

# **Direzione Tecnica**

S.S.121 "Catanese"

Intervento S.S.121 - Tratto Palermo (A19) - rotatoria Bolognetta

# PROGETTO DEFINITIVO

COD. UP62

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)

Responsabile Strutture: Dott. Ing. Giovanni Piazza

(Ord. Ing. Prov. Roma 27296) Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: Dott. Ing. Sergio Di Maio

(Ord. Ing. Prov. Palermo 2872) Responsabile Ambiente: Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

GEOL GORL GEORGE Surcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICURIZZA IN FASE DI PROGETTAZIONI Doti Ing, Multeo Di Birolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Luigi Mupo

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:







CAMPAGNA DI INDAGINI GEOTECNICHE E AMBIENTALI REPORT PROVE DI LABORATORIO SECONDA FASE ANNO 2022- PARTE 1

CODICE PF		NOME FILE TOOGEOOGETSC10_A			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	P0062 D 23	CODICE TOOGEOOGE	TSC1	0	A	
D						
С						
В						
Α	EMISSIONE		FEB. 2023	G. NARSETE	M. CAPASSO	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Richiedente			

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Lavoro

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Rev.01 del 07/07/2022



# RELAZIONE SULLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

# **PREMESSA**

Il presente elaborato riporta i risultati delle prove geotecniche di laboratorio richieste dal D.E.C. Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A., per il lavoro "Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo (A19) - Bolognetta".

I campioni consegnati al laboratorio erano contenuti in fustelle metalliche sigillate alle estremità con paraffina e nastro adesivo, in sacchetti di plastica ed un campione in fustella in P.V.C.. Tutti i contenitori erano corredati da etichetta identificativa

Le prove sono state effettuate secondo quanto indicato dal programma fornito dal D.E.C..

# METODOLOGIE DI PROVA

Le prove sono state eseguite secondo i seguenti riferimenti normativi:

# • descrizione macroscopica:

norma UNI EN ISO 14688-1:2018; laddove possibile è stata effettuata la valutazione speditiva della resistenza mediante penetrometro tascabile.

# • contenuto naturale d'acqua:

norma UNI EN ISO 17892-1:2015; metodo dell'essiccazione in forno a 105 °C.

# massa volumica:

norma UNI EN ISO 17892-2:2015; determinato mediante misure di lunghezza utilizzando fustelle tarate o direttamente su spezzoni di carota.

# massa volumica reale:

norma ASTM D5550-14 - Metodo A; determinata mediante picnometro a gas modello AccuPyc 1330, Micromeritics su campioni essiccati in forno a 105 °C.

# limite di liquidità:

norma UNI EN ISO 17892-12:2018; determinato mediante penetrometro a cono.

# limite di plasticità

norma UNI EN ISO 17892-12:2018.



# • composizione granulometrica:

norma UNI EN ISO 17892-4:2017; effettuata mediante stacciatura per via umida e sedimentazione. La quantità di materiale utilizzato è stata determinata in base alle dimensioni massime dei grani. La composizione granulometrica della frazione fine è stata determinata, col metodo dell'aerometro, sul passante allo staccio n.200 della serie ASTM; il materiale utilizzato è stato preliminarmente mantenuto a bagno con agente disperdente per 24 h. In base alle percentuali delle varie frazioni i campioni sono stati classificati secondo quanto dettato dalle normative A.G.I. (1977).

# • determinazione della resistenza al taglio diretto:

norma UNI EN ISO 17892-10:2019; la prova è stata condotta mediante apparecchio di Casagrande motorizzato a controllo digitale su tre provini per ciascun campione. I risultati della prova sono stati diagrammati, per ciascun provino, in grafici cedimenti/tempo per la fase di consolidazione e sforzo/deformazione per la fase di rottura. Per ogni singolo provino sono stati inoltre determinati contenuto d'acqua e peso unità di volume nelle condizioni iniziali. La velocità di deformazione in fase di taglio è stata stabilita in base al calcolo del  $t_{100}$  della fase di consolidazione e comunque sufficientemente lenta da garantire la prova in condizioni drenate.

# • determinazione della resistenza a compressione non confinata:

norma UNI EN ISO 17892-7:2018; la prova è stata condotta su provini con rapporto altezza/diametro prossimo a due utilizzando pressa motorizzatata a controllo digitale. I risultati della prova sono stati diagrammati nel grafico sforzo/deformazione.

Il rilevamento dei dati nell'ambito delle prove meccaniche è stato effettuato con sistema Acquisition Data System 7 (ELE International), mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina d'acquisizione.

# NOTE SULL'ATTIVITA' SPERIMENTALE

Relativamente alle prove ELL previste, si evidenzia che a causa della struttura dei terreni esaminati, caratterizzata da piani di discontinuità variamente orientati, per diversi campioni non è stato possibile confezionare provini idonei alla prova suddetta. Tale evenienza è stata descritta e documentata fotograficamente nella scheda identificativa del campione.

Carini 01/07/2022

Il Vice-Direttore del Laboratorio Geotecnico

Dot. Albeito Genio

ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO, AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA, TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

	異							
	PROVE MECCANICHE		itruig i ognul oligat la asretsiser					
	MEC		carico puntuale (point load)					
33	PROVE		cou illevo curva deformazione					
8		ə	resistenza a compressione uniassia					
H	CAZIC		massa volumica teale					
	P. IDENTIFICAZIONE	nii	massa volumica apparente e poros					
	<u></u>	711						
		ettia	determinazione Cv, Mv, Kv					
		edometria	compressione edometrica					
	NICHE	Ö	oubisen asinetisen					
	MECC/	taglio CD	D ottenlo ollept			×	×	
	PROVE MECCANICHE	Ф	consolidata drenata (CD)					
		triassiale	consolidata non drenata (CU)					
		+	non consolidata non drenata (UU)					
		ə	compressione espansione lateral		×		×	
TERRE								
		pitta	aualisi âtauniowețiica bet qeusiwe	×	×	×	×	×
		nıa	analisi granulometrica per stacciat	×	×	×	×	×
	PROVE DI IDENTIFICAZIONE		oithi di ritiro					
			limiti liquidità e plasticità	×	×	×	×	×
			massa volumica reale dei grani	×	×	×	×	×
	300		wassa volumica umida	×	×	×	×	×
			couteunto q'acqua	×	×	×	×	×
			qescusione campione	×	×	×	×	×
			estrazione campione		×	×	×	
			contenitore (*)	S	Ε	臣	Σ	တ
11.00	CAMPIONE		ubicazione e/o profondifà (m)	1,30 - 1,60	2,00 - 2,25	5,00 - 5,30	10,00 - 10,30	11,20 - 11,50
	5		sigia	S30 CR1	\$30 CI1	\$30 CI2	S30 Cl3	\$30 CR2
			ć	-	2	ო	4	ιΩ

(\*) Contenitore: FM fustella metallica Ssacchetto

FP fustella p.v.c.

ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO. AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA. TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

			c:	_	N	က	4	ιΩ	9	7	Φ	0
			ö Ö	S34 CI1	S34 CI2	S34 CI3	SN3 CI1	SN3 CI2	SN3 CR1	SN3 CR2	SN3 CI3	SN3 CR3
CAMPIONE			ubicazione e/o profondità (m)	3,00 - 3,30	15,00 - 15,30	25,60 - 26,00	3,00 - 3,25	6,00 - 6,25	7,40 - 7,63	17,75 - 18,00	21,30 - 21,60	23,00 - 23,30
			(*)	Σ	Σ	Σ	ξ	Ξ	S	S	ξ	တ
			estrazione campione	×	×	×	×	×			×	
			descrizione campione	×	×	×	×	×	×	×	×	×
"			contennto d'acqua	×	×	×	×	×	×	×	×	×
PROVE DU IDENITIEI DA ZIONIE			massa volumica umida	×	×	×	×	×	×	×	×	×
			massa volumica reale dei gran	×	×	×	×	×	×	×	×	×
III I	3		áticitade e plasticità	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Ž I			oithi lb ətimil									
		nıa	analisi granulometrica per stacciat	×	×	×	×	×	×	×	×	×
IEKKE		trica	aualisi diaunlomețiica bei deusime	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		€	compressione espansione lateral	×	×							
		-	non consolidata non dienata (UU)									
1	1	triassiale	consolidata non drenata (CU)									
2	ROVE	Φ.	consolidata drenata (CD)									
100	PROVE MECCANICHE	taglio CD	daglio diretto CD	×	×	×	×	×			×	
1	岁		resistenza residua									
		edometria	compressione edometrica									
		ətrica	determinazione Cv, Mv, Kv									
	<u></u>	ŔĦ	massa volumica abbateute e botos									
	P. IDENTIFICAZIONE		massa volumica reale									
$\mathbb{Z}$		e	resistenza a compressione uniassial con rillevo curva deformazione	_								
ш	PROVE MECCANICHE		cauco bnutnale (bojut loaq)									
	CANK		itnulg i ognul ollgat a sanetsiser									

(\*) Contenitore: FM fustella metallica S sacchetto

FP fustella p.v.c.

**ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE** 

ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO, AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA, TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

	ш,	Π						T		
	PROVE MECCANICHE		resistenza al taglio lungo i giunti					-		+
H	MECC		cauco bnuţnaje (bojuţ joaq)		+-			-	+	+
SE	30VE		con rilievo curva deformazione	_				-	-	+
ROCCE		e	resistenza a compressione uniassial					-		
	AZION									-
	P. IDENTIFICAZIONE		massa volumica reale							
	P. DE	ρĮ	wassa volumica abbateute e botos							
								_		
		edometria	determinazione Cv, Mv, Kv							
	ш	ope	compressione edometrica							
	ANIC	taglio CD	resistenza residua							
	MECC	tagili	taglio diretto CD			×				
	PROVE MECCANICHE	•	consolidata drenata (CD)							
	础	triassiale	consolidata non drenata (CU)							
		#	non consolidata non drenata (UU)							
		6	compressione espansione laterale		×					>
IIKKI										
		рјц	auailsi granulometrica per densime	×	×	×	×	×	×	>
		זונמ	aualisi dianulometrica per stacciatu	×	×	×	×	×	×	>
	ZIONE		oititi di etimil							
	ITFICA		limiti liquidità e plasticità							
	PROVE DI IDENTIFICAZIONE		massa volumica teale dei grani	×	×	×	×	×	×	>
	PROVE		massa volumica umida	×	×	×	×	×	×	>
			coujeunto q <sub>i</sub> acdna	×	×	×	×	×	×	>
			descrizione campione	×	×	×	×	×	×	>
			estrazione campione		×	×				
1			contenitore (*)	တ	Ξ	Σ	S	S	တ	v.
	ONE		ubicazione e/o profondità (m)	2,45-2,80	3,30-3,70	6,35-6,70	14,45-14,70	2,40-2,64	11,10-11,40	19,60-20,00
	CAMPIONE	1	sigia	\$37 CR1	\$37 CII	\$37 CI2	S37 CR2	\$41 CR1	S41 CR2	S41 CR3
			ċ	_	2	က	4	D.	9	7

(\*) Contenitore: FM fustella metallica Ssacchetto

FP fustella p.v.c.

ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

INNERARIO PALERMO-AGRIGENTO. AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA. TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

	L.			Т			))
	PROVE MECCANICHE		IIIInifi Lofilini olifati in azuoloee				
Ē	MECC/	-	resistenza al taglio lungo i giunti				
5	OVE N		carico puntuale (point load)				
ROCCE		e	resistenza a compressione uniassiale	_			
	NOIZ						
l,	ZIEC/		massa volumica reale				
	P. IDENTIFICAZIONE	ίţġ	massa volumica abbateute e botos				
		밑	determinazione Cv, Mv, Kv				
		edometria	compressione edometrica				
	뿡						
	CAN	taglio CD	resistenza residua				
	PROVE MECCANICHE	₽	D ottetlo dietto			×	
	PROV	e e	consolidata drenata (CD)				
		triassiale	consolidata non drenata (CU)				
			non consolidata non drenata (UU)				
		€	compressione espansione laterale				
IEKK							
		pini	aualisi âtaunlomettica bet deusime	×	×	×	×
		nıcı	analisi granulometrica per stacciatu	×	×	×	×
	ZION		limite di ritiro				
			limiti Ilquidità e plasticità	×	×	×	×
			massa volumica reale dei grani	×	×	×	×
1	PROVE DI IDENTIFICAZIONE		massa volumica umida	×	×	×	×
			couteunto d'acqua	×	×	×	×
			descrizione campione	×	×	×	×
			estrazione campione			×	
T			(*)	S	S	Σ	S
	CAMPIONE		ubicazione e/o profondità (m)	57,40-57,65	61,50-61,70	3,30-3,70	14,10-14,40
	3		si Q D	S40bis CR1	S40bis CR2	\$39 CI1	S39 CR1
1			ć	_	0,	က	4

(\*) Contenitore: FM fustella metallica S sacchetto FP fustella p.v.c.

# ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO. AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA, TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

	Ψ	Π							T			T		
	PROVE MECCANICHE		resistenza al taglio lungo I giunti						+					
	MEG		cauco brutrale (point load)						1					
ROCCE	PROVE		resistenza a compressione uniassial											
8	N.	Ť	Plantidi Lodolasorado o practalas											
	FICAZI		massa volumica reale											
	P. IDENTIFICAZIONE	ίtà	wassa volumica abbateute e botos	1										
		edometria	determinazione Cv, Mv, Kv											
	ш	Бебол	combiessione edometrica											
	ANICH	8	resistenza residua											
	PROVE MECCANICHE	taglio CD	D ottetlo oligat		×						×		×	
	ROVE	4	consolidata drenata (CD)											
	а.	friassiale	consolidata non drenata (CU)											
		#	non consolidata non drenata (UU)										×	
		€	compressione espansione lateral		×						×			
TERRE														
		tria	auaiisi âtaunlomețiica bei deusime	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×
		חנמ	aualisi dianulometrica per stacciat	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×
	ZIONE		oithi di ittiro											
			limiii liquidità e plasficità	×					×					×
			massa volumica reale dei grani	×					×					×
	PROVE DI IDENTIFICAZIONE		massa volumica umida	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×
			contenuto d'acqua		×	×	×	×		×	×		×	
			qescusione cambione	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×
			estrazione campione		×					×	×		×	
	1		contenitore (*)	S	Ε	S	ဟ	w	S	Ε	Ε	S	Ε̈́	ဟ
	CAMPIONE		ubicazione e/o profondità (m)	3.65-3.85	9.00-9.30	7.50-7.75	12.75-13.00	18.20-18.45	1,35-1,60	4.00-4.30	6,65-7,00	9.80-10.00	11.65-12,00	13.30-13.50
	3		sigla	\$44 CR1	S44 CI1	S44 CR2	S44 CR3	S44 CR4	\$46 CR1	S46 CI1	S46 CI2	S46 CR2	S46 Cl3	S46 CR3
			ć		2	ო	4	70	9	7	ω	٥	10	=

FP fustella p.v.c.

