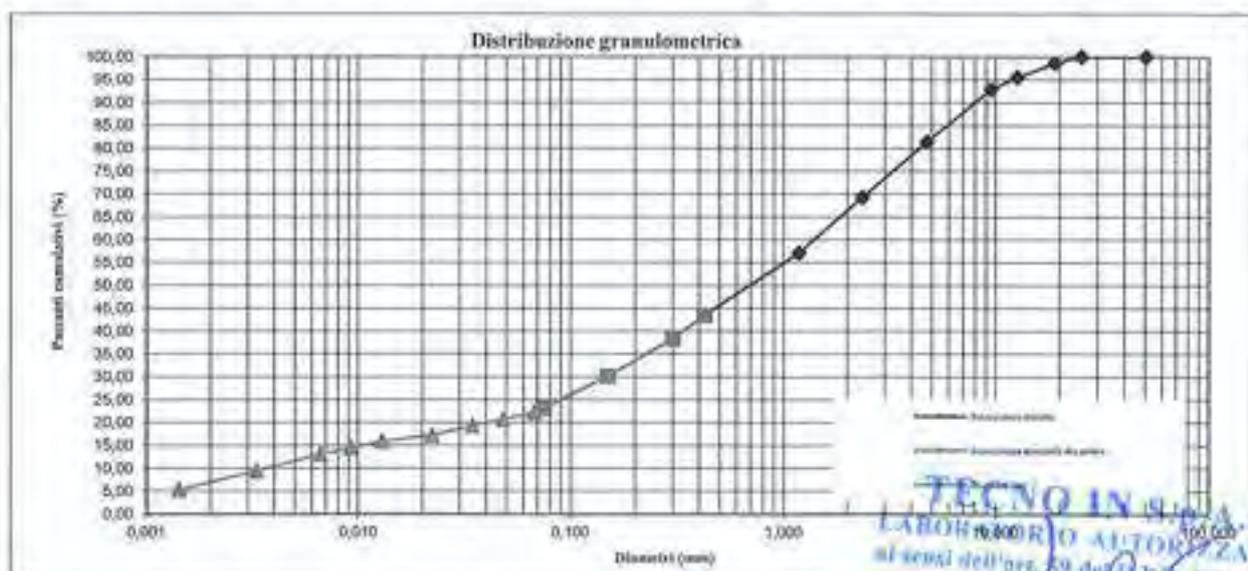
Acc. n°	197/22	del	29/11/2022	Certificato n°	8368/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta, 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR04	Profondità:	29,50-29,80		
Sigla di laboratorio	T.1862/22	Data di inizio prova	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

Massa secca iniziale (g)	558,29	Massa secca dopo lavaggio (g)	352,72
Massa tara (g)		19,38	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	19,38	100,00
1"	25,400	19,38	100,00
3/4"	19,050	27,00	98,59
1/2"	12,700	43,55	95,52
3/8"	9,525	57,99	92,84
N. 4	4,750	119,89	81,35
N. 8	2,360	185,14	69,24
N. 16	1,180	250,80	57,06
N. 40	0,425	324,01	43,47

Massa secca iniziale (g)	50,13		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N. 40	0,425	13,95	43,47
N. 50	0,300	19,90	38,32
N. 100	0,150	29,33	30,14
N. 200	0,075	37,43	25,11
Massa tara (g)		13,95	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Massa iniziale secca (g): 50,13			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Torzo (min)	Lettona al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e liquido	Lettona corretta per temperatura e liquido	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,30	1,0185	20	-0,0018	1,0167	22,16	11,95	0,01386	0,068
1	1,0175	20	-0,0018	1,0157	20,75	12,20	0,01386	0,048
2	1,0165	20	-0,0018	1,0147	19,34	12,45	0,01386	0,035
5	1,0150	20	-0,0018	1,0132	17,22	12,90	0,01386	0,022
15	1,0140	20	-0,0018	1,0122	15,81	13,10	0,01386	0,015
30	1,0130	20	-0,0018	1,0112	14,40	13,40	0,01386	0,009
60	1,0120	20	-0,0018	1,0102	12,99	13,70	0,01386	0,007
150	1,0095	20	-0,0018	1,0077	9,46	14,30	0,01386	0,003
1440	1,0065	20	-0,0018	1,0047	5,22	15,10	0,01386	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (44,00%) con ghiaia (34,00%) limosa (15,00%) debole argillosa (7,00%)

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTONOMO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 50/2016  
 con decreto n. 53863 del 20/12/2021  
 autorizzato al servizio di prove

Acc. n°	197/22	del:	29/11/2022	Certificato n°:	8369/22
Committente:	ANAS S.p.A.			Commessa n°:	343/22
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione	S14_PZ-CR04			Profondità:	29,50-29,80
Sigla di laboratorio:	T.1862/22	Data di inizio prova:	02/12/2022	Data di emissione:	22/12/2022

**LIMITE DI LIQUIDITA' (W<sub>L</sub>)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi

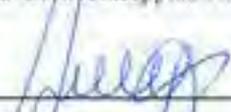
LIMITE NON DETERMINABILE

**LIMITE DI PLASTICITA' (W<sub>p</sub>)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

LIMITE NON DETERMINABILE

**Lo Sperimentatore**  
 Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello



**TECNO IN S.p.A.** Il Direttore del Laboratorio  
**LABORATORIO AUTORIZZATO** Dott. Geol. Giovanni Patricelli  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
**Geotecniche su terre**



Accettazione n°:	197/22	del	29/11/2022	Commessa n°:	343/22
Committente:	ANAS S.p.A.				
Cantiere:	Progetto Definitivo "S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre", Tratto Spoleto-Acquasparta. 2° stralcio: Firenzuola-Acquasparta."				
Località:	S.S. n. 685 "delle Tre Valli Umbre" tratto Firenzuola-Acquasparta				
Campione:	S14_PZ-CR04	Profondità (m):	29,50-29,80		
Sigla del laboratorio:	T.1862/22	Data di emissione:	22/12/2022		

### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,10
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,03
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	12,14
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,60
Porosità w	(%)	34,37
Indice dei vuoti e	(-)	0,52
Grado di saturazione Sr	(%)	60,16

### DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)

Argilla < 0,002 mm	(%)	7,00
Limo < 0,06 mm	(%)	15,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	44,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	34,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

### LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)

Limite di liquidità $W_L$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $W_P$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $I_P$	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

### PROVA DI COLONNA RISONANTE

Modulo di taglio $G_0$	(MPa)	
------------------------	-------	--

### CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA

Contenuto in sostanza organica	(%)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT3 69)

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

### PROVA TRIASSIALE CICLICA

Numero di cicli a liquefazione	(N)	
--------------------------------	-----	--

### PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

### PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

### PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

### PROVA TRIASSIALE C.L.D. (ASTM D 7181-11)

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

### PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)

Intervallo di carico compreso tra $e$ kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_s$	%

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 al sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 09/09/2002  
 Giustiziale di Lecce