S sacchetto

FM fustella metallica

(\*) Contenitore:

# ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO. AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA. TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

		Т		T	_				1	Т			1			T			
	뿔		_	-															
	PROVE MECCANICHE		ifinuig i ognul oligat la asraetsiser																
	Æ ME		carico puntuale (point load)																
ROCCE	PRO PRO PRO PRO PRO PRO PRO PRO PRO PRO		resistenza a compressione uniassiale con rillevo curva deformazione														T		
2	N N	H	International properties	$\vdash$						+						+-		+	+
	P. IDENTIFICAZIONE		massa volumica reale																
Ī	DENT	ita	wassa volumica apparente e poros	-															
	a.	``		$\vdash$						+						$\vdash$			
		etria	determinazione Cv, Mv, Kv																
		edometria	combressione edometrica																
	PROVE MECCANICHE	8	pubisər paraetsisər																
	MECC/	taglio CD	taglio diretto CD			×	×			×		×		×		×	×		
	ROVE		consolidata drenata (CD)																
	ᇟ	triassiale	consolidata non drenata (CU)																
		tt.	non consolidata non dienata (UU)																
		e	compressione espansione laterale	×		×				×				×			×		
TERRE																			
		tija	auaiisi âtanulometrica pet densime	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		יונס	aualisi Branulometrica per stacciatr	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	ZIONE		oith ib ətimil																
	PROVE DI IDENTIFICAZIONE		limiti liquidità e plasticità	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
			massa volumica reale dei grani	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	PROVE		massa volumica umida	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
			couțeunțo q <sub>i</sub> acdna	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
			qescilzione camplone	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
			estrazione campione	×		×	×			×		×		×		×	×		
			(*)	Ξ	S	Æ	Σ	S	S	Σ	S	Ϋ́Ε	တ	Ξ	w	Σ	Σ̈́	w	တ
			o/e e	0.	40	8	0,40	2,80	00,	<u>ي</u>	90	40	45	09'	08,	05,1	0,	09'1	,45
	<u>ا</u> لِي		ubicazlone e/o profondità (m)	2,45 - 2,70	4,15 - 4,40	5,70-6,00	10,15 - 10,40	12,50 - 12,80	21,70-22,00	3,00-3,30	4,30-4,60	5,00-5,40	8,20-8,45	10,30-10,60	12,65-12,80	10,00-10,30	21,70-22,00	13,00-13,60	17,20-17,45
	CAMPIONE		ubic	2,	4,	ζ,	10,	12,	21,	ď	4	Ŋ	ω̈́	10.	12,	10,	21,	13,	17.
	٥		sigla	S47 CI1	S47 CR1	CI2	S47 CI3	S47 CR2	S47 CR3	S48 CI1	S48 CR1	S48 CI2	S48 CR2	S48 CI3	S48 CR3	\$22 CI1	\$22 CI2	\$22 CR1	\$22 CR2
				S47	S47	\$47	S47	S47	847	S48	848	S46							
L			ċ	-	N	က	4	5	9	7	ω	6	10	Ξ	12	13	14	15	16

# ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO. AMMODERNAMENTO DELLA SS121 E DELLA SS189 - TRATTO PALERMO-LERCARA, TRATTO A PALERMO (A19)-BOLOGNETTA

	¥	Ι		T			T												7
	PROVE MECCANICHE	H	resistenza al taglio lungo i ogunti	-	-					-		-	-						1
	MECC	-		-					1									-	-
뱅	OVE	-	carico puntuale (point load)	-				-		-							-		-
		€	resistenza a compressione uniassiale	_						_									
	ZIONE																		
	TEICA		massa volumica reale																
	P. IDENTIFICAZIONE	ρļ	massa volumica abbateute e porosi																
		etria	determinazione Cv, Mv, Kv																
		edometria	compressione edometrica																
	NCE NCE	8	resistenza residua																
	PROVE MECCANICHE	taglio CD	D oilealio diretto			×		×		×			×		×		×		
	SOVE N		consolidata drenata (CD)																
	- □	triassiale	consolidata non drenata (CU)																į į
		E	non consolidata non drenata (UU)																FP fustella p.v.c.
		6	compressione espansione laterale		×	×							×						FP fust
TERRE																			
		DİT	andlisi granulometrica per densimet	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	hetto
		ILCI	auaijaj diaunjometijca bei atacciatr	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	sacchetto
i i	KION KI		oith di Atimil																O
	PICOVE DI IDENIIFICAZION		limiti liquidità e plasticità	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	FM fustella metallica
2	<u></u>		massa volumica teale dei grani	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	stelia n
	2		massa volumica umida	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	FM fu
			couteunto diacdua	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	<u>@</u>
			descrizione campione	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	(*) Confenitore;
			estrazione campione		×	×		×		×			×		×		×		*) Cor
	1		(*)	S	Ξ	Σ	S	Ξ	S	돌	ဟ	ဟ	Ε	S	Ξ	S	Ξ	σ	_
			e/o (m)	9	8	စ္က	9	930	30	g	30	,35	35	55	90,	30	,30	,45	
Ę			ubicazione e/o profondità (m)	1,80-2,00	2,70-3,00	6,00-6,30	7,70-8,00	10,00-10,30	13,00-13,30	5,75-6,00	19,00-19,30	25,20-25,35	3,00-3,35	5,46-5,65	10,00-10,30	19,00-19,30	20,00-20,30	24,10-24,45	
PAMPIONE	ZANILI		ubic	,-	7,	6,	7,	10,	13,	5,	19,	25,	က်	Ω,	10,	19,	20,	24,	
	,		sigla	SN1 CR1	ច	CIS	SN1 CR2	SN1 CI3	SN1 CR3	SN2 CI1	SN2 CR1	SN2 CR2	SN4 CI1	SN4 CR1	SN4 CI2	SN4 CR2	SN4 CI3	SN4 CR3	
			<del>ે</del> જ	SN1	SNI	SNI	SN1	SN1	SNJ	SNZ	SN2	SN2							
L			Ċ	_	0	က	4	ເດ	9	7	ω	٥	10	Ξ	12	5.	14	75	

n. 16001 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott, Geol, Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

30.0

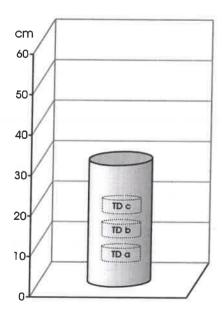
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

discreta



# **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, poco umido, duro. Struttura a scaglie variamente orientate a luoghi ammorbidite.

Nota: a causa della struttura del camplone non è stato possibile confezionare un provino idoneo alla prova ELL.





La/sperimentatore Dølt Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

1

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.05	5.27	5.96
Massa contenitore + provino umido	[9]	50.23	35.52	35.62
Massa contenitore + provino secco	[9]	45.40	32.20	32.30
Contenuto d'acqua	[%]	11.97	12.33	12.60

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 12.30

perfmentatore Monele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S., 121 e della S.S., 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.L.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	125.81	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[9]	211.45	210.87
Massa fustella + provino secco	[9]	202.00	201.16
Massa volumica	[Mg/m³]	2.14	2.13
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.91	1.89
Contenuto d'acqua	[%]	12.40	12.88

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.14
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.90
Contenuto d'acqua	%	12.64

Dott. Mühele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angela Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



Laboratorio autorizzato per l'essecuzione e
certificazione di prove
su Terre e Rocce
art. 59 - D.P.R. n° 380/2001
Settore A (terre)
Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento Igyoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Dott. Geol. Paolo Salamone

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001a

stufa ventilata

# (metodo del picnometro ad elio)

,		
Massa del contenitore	[9]	7.7815
Massa del contenitore + provino secco	[9]	33.2321
Massa del provino secco	[9]	25.4506
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	n³] 2.71		(valore relativo alla misura n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7226	2.7183	2.7116	2.7099	2.7085
Volume provino	[cm³]	9.3481	9.3628	9.3859	9.3916	9.3964
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del geotecnico Dott.

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.i.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e per resecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative ai progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

98.7

Chiusura contenitore

0.075

nastro adesivo e paraffina

Contenitore fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm 8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

171.11

1.3

Analisi per setacciatura ad umido

0.97

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.00	0.0	0.0	100.0
1	0.25	0.1	0.1	99.9
0.425	0.32	0.2	0.3	99.7
0.25	0.29	0.2	0.5	99.5
0.15	0.38	0.2	0.7	99.3

]	argilla	limo	sabbia	ghlaia	ciottoli
100 1			Jan oronomia	<b>†</b>	
90			1		
80		g g			
70		\$			
<u>₹</u> 60		b b			
∯ 50 +		<b>/</b>			
Passante [%] 40		\$			
30	*	1			
20	- d				
10					
οL					
	0.00	2 0.06	53 2	2 Diametro	63 o grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del c	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0515	92.9
0.0370	88.2
0.0267	82.0
0.0193	75.1
0.0139	69.4
0.0104	63.2
0.0075	56.9
0.0054	49.1
0.0039	42.8
0.0028	36.6
0.0020	30.3
0.0012	20.9

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

Cocinosciii gi	analonieme	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.002
D <sub>60</sub>	mm	0.009
Coefficiente di	uniformità	
Coefficiente di	curvatura	

Frazioni granui	ometricne	
Argilla	%	30.2
Limo	%	65.5
Sabbia	%	4.3
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

perinhentatore

Direttore de labor Dott. Angeld

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso deritto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1

n. 16006 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

29/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione Lunghezza campione cm cilindrica

Diametro campione cm

30.0

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

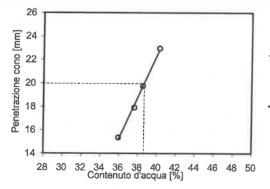
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata.

essiccatore in vetro

		Р	rova n°	1	Pi	rova n° 2	Р	rova n° 3	P	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[div]	152	155		178	180	195	200	232	227
Lettura finale comparatore	[mm]	15.2	15.5		17.8	18	19.5	20.0	23.2	22.7
Penetrazione media	[mm]	15.35			17.90		19.75		22.95	
Massa contenitore	[9]	2.34			2.35		2.36		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[9]	19.96			20.05		19.08		18.99	
Massa contenitore + provino secco	[9]	15.30			15.21		14.43		14.21	
Contenuto d'acqua	[%]		35.96			37.64		38.53		40.27

Risultato della prova

Limite liquido % 38.7



----- Limite liquido

Dati sperimentali

 Interpolazione lineare Ud sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del aboretorio geotecnico Dott. Angele Mujone

n. 16007 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

29/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CI1** 

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.52	67.51
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.12	76.28
Massa contenitore + provino secco	[9]	73.75	74.90
Contenuto d'acqua	[%]	18.95	18.67
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.	5

Risultato della prova

Limite plastico % 18.8

Lo sperime tatore Dott. Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angele Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritte del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO

n. 16008 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

24/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CI1

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

Lo spejimentatore pott vijobele Pusateri

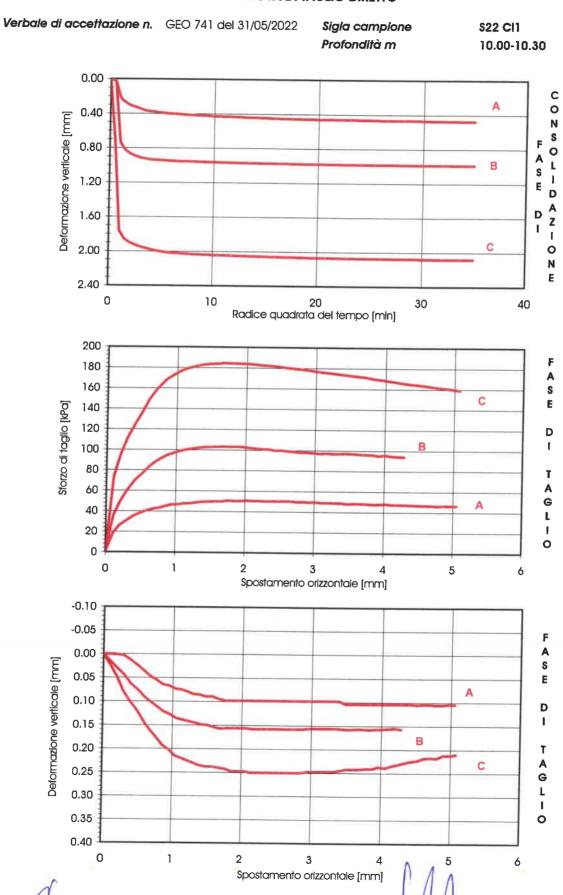
Direttore del laboratorio geotecnico

Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.i.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO



ost. Mobele Posateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Pag. 2 di 4



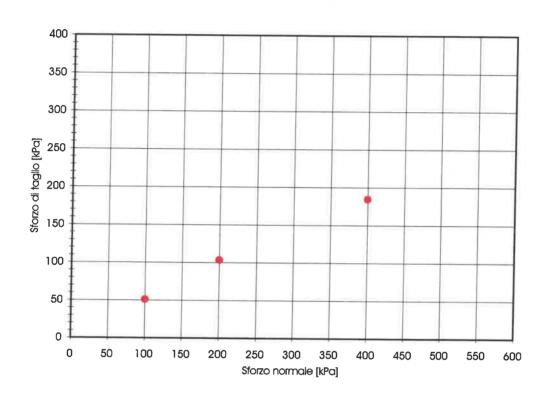
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Sigla campione \$22 Cl1 Profondità m 10.00-10.30



Caratteristiche iniziali dei provi	ni	Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.57	20.12	20.00
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	12.5	11.8	12.4
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.14	2.07	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.90	1.85	1.83
Indice dei vuoti	1. 10	0.417	0.454	0.469
Grado di saturazione	[%]	80.5	70,2	71.1

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.48	0.99	2.08

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0030	0.0030	0.0030
Deformazione orizzontale	[mm]	2.02	1.69	1,67
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	50.8	103.4	184.6

Lo sperimentatore, Dott Michele Pașateri

Direttore del laboratoria geotecnico Datt. Angelo Mulane

Sigla campione

Profondità m





Provino C

[SV]

0.000

0.025

0.048

0.080

0.103

0.123

0.145

0.163

0.178

0.193

0.203

0,215

0.220

0.225

0.230

0.235

0.238

0.238

0.240

0.243

0.248

0.248

0.248

0.250

0.250

0.250

0.250

0.250

0.250

0.250

0.250

0.250

0.248

0.248

0.248

0.245 0.243

0.243

0.242

0.241 3.78

0.241

0.237

0.239

0.235

0.232

0.228 0.225

0.223

0.218

0.218

0.212

0.212 160.0

0.210 159.1

[τ]

0.0

73.4

94.3

110.8

124.5

136.4

148.1

156.8

163.4

168.8

172.8

176.3

178.7

180.5

181.9

183.7

183.7

183.9

184.6

1843

184.3

184.1

183 9

183.3

182.7

182.3

181.8

181.0

180.4

179.7

179.0

178.4

177.6

176.6

176.0

175.3

174.6

173.8

173.1

172.4

171.7

170.5

169.5

168.9

167.9

167.0

165.9

165.1

164.5

163.8

163.0

162.2

161.4

160,8

[so]

0.00

0.11

0.20

0.30

0.51

0.60

0.69

0.78

0.86

0.96

1.04

1.13

1.22

1.30

1.39

1.48

1.58

1.67

1.76

1.85

1.94

2.03

2.12

2.22

2.31

2.39

2.49

2.57

2.67

2.76

2.85

2.95

3.04

3.13

3.22

3.31

3.40

3.50

3.59

3.69

3.87

3.96

4.06

4.14

4.24

4.33

4.42

4.51

4.61

4.71

4.89

4.99

Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

S22 CI7

10.00-10.30

legenda

- tempo (minuti)
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]

sforzo di taglio [kPa]

	ase di c							F	ase di ta	
Provino A		ovino B		vino C	20.00	Provinc		747.4	Provino	
(f) (s)		[SV]		[sv]	[SO]		[τ]	[80]		[τ]
0.0					0.00			0.00		
					0.11			0.11		
0.2				1.759 1.856	0.20					
0.2				1.899	0.29					
0.3				1.926	0.40					
0.3				1.948	0.60					82.9
	3.50			1.965	0.69					
0.37				1.980	0.77					91.5
0.38				1.993	0.86			0.87		94.5
0.39				2.003	0.95	0.067	46.7	0.97		96.8
0.39				2,011	1.04			1.05		98.7
0.40				2.017	1.12			1.14		
0.40				2.022	1.21	0.079		1.23	0.142	
0.41				2.030	1.29 1.38	0.084		1.31		101.9
0.41				2.032	1.47	0.089		1.40		102.5 102.9
0.41				2.034	1.57	0.089		1.59		103.0
0.42	1 9.00			2.037	1.66	0.094		1.69		103.4
0.42	4 9.50	0.961	9.50	2.039	1.75	0.098		1.78	0.156	
0.42		0.962	10.00	2.041	1.84	0.098		1.87	0.156	
0.42		0.963		2.043	1.93	0.098	50.4	1.96	0.156	
0.43		0.965		2.044	2.02	0.098	50.8	2.03	0.156	
0.43		0.966		2.046	2.11	0.098	50,6	2.14	0.158	101.6
0.43		0.967		2.047	2.21	0.098	50.5	2.24	0.158	
0.44		0.968	12.50 13.00		2.29	0.098	50.2	2.33		100.9
0.44		0.969	13.50		2.38	0.098	50.5	2.42	0.158	99.8
.44		0.970	14.00		2.47 2.56	0.098	50.3	2.51	0.158	100.0
).44		0.972	14.50		2.66	0.098	50.4 50.4	2.60	0.158 0.158	99.1 98.7
0.44		0.972	15.00		2.75	0.098	49.9	2.79	0.158	98.0
0.449	15.50	0.973	15.50		2.83	0.098	49.8	2.88	0.158	98.0
0.449	16.00	0.974	16.00	2.059	2.94	0.098	49.6	2.98	0.156	97.6
0.453		0.974	16.50		3.02	0.098	49.6	3.07	0.156	96.9
0.453		0.975	17.00		3.11	0.098	49.2	3.16	0.156	97.3
0.458		0.976	17.50		3.21	0.098	49.2	3.26	0.156	96.9
0.455		0.977	18.00		3.29	0.098	49.0	3.34	0.156	96.9
0.456		0.978 0.978	18.50 19.00		3,39	0.098	48.8	3.44	0.157	97.3
0.456		0.978	19.50		3.48	0.104	48.2	3.53	0.158	96.9
0.460		0.979	20.00		3.57 3.67	0.104 0.104	48.5	3.62	0.157	96.6
0.459	20.50	0.979	20.50		3.76	0.104	48.4 48.1	3.72 3.82	0.157 0.158	96.2 96.0
0.459		0.980	21.00		3.85	0.104	47.8	3.92	0.158	94.9
0.461	21.50	0.980	21.50		3,94	0.104	48.0	4.00	0.157	95.8
0.461	22.00	0.980	22,00	2.070	4.03	0.104	48.1	4.10	0.156	94.7
0.461		0.982	22.50		4.12	0.104	47.5	4.19	0.155	94.4
0.461		0.982	23.00		4.22	0.104	47.5	4.28		94.0
0.461			23.50		4.31	0.104	47.3			
0.464		0.983	24.00		4.40	0.104	47.1			
0.464 0.464			24.50 25.00		4.49	0.105	47.1			
0.464			25.50		4.59	0.104	46.9			
0.468			26.00		4.68 4.77	0.104	46.7			
0.468			26.50		4.87	0.105	46.3 46.7			
0.468		0.984			4.96	0.103	46.6			
0.468	27.50		27.50			0.104	46.6			
0.468			28.00		0.00	51104	40.0			
0.468	28,50	0.985	28.50							
0.468	29.00	0.985	29.00	2.078						
0.468	29.50		29.50 2							
0.471	30.00		30.00 2							
0 0.471	30.50		30.50 2							
0.471	31.00		31.00 2							
0.471	31.50		31.50 2							
0 0.473	32.00 32.50		32.00 2 32.50 2							
0.474	33.00		32.50 2 33.00 2		1)					
0.474	33.50		33.50 2							
D.475	34.00		34.00 2							
75	34.50		34.50 2							
75	35.00		35.00 2							
										- ^

Direttore del laboratorio geotlecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR1** 

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

29.0

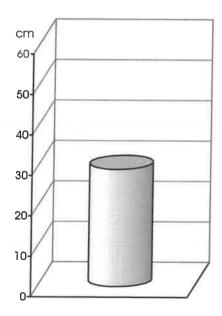
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, poco umido, duro. Struttura a scaglie variamente orientate a luoghi ammorbidite.



Lo sperimentatore Dott. Michael Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CR1

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata

essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	<b>[</b> g]	5.35	5.78	5.87
Massa contenitore + provino umido	[9]	41.99	54.76	52.57
Massa contenitore + provino secco	[9]	38.52	49.87	47.44
Contenuto d'acqua	[%]	10.46	11.09	12.34

Risultato della prova

Contenuto d'acqua 11.30

ele Pusateri

Direttore del laboratorio peotecnico Dott. Angelo Mulo

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza //consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR1** 

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	125.77	96.62	96.71
Altezza fustella	[mm]	19.85	17.50	17.53
Diametro fustella	[mm]	50.03	50.32	50.30
Massa fustella + provino umido	[g]	201.48	158.01	159.34
Massa fustella + provino secco	[9]	192.50	150.08	151.68
Massa volumica	[Mg/m³]	1.94	1.76	1.80
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.71	1.54	1.58
Contenuto d'acqua	[%]	13.46	14.83	13.93

# Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.83
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.61
Contenuto d'acqua	%	14.08

sperimentatore

Direttore del laborato lo gentecnico Dott. Angelo Mulol

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza 🎼 onsenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CR1

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.i.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001a

stufa ventilata

# (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7822
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.6854
Massa del provino secco	[9]	24.9032
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	70	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7123	2.7081	2.7014	2.6998	2.6984
Volume provino	[cm³]	9.1815	9.1959	9.2187	9.2242	9.2290
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

to sperimentatore

Direttore de laboratorio geotecnico
Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CR1

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

29.0

Forma campione

Massa campione secco iniziale

rimaneggiato 191.26

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.75	0.4	0.4	99.6
1	0.75	0.4	0.8	99.2
0.425	0.70	0.4	1.2	98.8
0.25	0.51	0.3	1.4	98.6
0.15	0.48	0.3	1.7	98.3
0.075	0.77	0.4	2.1	97.9

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100		TIME TIME	0-0-0-0-	<del>• • • • • • • • • • • • • • • • • • • </del>	1
90 -		g			
80		J.			
70		- 8			
₹ 60 ×		8			
60 Hossante (%) 40		#			
% 40 ±		8			
30	<b>/</b>	4			
20	- d				
10					
0 L		111111111111111111111111111111111111111			
	0.00	2 0.06	3 2	2 Diametro	53 grani [mm]

ntatore-

Analisi per sedimentazione

(metodo del c	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0514	93.3
0.0371	87.7
0.0268	81.5
0.0194	74.6
0.0140	69.0
0.0104	62.8
0.0075	56.6
0.0054	48.8
0.0039	42.6
0.0028	36.4
0.0020	30.1
0.0012	20.8

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

	Signification of	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.002
D <sub>60</sub>	mm	0.009
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente di curvatura		

ioni aranulomotrioho

riuzioni giunui	omeniche	
Argilla	%	30.0
Limo	%	65,6
Sabbia	%	4.0
Ghiaia	%	0.4
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Direttore del li tecnico Dott ngelo Mul

il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il corr enso scritto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

29/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR1** 

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

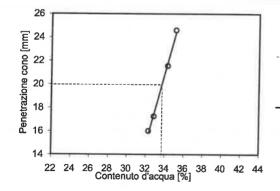
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova n°	Pı	rova n° 2	Р	rova n° 3	Р	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[div]	160	160	175	170	214	217	245	247
Lettura finale comparatore	[mm]	16	16	17.5	17	21.4	21.7	24.5	24.7
Penetrazione media	[mm]		16.00		17.25		21.55		24.60
Massa contenitore	[g]		2.31		2.32		2.30		2.34
Massa contenitore + provino umido	[g]		18.57		19.22		20.35		19.80
Massa contenitore + provino secco	[g]		14.60		15.04		15.74		15.26
Contenuto d'acqua	[%]		32.30		32.86		34.30		35.14

Risultato della prova

Limite liquido % 33.7



-----Limite liquido

Dati sperimentali

Interpolazione lineare

Lo sperimentatore

Direttore de laboratorio gertecnico Dott. Angelo Muloi

n. 16015 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

29/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR1** 

Profondità m

13.00-13.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.08	66.23
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.07	75.79
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.58	74.20
Contenuto d'acqua	[%]	19.87	19.95
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.4	

Risultato della prova

Limite plastico % 19.9

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Pott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR2** 

Profondità m

17.20-17.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

24.0

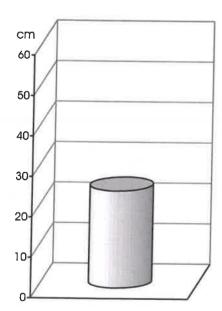
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, molto consistente. Struttura a scaglie variamente orientate a luoghi ammorbidite. Presenti patine biancastre saponose al tatto.



yo sperimentatore Dot Muchail Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico

### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CR2

Profondità m

17.20-17.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.08	7.32	7.29
Massa contenitore + provino umido	[9]	55.97	69.53	75.05
Massa contenitore + provino secco	[9]	50.09	62.35	67.30
Contenuto d'acqua	[%]	13.06	13.05	12.91

Risultato della prova

Contenuto d'acqua

13.01

Los perimentatore Dot. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

%





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR2** 

Profondità m

17.20-17.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	86.30	85.98
Altezza fustella	[mm]	19.00	18.81
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.00
Massa fustella + provino umido	[9]	179.88	181.44
Massa fustella + provino secco	[9]	168.90	170.38
Massa volumica	[Mg/m³]	1.74	1.79
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.54	1.59
Contenuto d'acqua	[%]	13.29	13.10

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.77	
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.56	
Contenuto d'acqua	%	13.20	

Losperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del abolatorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale lenza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO 16019 del 1 lug 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 17/08/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$22 CR2** 

Profondità m

17.20-17.45

Campione consegnato da

Dott, Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

(moreae aer prementene ae ene)		
Massa del contenitore	[g]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.8626
Massa del provino secco	[g]	25.0805
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.67		(valore relativo alla misura n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.6862	2.6819	2.6753	2.6737	2.6723
Volume provino	[cm³]	9.3369	9.3517	9.3748	9.3804	9.3853
		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore at Total ratorio peotecnico Dott. Ameio Mulbne

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale 🎭 za il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

CERTIFICATO n. 16020 del 1 lug 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore B (rocce)

### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Gluseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CR2

Profondità m

17.20-17.45

Campione consegnato da

Dott, Geol, Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

24.0

Forma campione

cilindrica

rimaneggiato

Massa campione secco iniziale 343.63

O

Analisi	per	se	acc	iat	ura	ad	um	d	C
Ann	+		1				т.		_

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.53	0.2	0.2	99.8
2	1.54	0.4	0.6	99.4
1	1.18	0.3	0.9	99.1
0.425	1.18	0.3	1.3	98.7
0.25	0.83	0.2	1.5	98.5
0.15	0.95	0.3	1.8	98.2
0.075	1.34	0.4	2.2	97.8

	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 -			0-0-0-0	<del>                                      </del>	
90 -		9			
80 -		d d			
70 -		8			
<u>₹</u> 60		g g			
60 50 40 [%]		#			
န္တီ 40		g .			
30	<del></del>	4			
20	d				
10					
o T					
	0.00	0.06	53 2	? 6 Diametro	3 grani [mm]

entatore

Michele Pusateri

Analisi per sedimentazione

	(metodo del d	densimetro)
	Diametro	Passante
	grani	cumulativo
	[mm]	[%]
	0.0520	92.8
	0.0374	88.1
	0.0270	81.9
	0.0196	74.0
	0.0141	69.3
	0.0105	63.1
	0.0075	56.8
	0.0055	47.5
d	0.0039	42.8
	0.0028	36.5
	0.0020	30.3
1	0.0012	20.9

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.67
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

Coemcienti gi	andioniemici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.002
D <sub>60</sub>	mm	0.009
Coefficiente di		
Coefficiente di	curvatura	

Frazioni granulometriche

Transfer grantatornomone					
Argilla	%	29.9			
Limo	%	65.3			
Sabbia	%	4.2			
Ghiaia	%	0.6			
Ciottoli	%	0.0			

Classificazione A.G.I.

limo con argil

Diretto e del laboratorio geotecnico Dott.

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i. pagina 1 di 1

n. 16021 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CR2** 

Profondità m

17 20-17 45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

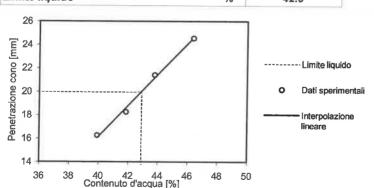
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

Lettura finale comparatore		Prova nº 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4					
	[div]	162	163		182	183		213	215		244	247	
Lettura finale comparatore	[mm]	16.2	16.3		18.2	18.3		21.3	21.5		24.4	24.7	Г
Penetrazione media	[mm]	16.25		18.25		21.40		24.55					
Massa contenitore	[g]	2.35			2.33 2.33			2.31					
Massa contenitore + provino umido	[9]	18.58			19.24		18.55			17.68			
Massa contenitore + provino secco	[g]	13.95		14.25		13.61		12.81					
Contenuto d'acqua	[%]	39.91			41.86		43.79		46.38				

Risultato della prova

Limite liquido % 42.9



Lo sperimentatore Dott Mobele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Pott. Angelo Mylone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

17/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Data inizio prova

Sigla campione

S22 CR2

Profondità m

17.20-17.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2		
Massa contenitore	[g]	66.24	66.25		
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.14	74.98		
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.66	73.52		
Contenuto d'acqua	[%]	19.95	20.08		
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.	7		

Risultato della prova

Limite plastico % 20.0

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dolt. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il densenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CI2** 

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott, Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

30.0

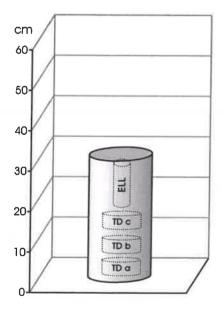
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

discreta



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



La sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico

#### Leaenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

n. 16024 del 1 lug 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI2

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.93	5.21	5.66
Massa contenitore + provino umido	[g]	40.00	22.48	42.22
Massa contenitore + provino secco	[9]	33.78	19.47	36.86
Contenuto d'acqua	[%]	22.33	21.11	17.18

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 20,21

Lo sperimentatore Dott Mopele Rusateri

Direttore de laborato lo geotecnico





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S22 CI2

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	125.80	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.16	20.12
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[9]	206.68	207.09
Massa fustella + provino secco	[g]	194.68	194.15
Massa volumica	[Mg/m³]	2.02	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.72	1.71
Contenuto d'acqua	[%]	17.42	18.93

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.03
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.72
Contenuto d'acqua	%	18.18

perimentalore Victorie Pusoteri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$22 CI2** 

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

L&R S.r.I.

Campionamento eseguito da

campionatore a pressione tipo Shelby

Dott. Geol. Paolo Salamone

Procedura di campionamento

fustella metallica

Chiusura contenitore

Contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[9]	7.7849
Massa del contenitore + provino secco	[9]	25.4453
Massa del provino secco	[9]	17.6604
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm³]	6.4577	6.4654	6.4683	6.4681	6.4674
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7348	2.7315	2.7303	2.7304	2.7307
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	n <sup>3</sup> ] 2.73 (valore relativo alla misura n°5)			n°5)	

Direttore del aboratorio otecnico

Angelo Muj

Dott.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI2

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro camplone cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

1	4	9	),	J	1	

Analisi	per	setacciatura	ad	umido

Aperture		Passante		
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.47	0.3	0.3	99.7
2	0.96	0.6	1.0	99.0
1	0.13	0.1	1.0	99.0
0.425	0.31	0.2	1.3	98.7
0.25	0.24	0.2	1.4	98.6
0.15	0.31	0.2	1.6	98.4
0.075	0.40	0.3	1.9	98.1

	argilla	limo	sabbia	ghiala	ciottoli
100 T			0000	<b>†</b>	
90 +		Je Je			
80		9			
70		1			
<u>र</u> 60		8			
g 50		1			
% ejupssaute (%) 40 + 40 + 40	- J				
30	b b				
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.00	53	2 Diametro	53 grani [mm]

And	isils	per	se	din	ent	azi	one

(me	todo del c	densimetro)
Di	ametro	Passante
	grani	cumulativo
	[mm]	[%]
C	.0498	93.9
C	.0360	87.7
0	.0259	83.1
0	1.0186	78.4
0	.0134	73.8
0	.0099	69.2
0	.0071	63.0
0	.0051	56.8
0	.0037	52.1
0	.0027	45.9
0	.0019	41.3
0	.0011	33.5

Massa volumica dei grani	Mg/m³	2.73
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	32
T massima di prova	°C	32

#### Coefficienti aranulometrici

COCINOCIA	Signaturelle	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.006
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

Frazioni granui	omerriche	
Argilla	%	41.9
Limo	%	54.2
Sabbia	%	2.9
Ghiala	%	1.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo sperimentatore

Diretto e del laboratokio geotecnico Dott, Angeld Mul

il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parzia citto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

27/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI2

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

8.4

Diametro campione cm

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Condizioni campione all'estrusione

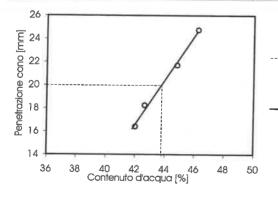
bllancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº 1	° 1 Prova n° 2		Prova n° 3		Prova nº 4		
Lettura finale comparatore	[dlv]	163	165	180	185	218	216	245	250	
Lettura finale comparatore	[mm]	16.3	16.5	18	18.5	21.8	21.6	24.5	25.0	
Penetrazione media	[mm]	n] 16.40			18.25		21.70		24.75	
Massa contenitore	[9]	2.30			2.35		2.35		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[9]	19.37			18.54		19.02		19.77	
Massa contenitore + provino secco	[9]	14.32			13.70		13.86		14.26	
Contenuto d'acqua [%]		42.01			42.64		44.83		46.22	

Risultato della prova

Limite liquido % 43.8



----Limite liquido

Dati sperimentali

Interpolazione

Lo sperimentatore Datt Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 16029 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

27/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S22 CI2** 

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott, Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova nº 2
Massa contenitore	[g]	67.06	66.53
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.01	75.12
Massa contenitore + provino secco	[9]	74.53	73.70
Contenuto d'acqua	[%]	19.81	19.80
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.	0

Risultato della prova

Limite plastico % 19.8

erimentatore ichele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Angelo Mulone

li presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso solito del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1

n. 16030 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data prova

16/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione \$22 Cl2 Profondità m 21.70-22.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da L&R S.r.l.

Procedura di campionamento campionatore a pressione tipo Shelby

**Contenitore** fustella metallica

Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica

Lunghezza campione cm 30.0

Diametro campione cm 8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Apparecchiatura utilizzata Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici

assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

ld sperimentatore Dott Niichele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

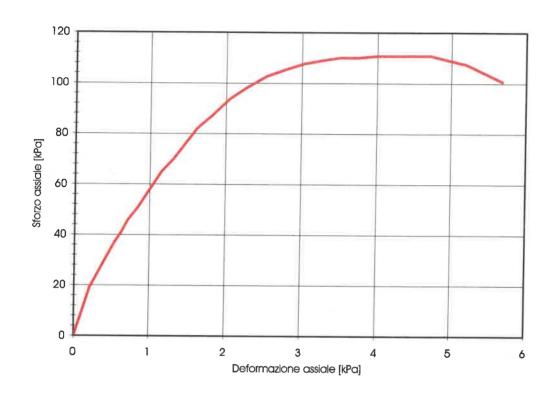
Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Sigla campione

**\$22 CI2** 

Profondità m

21.70-22.00



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	75.76
Diametro	[mm]	38.08
Umidità	[%]	17.8
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.71

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	110.9
Deformazione assiale	[%]	4.52
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.66

yo sperimentatore Dott. Miobele Pusateri

Direttore del la seguririo geotecnico Dott Angelo Mulone

pagina 2 di 3





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Sigla campione Profondità m

\$22 CI2 21.70-22.00

Fase di co	mpressione
[ε]	[σ]
	·

### legenda

- ε deformazione assiale [%]
- σ sforzo assiale [kPa]

La sperimentatore Datt. Nichele Pusateri

Direttore de l'abordiario geotecnico Doil. Angelo Mulone T 091 8674029 / F 091 P. IVA 04040700827 CCIAA PA N. 128166

n. 16031 del 1 lug 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

24/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$22 CI2

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

Lo sperimentatore Oott Michele Pusateri

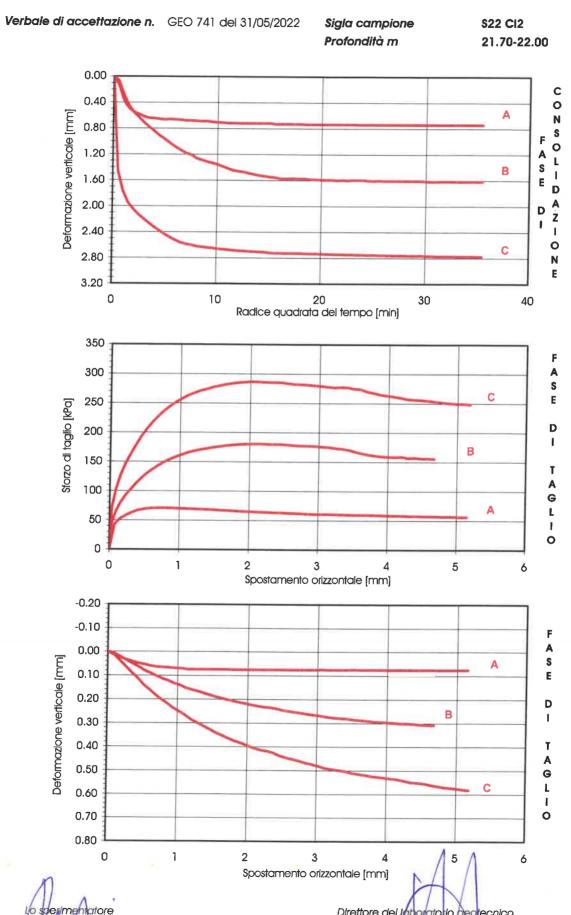
Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Michele Pasateri



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Direttore del laboratorio geolecnico Dott. Angleio Mulone

Pag. 2 di 4



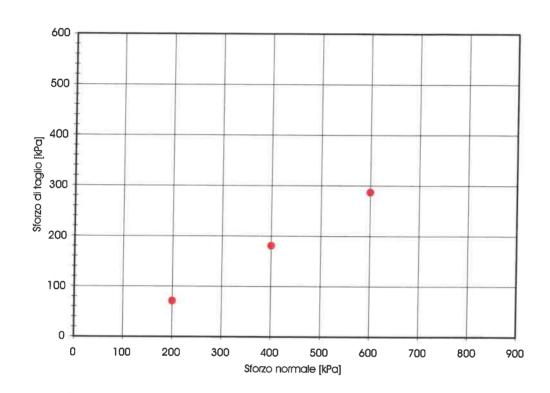
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Sigla campione S22 Cl2 Profondità m 21.70-22.00



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	21.65	19.25	19.22
Area	[mm²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	16.4	18.1	15.3
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.02	2.00	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.73	1.70	1.77
Indice dei vuoti		0.576	0.609	0.542
Grado di saturazione	[%]	77.6	81.1	76.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	200	400	600
Deformazione verticale	[mm]	0.74	1.62	2.78

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	200	400	600
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0030	0.0030	0.0030
Deformazione orizzontale	[mm]	0.70	2.03	2.01
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	71.0	180.6	286.6

La sper mentatore Data Michael Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Siala campione

Profondità m





Provino C

[SV]

0.000

0.003

0.012

0.030

0.050

0.073

0.094

0.714

0.140

0.160 217.0

0.181 227.1

0.201

0.217

0.237 251.5

0.252

0.267

0.286

0.300

0.315

0.328

0.343

0.355

0.366

0.377

0.386 285.9

0.397

0.406 286.5

0.414 285.8

0.419 285.2

0.426 285.4

0.438 285.0

0.446

0.453 282.1

0.460 281.7

0.468 281.2

0.490 277.9

0.503

0.518 270.2

0.524

0.527

0.530

0,534

0.537

0.543

0.549

0.551 256.0

0.554

0.560

0.564 0.569

0.572

0.579

0.474 280.2 0.481 279.3

0.495 276.9 0.499 277.6

0.510 274.6

0.514 274.3

277.1

267.6

2649

263.4

262.0 260.1 257.5

256.4

255.2

254.0

252.8

251.3

250.5

249.5

0.575 249.5

0.582 248.5

[τ]

0.0

70.6

103.2

126.5

145.9

162.7

178.0

192.0

205.2

236.6

244.7

257.5

263.0

267.3

271.5

274.3

277.5 279.6

282.0

283.8

285.1

286.6

283.3

[SO]

0.00

0.03

0.09

0.15

0.22

0.30

0.37

0.44

0.52

0.60

0.68

0.77

0.85

0.94

1.02

1.20 1.29

1.38

1.47 1.56

1.65

1.74

1.83

1.92

2.01

2.19

2.29 2.37

2.47

2.56

2.65

2.75

2.84

2.93 3.02 3.12

3.21 3.30

3.40

3.49

3.58

3.68

3.77

3.87

3.96

4.06

4.15

4.25

4.34

4.44

4.53

4.62

4.71

4.81

4.90

4.99

5.08

5.18

Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

\$22 CI2

21.70-22.00

legenda

- tempo [minuti]
- deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- sforzo di taglio [kPa]

Fase di taglio
----------------

		se di co	pnsolida	izione					F	ase di to	glio
	ino A	100000	vino B	9170	ino C		Provinc	Α	0.0	Provinc	В
0.00	[sv]	[†]	[SV]	[†]	[\$V]	[so		[τ]	[so]	[sv]	[τ]
50 50	0.000				0.000	0.0			0.00		
	360				1.764	0.1			0.03		
0	.487	1.50			1.945	0.2			0.15		
0.5					2.048	0.3			0.22	0.028	
	588				2.132	0.4			0.30	0.041	
	0.622				2.197	0.5			0.37	0.053	
	.647	4.00	0.788 0.852		2.262	0.60			0.44	0.064	
	659	4.50	0.920		2.379	0.78			0.53	0.078	
0	.664	5.00	0.972		2.434	0.83			0.69	0.101	143.
	.659	5.50	1.034		2.484	0.96			0.78	0.113	
	0.664	6.00	1.091	6.00	2.526	1.08			0.86	0.122	
0.668		6.50 7.00	7.138 1.185	6.50 7.00	2.562	1.14			0.95	0.133	
0.67		7.50	1,211	7.50	2.585	1.23			1.03	0.141	162.2
0.684		8.00	1.263	8.00	2.619	1.41			1.12	0.153	
0.689	l	8.50	1.289	8.50	2.629	1.51			1.30	0.168	171.0
0.6		9.00	1.315	9.00	2.640	1.60			1.40	0.176	172.8
	700	9.50	1.336	9.50	2.648	1.69	0.074	66.9	1.48	0.184	174.8
0.7			1.357	10.00		1.78		66.3	1.58	0.192	176.2
0.7			1.389	10.50 11.00		1.87		65.9	1.67	0.199	177.6
	715		1.446	11.50		2.05		65,4 64,9	1.76	0.205	178.8
0.7	718	12,00	1.460	12.00		2.14		64.3	1.94		180.1
	118		1.472	12.50		2.23		64.2	2.03	0.222	180.6
0.7			1.492	13.00		2,32		63.7	2.12	0.227	180.5
0.71 0.71			1.508	13.50		2.42		63.3	2.21	0.232	180.1
0.718		14.50	1.524 1.536	14.00 14.50		2.51	0.075 0.075	63.0	2.31	0.235	179.7
0.718	l		1.548	15.00		2.70	0.075	62.5 62.1	2.40	0.239	
0.731	l		1.556	15.50		2.79	0.075	61.6	2.59	0.250	
0.731			1.572	16.00		2.87	0.075	61.3	2.68	0.254	
0.73			1.576	16.50		2.97	0.075	60.9	2.77	0.258	177.5
			1.572 1.572	17.00 17.50		3.05	0.074	61.0	2.87		177.2
0.731			1.576	18.00		3.15 3.24	0.075 0.075	60.8 60.5	2.96 3.05	0.265	176.5
0.73			1.576	18.50		3.33	0.075	60.5	3.15	0.209	
	.735	19.00	1.584	19.00	2.734	3.42	0.075	60.0	3.24	0.277	173.4
	0.735		1.588	19.50		3.52	0.074	59.7	3.34	0.279	172.4
			1.592	20.00		3.61	0.075	59.7	3.43		170.3
			1.592	20.50 2		3.70	0.075	59.7	3.53		167.2
				21.50 2		3.79	0.075 0.075	59.4 59.3	3.62 3.71		164.6
)	.735	22.00		22.00		3.96	0.075	59.1	3.81		162.5
	.735	22.50	1.600	22.50 2	2.747	4.06	0.075	58.8	3.91		159.4
				23.00 2		4.15	0.075	58.6	4.00	0.297	158.9
				23.50 2 24.00 2		4.24	0.075	58.4			158.4
		24.50		24.50 2		4.33	0.075 0.075	57.9 57.9			158.9 156.8
),;	739			25.00 2		4.52	0.075	57.7			157.3
				25.50 2		4.62	0.075	57.6			156.3
				26.00 2		4.70	0.075	57.5	4.57	0.307	156.3
		26.50		26.50 2 27.00 2		4.80	0.075	56.9	4.67	0.308	155.8
				27.00 2 27.50 2		4.88	0.075	57.4			
		28.00		28.00 2		5.06	0.075 0.075	57.1 56.6			
)	.739	28.50	1.608	28.50 2	.764	5.15	0.075	56.4			
		29.00		29.00 2			-				
		29.50		29.50 2							
		30.00 30.50		30.00 2							
				30.50 2 31.00 2							
		31.50		31.50 2							
D	.739 3	32.00		32.00 2							
	739 3	32.50	1.612 3	32.50 2	.770						
				33.00 2							
		3.50 3 4.00 1		33.50 2							
		4.50 1		34.00 2. 34.50 2.							
73		5.00		35.00 2.							
739			.616 3					- 1			11

sperimentatore Moneie Pusateri

Direttore de labore Dott Angel toro geotecnico Mulone

n. 15739 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

34.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

cm

60

10

discreta

Pocket Penetrometer [kPa]

370 350

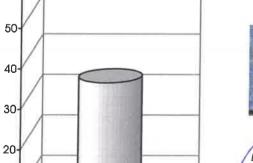
340

Media

353

# DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla debolmente sabbioso di colore marrone, umido, molto consistente.





Le sperimentatore Dott. Micoele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico

#### Legenda

**ED** Provino compressione edometrica

**ELL** Provino compressione espansione laterale libera

D Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15740 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata

essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	11.83	11.47	12.34
Massa contenitore + provino umido	[9]	63.31	52.19	57.50
Massa contenitore + provino secco	[g]	54.25	44.99	49.55
Contenuto d'acqua	[%]	21.36	21.48	21.37

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 21.40

Lo spefimentatore

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 15741 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	93.94	90.96	91.05
Altezza fustella	[mm]	20.03	19.87	19.91
Diametro fustella	[mm]	59.38	59.60	59.65
Massa fustella + provino umido	[g]	207.32	205.02	205.10
Massa fustella + provino secco	[9]	187.46	185.22	184.98
Massa volumica	[Mg/m³]	2.04	2.06	2.05
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.69	1.70	1.69
Contenuto d'acqua	[%]	21.24	21.01	21.42

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.05
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.69
Contenuto d'acqua	%	21.22

La sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO 15742 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato certificazione di prove su Terre e Rocce art, 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 08/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001a

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(orodo doi pronomeno da ono)		
Massa del contenitore	[9]	7.7797
Massa del contenitore + provino secco	[9]	27.7385
Massa del provino secco	[9]	19.9588
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	69	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7012	2.6943	2.6929	2.6912	2.6912
Volume provino	[cm³]	7.3890	7.4079	7.4116	7.4162	7.4163
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

06/06/2022 Data inizio prova

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale 242.87

Analisi	per	sei	acciatura	ad	umido
Ann	rh iro				Trattonut

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	1.00	0.4	0.4	99.6
1	1.29	0.5	0.9	99.1
0.425	2.01	8.0	1.8	98.2
0.25	1.47	0.6	2.4	97.6
0.15	1.76	0.7	3.1	96.9
0.075	4.72	1.9	5.0	95.0

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 1			000	<b>РТ9</b> ШТТТ	10 11111
90 -		عو			
80		8			
70	-HHH	- P			
逐 60		8			
Passante [%]		1			
88 40 H		4			
30	ď				
20					
10					
οL					
	0.00	0.00	53 2		63 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)				
Diametro	Passante			
grani	cumulativo			
[mm]	[%]			
0.0540	91.4			
0.0387	87.7			
0.0278	83.8			
0.0200	79.3			
0.0144	74.8			
0.0106	70.2			
0.0077	64.2			
0.0055	58.1			
0.0040	52.1			
0.0029	46.0			
0.0021	41.5			
0.0012	34.0			

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.40	
	wg/m		
Massa provino disperso	g	50.0	
T minima di prova	°C	28	
T massima di prova	°C	28	

Coefficienti aranulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.006
Coefficiente di u	ıniformità	
Coefficiente di c	curvatura	

Frazioni granulometriche

HUZIOHI GIGHUI	Official	
Argilla	%	41.0
Limo	%	51.9
Sabbla	%	6.7
Ghiaia	%	0.4
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

pentatore

Direttore del los cratorio de decenico Dott Angelo Mulone



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data Inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indaglini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

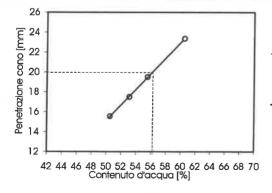
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº	1	P	rova n° 2	P	rova nº 3	Р	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[dlv]	156	155		174	176	196	194	234	233
Lettura finale comparatore	[mm]	15.6	15.5		17.4	17.6	19.6	19.4	23.4	23.3
Penetrazione media	[mm]		15.55			17.50		19.50		23.35
Massa contenitore	[9]		2.33			2.31		2.35		2.35
Massa contenitore + provino umido	[9]		14.78			15.28		14.70		16.70
Massa contenitore + provino secco	[g]		10.60			10.78		10.29		11.29
Contenuto d'acqua	[%]		50.54			53.13		55.54		60.51

Risultato della prova

Limite liquido % 56.2



-----Limite Ilquido

Dati sperimentali

Interpolazione lineare

Direttore del abordiorio geotecnico

*Imentatore* 

n. 15745 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

Norma UNI EN ISO 17892-12;2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR1

Profondità m

1.30-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova nº 2
Massa contenitore	[9]	67.11	67.11
Massa contenitore + provino umido	[9]	76.25	76.27
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.68	74.69
Contenuto d'acqua	[%]	20.74	20.84
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.5	

Risultato della prova

Limite plastico % 20.8

Lo spelimentatore

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angela Mulone

n. 15746 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

25.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

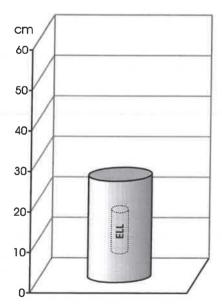
1000 1000 1000

Media

1000

#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore marrone grigiastro, poco umido, duro.





Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del ladoratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.32	5.07	7.35
Massa contenitore + provino umido	[9]	54.33	72.14	58.53
Massa contenitore + provino secco	[9]	46.89	62.23	50.60
Contenuto d'acqua	[%]	17.90	17.34	18.34

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 17.86

Lo sperimentatore Dot Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A,

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	125.82	125.84
Altezza fustella	[mm]	20.16	20.15
Diametro fustella	[mm]	50.24	50.20
Massa fustella + provino umido	[9]	210.25	211.04
Massa fustella + provino secco	[9]	197.85	198.26
Massa volumica	[Mg/m³]	2.11	2.14
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.80	1.82
Contenuto d'acqua	[%]	17.22	17.65

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.12
Massa volumica secca	Mg/m³	1.81
Contenuto d'acqua	%	17.43

erimentatore

Michele Pusateri

DI

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Geolab srl Geolab sri 90044 Carini (Pa) / Area Industriale via De Spuches, s.n. T 091 8674029 / F 091 8933042 P. IVA 04040700827

CERTIFICATO 28 giu 2022 15749 del D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 08/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

CCIAA PA N. 128166

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(		
Massa del contenitore	[9]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.9435
Massa del provino secco	[g]	25.1614
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	m³] 2.70 (valore relativo alla misura nº				n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7185	2.7143	2.7076	2.7059	2.7045
Volume provino	[cm³]	9.2555	9.2701	9.2930	9.2986	9.3034
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Angelo Mulane





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 dei 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

**Contenitore** fusto

fustella metallica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g 265.11

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.33	0.1	0.1	99.9
2	2.17	0.8	0.9	99.1
1	3.42	1.3	2.2	97.8
0.425	5.87	2.2	4.4	95.6
0.25	3.47	1.3	5.8	94.2
0.15	3.30	1.2	7.0	93.0
0.075	5.62	2.1	9.1	90.9

Analisi	per sedimentaz	ione
Illonotor	do alal alamalimate	-1

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T				<del>                                      </del>	1
90		والسال			
80		P			
70		8			
₹ 60 1		- 1			
60 + 50 + 40 + 40 + 40		1			
g 40		<i>?</i>			
30	d				
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.00	53 2	? Diametro	33 grani [mm]

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.007
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

Erroriani Sumu da madriaha

Frazioni granul	ometriche	
Argilla	%	39.1
Limo	%	50.2
Sabbia	%	9.8
Ghiaia	%	0.9
Clottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilia debolmente sabbioso

part Monete Pusate

Direttore del laboratorio georecnico Dott. Angelo Mulone



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative ai progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

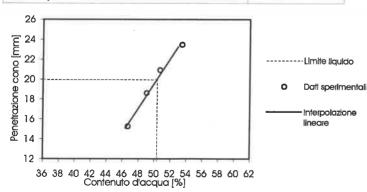
Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº	' 1	P	rova nº 2		Prova n	° 3	Р	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[div]	152	153		185	187	210	208		233	237
Lettura finale comparatore	[mm]	15.2	15.3		18.5	18.7	21	20.8		23.3	23.7
Penetrazione media	[mm]		15.25			18.60		20.90			23.50
Massa contenitore	[g]		2.32			2.28		2.27			2.32
Massa contenitore + provino umido	[9]		15.86			15.99		16.00			17.67
Massa contenitore + provino secco	[g]	11.55		11.48			11.38		12.32		
Contenuto d'acqua	[%]		46.70			49.02		50.71			53.50

Risultato della prova
Limite liquido % 50.3



o sperimentatore

Direttore de l'abordiorio geotecnico Dott Angelo Mulone

n. 15752 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Lavoro

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Solloscrilla da Doll, Go

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione Lunghezza campione cm cilindrica

-----

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.45	67.51
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.52	76.76
Massa contenitore + provino secco	[9]	73.98	75.17
Contenuto d'acqua	[%]	20.45	20.76
DIfferenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.	5

Risultato della prova

Limite plastico % 20.6

Lo sperimentatore Dotti Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Argelo Mulane

n. 15753 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI1

Profondità m

2.00-2.25

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

o spetimentatore Pott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone



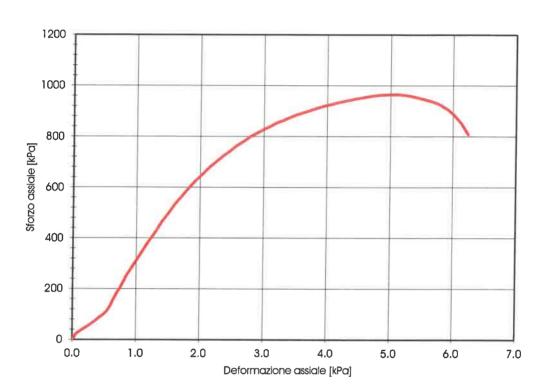
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione \$30 Cl1 Profondità m 2.00-2.25



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	75.80
Diametro	[mm]	37.71
Umidità	[%]	16.6
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.13
Massa volumica secca	[Ma/m³]	1.83

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	965.6
Deformazione assiale	[%]	5.02
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

La sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Argelo Muione

pagina 2 di 3

15753

del 28 giu 2022

CERTIFICATO

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'essecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione Profondità m

\$30 CI1 2.00-2.25

Fase di co	ompressione	Fase di co	mpressione
[ε]	[σ]	[ε]	[σ]
0.00 0.05 0.08 0.12 0.15 0.19 0.22 0.26 0.30 0.34 0.38 0.41 0.45 0.48 0.52 0.56 0.60 0.63 0.67 0.70 0.74 0.77 0.81 0.84 0.88 0.98 1.09 1.30 1.40 1.51 1.61 1.72 1.82 1.93 2.04 2.14 2.25 2.35 2.46 2.56 2.68 2.78 2.99 3.10	0.0 22.1 28.2 34.9 40.0 46.0 51.3 57.2 64.6 72.0 79.4 87.0 93.1 99.2 107.4 120.4 137.9 154.5 173.4 187.8 202.3 216.7 235.3 252.1 266.7 305.3 348.5 386.7 426.1 465.2 501.1 536.0 567.7 597.4 627.8 652.3 679.0 701.1 723.0 741.9 763.2 781.1 799.4 813.5 827.6 840.4	4.81 4.91 5.02 5.12 5.23 5.33 5.44 5.56 5.78 5.91 6.01 6.13 6.24	962.3 964.5 965.6 965.0 962.7 958.7 952.3 946.4 938.0 926.8 907.2 886.2 852.4 808.6
3.20 3.31 3.41 3.52 3.63 3.73 3.84 3.94 4.05 4.16 4.26 4.39 4.49 4.60 4.70	853.7 864.2 875.4 886.1 894.8 903.2 911.6 919.2 926.1 933.2 938.8 945.7 950.3 955.1 959.3		

legenda

ε deformazione assiale [%]

sforzo assiale [kPa]

Lo/sperimentatore Dott. Wighete Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angela Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunahezza cm

30.0

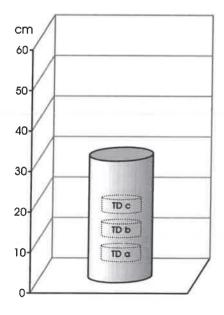
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

forte



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore marrone, poco umido, duro. Struttura a scaglie grosse orientate in prevalenza parallelamente all'asse maggiore del campione, con superfici di discontinuità ossidate color rossastro. Nota: a causa della struttura del campione non è stato possibile confezionare un provino idoneo alla prova ELL.





rimentatore

zhele Pusateri Leaenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione latera e libera

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

TD Provino taglio diretto TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.40	5.30	7.33
Massa contenitore + provino umido	[g]	71.78	88.58	99.04
Massa contenitore + provino secco	[g]	64.25	78.98	87.31
Contenuto d'acqua	[%]	12.80	13.03	14.67

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 13.50

Lo sperimentatore Datt Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulorie

n. 15756 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

	Provino 1	Provino 2
[9]	125.82	125.84
[mm]	20.16	20.19
[mm]	50.24	50.25
[g]	206.23	204.12
[9]	196.01	194.41
[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.01	1.96
[Mg/m³]	1.76	1.71
[%]	14.56	14.16
	[mm] [mm] [g] [g] [Mg/m³] [Mg/m³]	[g] 125.82 [mm] 20.16 [mm] 50.24 [g] 206.23 [g] 196.01 [Mg/m³] 2.01 [Mg/m³] 1.76

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.98
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.73
Contenuto d'acqua	%	14.36

Lo sperimentatore pot McDele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angela Mulane

CERTIFICATO 15757 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 08/06/2022

Richiesta di prova

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

sottoscritta da

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metado del picnometro ad elia)

(e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e.e		
Massa del contenitore	[9]	7.7788
Massa del contenitore + provino secco	[9]	27,0044
Massa del provino secco	[9]	19.2256
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	70	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7030	2.6992	2.6986	2.6988	2.6962
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	7.1127	7.1226	7.1244	7.1237	7.1305
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

ntatore ele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

n. 15758 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova 30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

92.8

92.1

91.0

Chiusura contenitore

0.25

0.15

0.075

nastro adesivo e paraffina

Contenitore fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

287.41

7.2

7.9

9.0

Analisi per setacciatura ad umido

2.40

2.05

3.18

Apenure	Iranienuio			Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	3.25	1.1	1.1	98.9
2	4.23	1.5	2.6	97.4
1	5.82	2.0	4.6	95.4
0.425	4.99	1.7	6.4	93.6

0.8

0.7

1.1

Analisi	per	sedimentazione
Imatas	4~ ~	I odennina etrol

(metodo del densimetro)			
Diametro	Passante		
grani	cumulativo		
[mm]	[%]		
0.0537	88.3		
0.0387	84.0		
0.0277	80.2		
0.0199	75.9		
0.0143	71.5		
0.0106	67.2		
0.0077	61.4		
0.0055	55.6		
0.0040	49.9		
0.0029	44.1		
0.0021	39.7		
0.0012	31.1		

[	argilla	limo	sabbia	ghlaia	ciottoli
100 T				<del>                                      </del>	<b>i</b> m 1111111
90		م ا	0-0-0-0		
80		1			
70		8			
₹ 60		<i>y</i>			
Passante [%] 40		1			
g 40		β			
30					
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.06	53 2		3 grani [mm]

Massa volumica dei grani	Mg/m³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti aranulometrici

Coefficienti	granulometrici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.007
Coefficiente di uniformità		
Coefficiente di curvatura		

Frazioni granulometriche

Hariotti giatta	Official	
Argilia	%	39.1
Limo	%	50.4
Sabbia	%	7.9
Ghiaia	%	2.6
Clottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Nota: la frazione abbio-ghiaiosa è costituita in parte da minute scaglie argiliitiche

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 15759 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

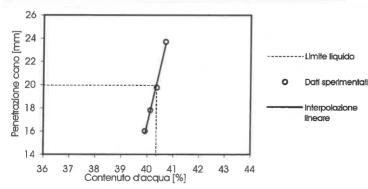
bllancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº 1	F	rova n° 2	P	rova nº 3	P	rova nº 4
Lettura finale comparatore	[div]	158	162	178	178	198	197	235	239
Lettura finale comparatore	[mm]	15.8	16.2	17.8	17.8	19.8	19.7	23.5	23.9
Penetrazione media	[mm]		16.00		17.80		19.75		23.70
Massa contenitore	[g]		2.36		2.35		2.34		2.36
Massa contenitore + provino umido	[9]		16.17		15.69		15.52		17.19
Massa contenitore + provino secco	[9]		12.23		11.87		11.73		12.90
Contenuto d'acqua	[%]		39.92		40.13		40.36		40.70

Risultato della prova

Limite liquido % 40.3



o sperimentatore potti Mahele Pusateri

Direttore de Naborato lo geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richlesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

Forma campione

nastro adesivo e paraffina

Lunghezza campione cm

cilindrica

Diametro campiono em

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	67.16	67.14
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.45	76.49
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.68	74.68
Contenuto d'acqua	[%]	23.54	24.01
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	2.	0

Risultato della prova

Limite plastico % 23.8

Lo sperimentatore Dati. Michele Pusateri

Direttore de l'aboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parzide senza il convenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

pagina 1 di 1

n. 15761 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI2

Profondità m

5.00-5.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

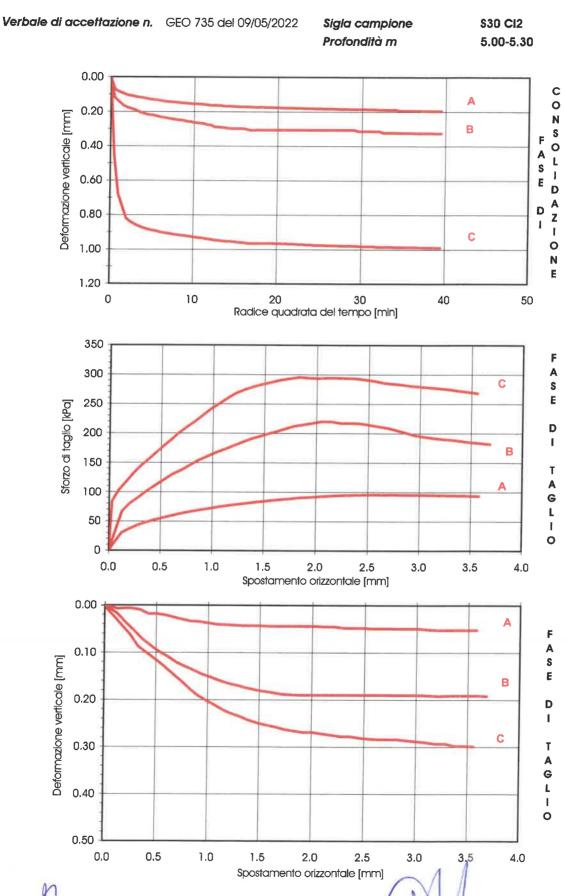
o sperimentatore Pott. Michele Pusateri

Direttore del aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



Lø sperimentatore Dott/Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Pott, Angelo Mulone

Pag. 2 di 5



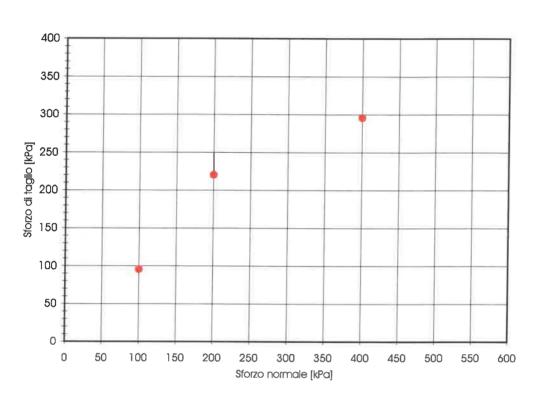
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione \$30 Cl2 Profondità m 5.00-5.30



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.11	20.10	19.22
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	13.9	14.4	14.1
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.86	1.97	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.64	1.73	1.77
Indice dei vuoti	11550	0.651	0.564	0.527
Grado di saturazione	[%]	57.6	68.8	72.4

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.20	0.33	0.99

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	2.57	2.05	1.83
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	95.6	220.2	295.5

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Pott. Angelo Mulone

Sigia campione





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

\$30 CI2

legenda

- t tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]

τ sforzo di taglio [kPa]

Fase	di	taglio	

Profo	ndità m	1	5.00-	5.30	
	Fas	se di co	nsolida	zione	
0.656.5	vino A	75.5	vino B	944	vino C
[†]	[SV]		[sv]	[†]	[sv]
0.00			0.000		0.000
0.50			0.120		0.460
1.50			0.164		0.751
2.00	0.104		0.176		0.821
2.50	0.109		0.184		0.840
3.00	0.114		0.192		0.855 0.866
4.00	0.122		0.212		0.875
4.50	0.126	4.50	0.218		0.883
5.00	0.130		0.220		0.888
5.50	0.133		0.226		0.893
6,50	0,140		0.236		0,904
7.00	0.143	7.00	0.240	7.00	0.908
7.50	0.145		0.244		0.911
8.00	0.147	8.00	0.248		0.915
9.00	0.151	9.00	0.256		0.921
9.50	0.153	9.50	0.258	9.50	0.924
10.00		10.00	0.264		
10,50		10.50	0.266	10.50	
11.50		11.50	0.276	11.50	
12.00	0.163	12.00	0.278	12.00	
12.50		12.50	0.290	12.50	
13.00		13.00	0.290	13.00	0.948
14.00		14.00	0.296	14.00	0.953
14.50	0.169	14.50	0.298	14.50	0.953
15.00	0.171	15.00	0.298	15,00	0.956
15.50	0.172 0.172	15.50	0.298	15.50 16.00	0.960 0.961
16.50	0.173	16.50	0.306	16.50	0.965
17.00	0.174	17.00	0.308	17.00	0.965
17.50 18.00	0.175	17.50	0.306	17.50	0.965
18.50	0.174	18.00 18.50	0.306	18.00 18.50	0.965
19.00	0,175	19,00	0.306	19.00	0.964
19.50	0.176	19.50	0.306	19.50	0.964
20.00	0.176	20.00	0.306	20.00	0.966
20.50	0.177	20.50	0.306	20.50	0.966
21.50	0.178	21.50	0.306	21.50	0.968
22.00	0.179	22.00	0.306	22.00	0.968
22.50 23.00	0.179	22.50 23.00	0.306	22.50 23.00	0.971
23.50	0.181	23.50	0.306	23.50	0.973
24.00	0.181	24.00	0.306	24.00	0.973
24.50	0.182	24.50	0.306	24.50	0.975
25.00 25.50	0.182 0.183	25.00 25.50	0.306	25.00 25.50	0.975 0.975
26.00	0.183	26.00	0.306	26.00	0.977
26.50	0.183	26.50	0.306	26.50	0.977
27.00	0.184	27.00	0.306	27.00	0.977
27.50 28.00	0.185 0.185	27.50 28.00	0.306	27.50 28.00	0.979
28.50	0.186	28.50	0.306	28.50	0.979
29.00	0.186	29.00	0.306	29.00	0.980
29.50 30.00	0.186	29.50 30.00	0.314	29.50 30.00	0.980
30,50	0.187	30.50	0.314	30.50	0.983
31.00	0.187	31.00	0.314	31.00	0.983
31.50	0.187	31.50	0.314	31.50	0.983
32.00 32.50	0.188	32.00 32.50	0.314	32.00 32.50	0.986
33.00	0.188	33.00	0.322	33.00	0.986
33.50	0.189	33,50	0.322	33.50	0.986
34.00	0.189	34.00	0.322	34.00	0.987
34.50 35.00	0.194	34.50 35.00	0.323	34.50 35.00	0.987
35.50	0.194	35.50	0.323	35.50	0.987
36.00	0.194	36.00	0.323	36.00	0.987

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio gediecnico Dott. Angelo Mulone

		CERTIFIC	OTA
n.	15761	del	28 giu 2022
	D. P. n	4243 del	04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

legenda

tempo [minuti]

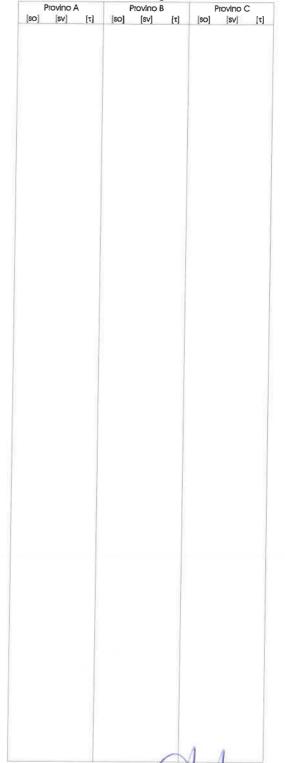
so spostamento orizzontale [mm]

sv spostamento verticale [mm]

τ sforzo di taglio [kPa]

Fase di taglio

	Fase	e di cor	nsolidaz	ione	
Prov [t]	ino A [sv]	Prov	ino B	Provi	Ino C
36,50 37,00 37,50 38,00 38,50 39,00	0.194 0.195 0.195 0.195 0.196 0.196 0.196	36.50 37.00 37.50 38.00 38.50 39.00 39.50	0.325		0.988 0.988 0.988 0.989



La sperimentatore Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio gedtecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO 28 giu 2022 n. 15762 del D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Lavoro

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121

e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

27.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

forte

Pocket Penetrometer [kPa]

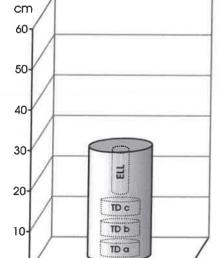
200

240 130 Media

190

#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro, umido, consistente, con struttura a scaglie dure.





mentatore

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	145.41	137.22	140.01
Massa contenitore + provino umido	[9]	193.79	184.48	186.07
Massa contenitore + provino secco	[9]	185.61	176.58	179.36
Contenuto d'acqua	[%]	20.35	20.07	17.05

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 19.16

io sperimentatore Pott. Michele Pusateri Direttore de laboratorilo geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

sottoscritta da

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

	Provino 1	Provino 2
[g]	125.81	125.84
[mm]	20.15	20.20
[mm]	50.25	50.10
[9]	206.65	204.98
[9]	192.89	191.12
[Mg/m³]	2.02	1.99
[Mg/m³]	1.68	1.64
[%]	20.51	21.23
	[mm] [mm] [g] [g] [g] [Mg/m³]	[g] 125.81 [mm] 20.15 [mm] 50.25 [g] 206.65 [g] 192.89 [Mg/m³] 2.02 [Mg/m³] 1.68

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.01	
Massa volumica secca	Mg/m³	1.66	
Contenuto d'acqua	%	20.87	

sperimentatore Opti Michele Pusateri

Direttore del aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO 15765 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 08/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(morodo dor pronomeno da ello)		
Massa del contenitore	[9]	7.7798
Massa del contenitore + provino secco	[g]	34.8427
Massa del provino secco	[9]	27.0629
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca del granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	73	(valore relativo alla misura n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7368	2.7313	2.7279	2.7273	2.7265
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	9.8884	9.9084	9.9207	9.9229	9.9260
		Misura n°1	Misura n°2	MIsura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratoria geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO 15766 del 28 giu 2022 n. D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigia campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento esegulto da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

3	504.60
-	-

Analisi	Der	setacciatura	nd.	umido	

Aperture		Trattenuto				
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo		
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]		
100	0.00	0.0	0.0	100.0		
50	0.00	0.0	0.0	100.0		
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0		
25	0.00	0.0	0.0	100.0		
19	0.00	0.0	0.0	100.0		
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0		
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0		
2	0.13	0.0	0.0	100.0		
1	0.02	0.0	0.0	100.0		
0.425	0.19	0.0	0.1	99.9		
0.25	0.35	0.1	0.1	99.9		
0.15	0.34	0.1	0.2	99.8		
0.075	0.87	0.2	0.4	99.6		

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T			9-000	<b>119</b>	
90			4		
80					
70					
<u>@</u> 60		1			
Massante [%] 40	_11:04-9	- A			
ğ 40		<i>A</i>			
30					
20					
10 +					
οL					
	0.00	0.00	63 2	2 Diametro	53 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

Diametro   Passante grani   cumulativo   [mm]   [%]					
Diametro	Passante				
grani	cumulativo				
[mm]	[%]				
0.0547	88.8				
0.0400	79.4				
0.0290	71.5				
0.0209	65.2				
0.0150	60.5				
0.0111	55.8				
0.0080	51.1				
0.0057	46.4				
0.0041	41.6				
0.0029	38.5				
0.0021	35.4				
0.0012	29.1				

Massa volumica del grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.73
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

Coemcient	giandonienici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.001
D <sub>60</sub>	mm	0.014
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

Frazioni granul	ometriche	
Argilla	%	34.8
Limo	%	58.3
Sabbia	%	6.9
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	0/.	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbloso

entatore Ne Pusateri

Direttore del laborator o gedtecnico Pott. Angelo Mulane

n. 15767 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

Apparecchiatura utilizzata

8.5

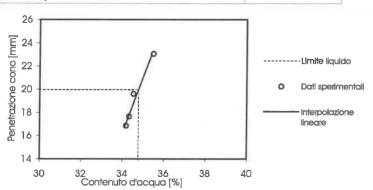
Condizioni campione all'estrusione

campione integro bilancia elettronica con precisione di 0,01 g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

	Prova n° 1		Prova n° 2		Р	Prova n° 3		Prova n° 4		
[div]	169	168		174	179	195	197	228	233	
[mm]	16.9	16.8		17.4	17.9	19.5	19.7	22.8	23.3	
[mm]	16.85		17.65			19.60		23.05		
[9]	2.35		2.30			2.30		2.27		
[9]	18.17		16.66			15.74		15.82		
[9]	14.14		12.99		12.29		12.27			
[%]		34.18		34.33			34.53		35.50	
	[a] [a] [ww] [ww]	[div] 169 [mm] 16.9 [mm] [g] [g]	[div] 169 168 [mm] 16.9 16.8 [mm] 16.85 [g] 2.35 [g] 18.17 [g] 14.14	[div] 169 168 [mm] 16.9 16.8 [mm] 16.85 [g] 2.35 [g] 18.17 [g] 14.14	[div] 169 168 174 [mm] 16.9 16.8 17.4 [mm] 16.85 [g] 2.35 [g] 18.17 [g] 14.14	[div]     169     168     174     179       [mm]     16.9     16.8     17.4     17.9       [mm]     16.85     17.65       [g]     2.35     2.30       [g]     18.17     16.66       [g]     14.14     12.99	[div]     169     168     174     179     195       [mm]     16.9     16.8     17.4     17.9     19.5       [mm]     16.85     17.65       [g]     2.35     2.30       [g]     18.17     16.66       [g]     14.14     12.99	[div]     169     168     174     179     195     197       [mm]     16.9     16.8     17.4     17.9     19.5     19.7       [mm]     16.85     17.65     19.60       [g]     2.35     2.30     2.30       [g]     18.17     16.66     15.74       [g]     14.14     12.99     12.29	[div]     169     168     174     179     195     197     228       [mm]     16.9     16.8     17.4     17.9     19.5     19.7     22.8       [mm]     16.85     17.65     19.60       [g]     2.35     2.30     2.30       [g]     18.17     16.66     15.74       [g]     14.14     12.99     12.29	

Risultato della prova
Limite liquido % 34.8



Lo sperimentatore Dom Midnele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Pott, Angelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15768 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2	
Massa contenitore	[g]	66.26	66.10	
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.69	73.48	
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.19	72.29	
Contenuto d'acqua	[%]	18.92	19.22	
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.6		

Risultato della prova

Limite plastico % 19.1

o sperimentatore Dott. Mobele Pusateri Direttore del laboratorio georecnico Dotti Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

10.00-10.30

Sigia campione \$30 Cl3 Profondità m

Campionamento eseguito da L&R S.r.I.

Campione consegnato da

Procedura di campionamento campionatore a pressione tipo Shelby

**Contenitore** fustella metallica

Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina

Forma campione cilindrica

Lunghezza campione cm 27.0

Diametro campione cm 8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Apparecchiatura utilizzata Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici

Dott. Geol. Federica Calvagna

assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

Lo sperimentatore part Mighelo Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dorf. Angela Mulone



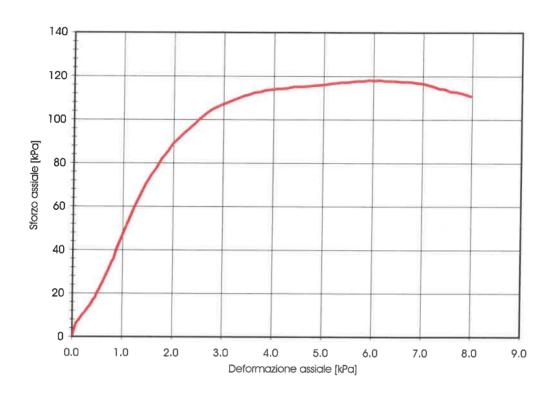
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione \$30 Cl3 Profondità m 10.00-10.30



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	75.95
Diametro	[mm]	37.64
Umidità	[%]	21.1
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.68

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	118.1
Deformazione assiale	[%]	5.92
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.66

sperimentatore pott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

pagina 2 di 3





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione \$30 Cl3
Profondità m 10.00-10.30

•
com
com

4.94 11 5.05 11 5.15 17 5.26 11 5.37 11 5.48 11 5.58 11 5.69 11 5.79 11 6.02 11 6.13 11 6.23 11 6.23 11 6.23 11 6.34 11 6.45 11 6.667 11 6.67 11 6.78 11 7.12 11 7.22 11 7.33 11 7.44 11	[G] 115.9 116.1 116.5 116.8 17.1 17.1 17.7 17.7 18.1 17.9 18.1 17.4 17.4 17.4 17.4 17.5 16.5 15.8	[E] 4,94 5.05 5.15 5.26 5.37 5.48 5.58 5.69 5.79 5.92 6.02 6.13 6.23 6.34 6.45 6.56 6.67 6.78 6.90 7.01 7.12 7.22 7.33			
٠		C			

#### legenda

- ε deformazione assiale [%]
- σ sforzo assiale [kPa]

Lo sperintentatore Pott. Michele Pusateri

115.4

115.7

4.72

4.83

Direttore del laboratorio geotecnico Datt. Angelo Mulane

n. 15770 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

30/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CI3

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

o sperimentatore port. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO

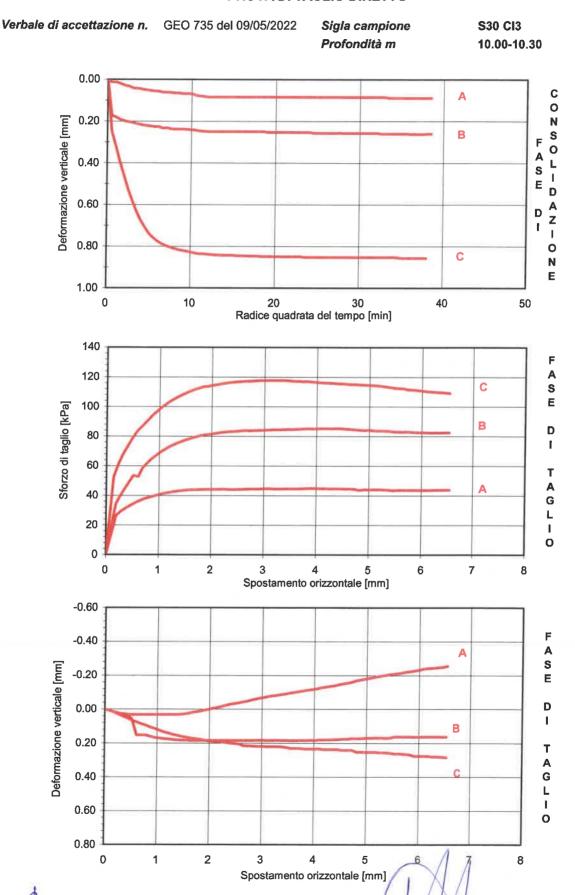
n. 15770 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



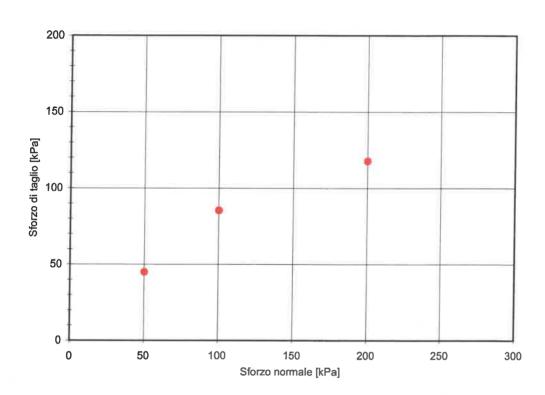


Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione S30 Cl3 Profondità m 10.00-10.30



Caratteristiche iniziali dei provini	Provino A	Provino B	Provino C	
Altezza	[mm]	21.29	20.35	20.38
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	21.4	21.2	19.5
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.98	2.06	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.63	1.70	1.70
Indice dei vuoti		0.653	0.592	0.586
Grado di saturazione	[%]	88.5	96.9	89.9

Fase di consolidazione	Provino A	Provino B	Provino C	
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.09	0.26	0.86

Fase di taglio	Provino A	Provino B	Provino C	
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	3.90	4.10	3.09
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	44.9	85.3	117.7

p sperimentatore
Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geolecnico Dott. Angelo Mulone

Sigla campione





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

S30 CI3

legenda

- t tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- τ sforzo di taglio [kPa]

Fase di taglio

Prof	ondità	m			10.0	0-	10.30			
	Fa	IS	e di consolidazione							
1 110.5	ovino A			0\	vino B			ov	ino C	
[t]	[sv		[t]	_	[sv	Е	[t]	_	[sv	$\neg$
0.0			0.00		0.00		0.00		0.00	
1.0			1.00		0.18		1.00		0.31	
1.5			1.50		0.19		1.50		0.39	
2.00			2.00		0.19		2.00		0.46	
3.00			3.00		0.20		3.00		0.58	
3.50			3.50		0.21		3.50		0.63	
4.00			4.00		0.21		4.00		0.67	
5.00	0.05	3	5.00		0.22	3	5.00		0.73	9
5.50			5.50		0.22		5.50		0.75	
6.00			6.00		0.22		6.00		0.77	
7.00	0.06	2	7.00	1	0.23	2	7.00		0.79	
7.50 8.00			7.50 8.00		0.23		7.50 8.00		0.80	
8.50		- 1	8.50		0.23		8.50		0.81	
9.00			9.00		0.23		9.00		0.820	0
9.50			9.50		0.24		9.50		0.824	
10.50		- 1	10.50		0.244	4	10.50		0.832	
11.00			11.00		0.247		11.00	)	0.836	3
11.50			11.50		0.249		11.50		0.836 0.838	
12.50	0.084	- 11	12.50		0.250		12.50	1	0.840	)
13.00		- 1	13.00		0.250		13.00		0.841	
13.50			13.50		0.250		13.50		0.842 0.843	
14.50	0.084		14.50	1	0.250	)	14.50		0.843	3
15.00			15.00 15.50		0.250		15.00		0.843	
16.00			16.00		0.250		15.50 16.00		0.845 0.845	
16.50			16.50		0.250	)	16.50	(	0.846	ľ
17.00			17.00 17.50		0.250		17.00 17.50		0.847 0.847	
18.00			18.00		0.250		18.00		0.847	
18.50			18.50		0.250		18.50		0.849	
19.00 19.50			19.00 19.50		0.253		19.00 19.50		).849 ).849	
20.00	0.084	ŀ	20.00		0.253	ı	20.00	(	0.849	П
20.50			20.50 21.00		0.253		20.50 21.00		).849 ).850	
21.50			21.50		0.253		21.50		).849	
22.00			22.00		0.253		22.00		.850	
22.50			22.50 23.00		0.253 0.253		22.50 23.00		).849 ).849	
23.50	0.084		23.50		0.253		23.50		.852	
24.00 24.50	0.084		24.00		0.253		24.00		.852	
25.00	0.084		24.50 25.00		0.257 0.257		24.50 25.00		.852 .852	
25.50	0.084		25.50	- (	0.257		25.50	0	.852	
26.00 26.50	0.084		26.00		0.257	т	26.00 26.50		.852 .852	
27.00	0.084		7.00		0.257		27.00		.852	
27.50	0.084		27.50		0.256		27.50		.852	
28.00 28.50	0.084		8.00 8.50		0.257 0.257	ŀ	28.00 28.50		.852 .852	
29.00	0.084	2	9.00	(	0.257	1	29.00	0	.852	
29.50 30.00	0.084		9.50		0.257 0.257		29.50		.852	
30.50	0.084		0.50		0.257		30.00 30.50		.852 .852	
31.00	0.084	3	1.00	(	).257	1	31.00	0	.852	
31.50 32.00	0.084		1.50		).257 ).257		31.50 32.00		.852 .852	
32.50	0.084		2.50		0.260		32.50		852	
33.00	0.085	3	3.00	C	).260	3	33.00	0.	852	
33.50 34.00	0.088	3	3.50 4.00		).260 ).260		33.50 34.00		.852 .852	
34.50	0.088	3	4.50		0.260		34.50		853	
35.00	0.088	3	5.00		260		35.00		856	
35.50 36.00	0.088 0.088		5.50 6.00		.260		35.50 36.00		856 856	
	2.000	_		Ť				٠,	200	

	Province	οА		Provino B			Provino C			
[sc		[τ]	[so		[1]	[so				
0.0							77.00			
0.1			0.00							
0.2										
0.3										
0.4										
0.5										
0.6										
0.7										
0.8										
0.9			0.85							
1.0			0.94							
1.1			1.03							
1.2			1.12					101.6		
1.3			1.20					104.0		
1.4			1.29		74.6	1.30	0.149	105.6		
1.5			1.39		75.9	1.39	0.155	107.3		
1.6	2 0.022	43.8	1.47	0.182	77.0	1.48	0.162	108.7		
1.7	1 0.016	44.0	1.56	0.183	78.0	1.57	0.165	110.2		
1.8	0.011	44.1	1.64	0.184	79.1	1.66	0.171	111.5		
1.90	0.005	44.2	1.72	0.184	79.8	1.75	0.175	112.5		
1.99	0.000	44.2	1.82	0.184	80.6	1.84	0.179	113.4		
2.08	3 -0.007	44.2	1.91		81.2	1.94		113.7		
2.16			2.00		81.6	2.02		114.4		
2.25			2.09		82.1	2.11	0.192	114.9		
2.34			2.18		82.6	2.20		115.5		
2.43			2.27		82.9	2.29		116.0		
2.53			2.36		83.1	2.38		116.4		
2.62			2.45	0.184	83.4	2.47	0.202	116.7		
2.72			2.54	0.184	83.5	2.56	0.205	116.8		
2.81			2.62	0.184	83.9	2.64	0.215	117.1		
2.90		44.4	2.72	0.184	83.8	2.73	0.216	117.1		
2.99			2.81	0.184	83.9	2.82	0.217	117.4		
3.08			2.91	0.183	84.0	2.91	0.219	117.6		
3.17			3.00	0.183	84.1	3.00	0.219	117.6		
3.27			3.09	0.184	84.3	3.09	0.213	117.7		
3.35						3.18				
3.44		44.6	3.18	0.184	84.5		0.221	117.7		
3.54			3.27	0.183	84.4	3.27	0.221	117.7		
3.63		44.6	3.37	0.183	84.5	3.36	0.221	117.7		
		44.6	3.46	0.183	84.6	3.45	0.225	117.6		
3.72		44.7	3.55	0.184	84.6	3.53	0.230	117.3		
3.81	-0.111	44.8	3.64	0.184	84.9	3.63	0.230	117.2		
3.90		44.9	3.73	0.183	85.0	3.72	0.230	117.0		
3.99	-0.119	44.9	3.82	0.183	85.1	3.82	0.234	117.0		
4.08	-0.125	44.8	3.92	0.182	85.1	3.90	0.234	116.7		
4.17	-0.130	44.8	4.01	0.183	85.2	3.99	0.234	116.5		
4.26	-0.135	44.7	4.10	0.180	85.3	4.08	0.233	116.2		
4.35	-0.139	44.7	4.19	0.180	85.3	4.17	0.237	116.1		
4.44	-0.144	44.7	4.28	0.180	85.2	4.27	0.237	116.0		
4.53	-0.151	44.6	4.36	0.178	85.3	4.36	0.237	115.7		
4.62	-0.156	44.6	4.46	0.178	85.3	4.45	0.237	115.6		
4.72	-0.161	44.5	4.54	0.175	85.1	4.54	0.241	115.5		
4.81	-0.171	43.7	4.63	0.175	84.8	4.63	0.241	115.1		
4.91	-0.176	44.1	4.72	0.171	84.6	4.72	0.241	115.1		
5.00	-0.182	44.2	4.82	0.172	84.4	4.81	0.252	114.9		
5.09	-0.187	44.2	4.91	0.171	84.1	4.90	0.252	114.7		
5.18	-0.191	44.1	5.00	0.169	84.3	4.99	0.253	114.6		
5.26	-0.197	44.0	5.09	0.169	83.9	5.08	0.253	114.3		
5.35	-0.202	44.0	5.17	0.168	83.8	5.18	0.253	114.2		
5.45	-0.207	43.6	5.27	0.168	83.8	5.26	0.256	113.7		
5.54	-0.210	43.7	5.36	0.169	83.5	5.35	0.256	113.3		
5.64	-0.214	43.7	5.45	0.168	83.3	5.45	0.258	112.7		
5.73	-0.221	43.7	5.54	0.162	83.1	5.54	0.262	112.5		
5.82	-0.224	43.7	5.63	0.162	83.0	5.63	0.262	112.3		
5.92	-0.229	43.7	5.72	0.162	83.1	5.72	0.264	111.6		
6.00	-0.234	43.7	5.81	0.162	82.9	5.82		111.5		
6.09	-0.240	43.7	5.90	0.163	82.7	5.90		111.1		
6.18	-0.243	43.7	6.00	0.163	82.7	6.00		110.8		
6.27	-0.245	43.8	6.09	0.162	82.6	6.09		110.4		
6.36	-0.248	43.9	6.18	0.162	82.5	6.18		110.2		
6.46	-0.251	43.9	6.27	0.162	82.6	6.27		109.9		
6.55	-0.256	43.9	6.36	0.162	82.4	6.36		109.7		
0.00	00	.5.5	6.45	0.162	82.6	6.45		109.5		
			6.54	0.162	82.6	6.54		109.2		
		_	3.34	31.102		0.04	3.207	. 50.2		

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laporatorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO										
n.	15770	del	28 giu 2022							
	D. P. n.	4243 del	04.05.10							



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

legenda

tempo [minuti]

Sigla d Profor	campio ndità m	ne	S30 CI 10.00-					so sv τ	spostar spostar sforzo	mento v	orizzonta /erticale   [kPa]	ile (mm) (mm)	l			
	Fase	e di con	solidaz	zione							Fas	e di ta	glio			
	rino A		ino B		ino C				rovino /		F	rovino i	В		rovino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]	-		[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]
37.00 37.50 38.00	0.088 0.088 0.088 0.088 0.088	37.00 37.50 38.00	0.261 0.261 0.261 0.260 0.260	37.00 37.50 38.00	0.856 0.856											
															-	

Lo sperimentatore Dott. Monete Pusateri

Direttore del aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S30 CR2

Profondità m

11.20-11.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

33.0

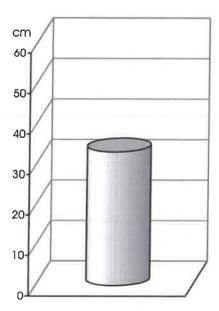
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, motto consistente, con struttura a scaglie variamente orientate



La spejimentatore port, Michele Pusateri

Direttore del inboratorio geotecnico

Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S30 CR2

Profondità m

11.20-11.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata

essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.97	7.48	5.83
Massa contenitore + provino umido	[9]	72.67	61.80	55.93
Massa contenitore + provino secco	[g]	67.13	57.28	51.14
Contenuto d'acqua	[%]	9.06	9.08	10.57

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 9.57

Lo spe/imentatore Dott. Michelle Pusateri

Direttore del laboratorio georecnico
Dott. Angelo Mulane

n. 15773 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR2

Profondità m

11.20-11.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	93.87	85.98
Altezza fustella	[mm]	19.85	20.27
Diametro fustella	[mm]	59.59	59.56
Massa fustella + provino umido	[9]	190.88	180.15
Massa fustella + provino secco	[g]	180.56	169.91
Massa volumica	[Mg/m³]	1.75	1.67
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.57	1.49
Contenuto d'acqua	[%]	11.90	12.20

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.71
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.53
Contenuto d'acqua	%	12.05

Lo sperimentatore off Monele Pusateri

Direttore del la cratorio geotecnico Dott. Argelo Mulone

CERTIFICATO 15774 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'essecuzione e
certificazione di prove
su Terre e Rocce
art. 59 - D.P.R. n° 380/2001
Settore A (terre)
Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR2

Profondità m

11.20-11.50

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(indicate del prenentene de ene)		
Massa del contenitore	[9]	7.7798
Massa del contenitore + provino secco	[9]	28.6544
Massa del provino secco	[9]	20.8746
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	n/m³ j 2.71		(valore relativo alla misura n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7097	2.7096	2.7095	2.7094	2.7092
Volume provino	[cm³]	7.7036	7.7039	7.7042	7.7044	7.7051
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore de l'aboratorio geotecnico Doft, Angelo Mulone

CERTIFICATO n. 15775 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR2

Profondità m

11,20-11,50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.i.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

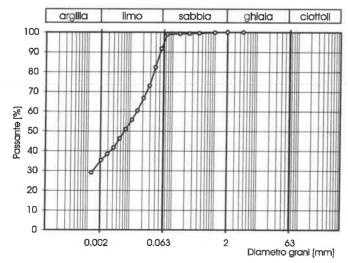
cilindrica

Massa campione secco iniziale

366.19

Analisi	per	seta	cciati	ura a	ad i	umida

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.05	0.0	0.0	100.0
1	0.46	0.1	0.1	99.9
0.425	1.14	0.3	0.5	99.5
0.25	0.82	0.2	0.7	99.3
0.15	0.48	0.1	8.0	99.2
0.075	0.95	0.3	1.1	98.9



Analisi	per	sedimentazione
---------	-----	----------------

variation bot committee management					
(metodo del densimetro)					
Diametro	Passante				
grani	cumulativo				
[mm]	[%]				
0.0544	91.7				
0.0397	82.3				
0.0290	72.9				
0.0209	66.6				
0.0151	60.3				
0.0112	55.6				
0.0080	50.9				
0.0057	46.2				
0.0041	41.5				
0.0029	38.4				
0.0021	35.2				
0.0012	29.0				

Massa volumica del grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

COGINCIENT	MUNICIPELLICI	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.001
D <sub>60</sub>	mm	0.015
Coefficiente		
Coefficiente di curvatura		

rrazioni granui	ometricne	
Argilla	%	34.6
Limo	%	60.1
Sabbia	%	5.3
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

*imentatore* hele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

n. 15776 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$30 CR2

Profondità m

11.20-11.50

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

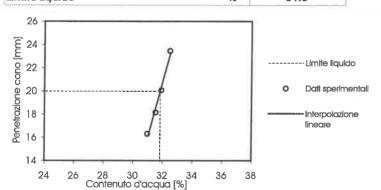
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº	1	P	rova n° 2	P	rova nº 3	P	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[dlv]	164	162		180	183	198	203	232	237
Lettura finale comparatore	[mm]	16.4	16.2		18	18.3	19.8	20.3	23.2	23.7
Penetrazione media	[mm]		16.30			18.15		20.05		23.45
Massa contenitore	[g]		2.31			2.30		2.28		2.29
Massa contenitore + provino umido	[9]		17.78			16.94		18.73		18.07
Massa contenitore + provino secco	[9]		14.12			13.43		14.75		14.20
Contenuto d'acqua	[%]		30.99			31.54		31.92		32.49

Risultato della prova

Limite liquido % 31.8



Ag sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore del laborato lo geotecnico Dotti Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S30 CR2** 

Profondità m

11.20-11.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova nº 2
Massa contenitore	[g]	66.08	66.25
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.64	75.90
Massa contenitore + provino secco	[9]	74.06	74.33
Contenuto d'acqua	[%]	19.80	19.43
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.	9

Risultato della prova

Limite plastico % 19.6

Lo sperimentatore Dotti Michale Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Datt. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza 🖟 consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'Intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S34 CI1** 

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott, Geol, Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

40.0 Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

30

20

10

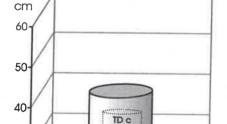
discreta

Pocket Penetrometer [kPa]

160 170 250

Media

193



TD b

TD a

E

### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Argilla sabbio-limosa di colore marrone, umida, consistente. Presente diffusa ghiala costituita da elementi lapidei eterometrici di forma subangolare.



perimentatore Wichele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Geolab srl 90044 Carini (Pa) / Area Industriale via De Spuches, s.n. T 091 8674029 / F 091 8933042 P. IVA 04040700827

n. 15846 del 30 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	11.55	5.70	5.02
Massa contenitore + provino umido	[9]	67.89	53.72	60.11
Massa contenitore + provino secco	[9]	57,55	45.41	49.91
Contenuto d'acqua	[%]	22.48	20.93	22.72

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 22.04

perimentatore lichele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CCIAA PA N. 128166



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	125.81	125.80	125.84
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12	20.13
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23	50.21
Massa fustella + provino umido	[g]	206.16	204.01	204.53
Massa fustella + provino secco	[9]	191.35	189.85	190.38
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.01	1.96	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.64	1.61	1.62
Contenuto d'acqua	[%]	22.60	22.11	21.92

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.98
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.62
Contenuto d'acqua	%	22.21

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 738 del 19/05/2022

Data della prova 06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonelia Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elia)

(				
Massa del contenitore	[9]	7.7881		
Massa del contenitore + provino secco	[9]	30.0439		
Massa del provino secco	[9]	22.2558		
Temperatura di prova	[°C]	20		

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	69	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7033	2.6981	2.6959	2.6953	2.6942
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	8.2328	8.2488	8.2555	8.2572	8.2607
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratorio geotecnico Doff. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative ai progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott, Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g

377.48

Anglisi per setacciatura ad umido

Andiisi per sei	assidiala da			
Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0,0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	28,31	7.5	7.5	92.5
9.5	42.62	11.3	18.8	81.2
4.75	18.49	4.9	23.7	76.3
2	12.99	3.4	27.1	72.9
1	7.44	2.0	29.1	70.9
0.425	8.81	2.3	31.4	68.6
0.25	7.23	1.9	33.4	66.6
0.15	10.40	2.8	36.1	63.9
0.075	10.71	2.8	38.9	61.1

	argilla	limo	sabbia	ghlaia	ciottoli
100 T	11111111	1111111 1111	1	111111111111111111111111111111111111111	
90				1 1	
80					
70			2000		
₹ 60 <del> </del>		م ا	الممره		
를 50		2000			
60 + 50 + 40 + 40 + 40		apart .			
30	<b>         </b>	<b>P</b>			
20	6				
10					
٥L					
	0.00	2 0.06	53	2 Diametro	63 arani [mm]

Analisi per sedimentazione

(merodo del c	aensimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0514	58.6
0.0370	55.7
0.0266	52.8
0.0190	50.3
0.0136	47.9
0.0101	45.0
0.0073	42.1
0.0052	39.2
0.0037	36.3
0.0027	33.0
0.0019	28.9
0.0011	23.7

Massa volumica dei grani	Mg/m³	2.69	
Massa provino disperso	g	50.0	
T minima di prova	°C	31	
I massima di prova	00	31	

Coefficienti granulometrioi

Coemcienii	Signation lettici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.002
D <sub>60</sub>	mm	0.064
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

Frazioni aranulometriche

riazioni granui	omernone	
Argilla	%	29.3
Limo	%	30.5
Sabbla	%	13.1
Ghiaia	%	27.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilia con ghiaia sabbioso

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richlesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoll c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott, Geol, Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

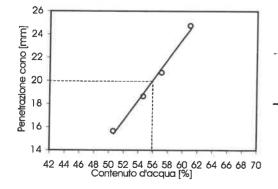
bilancia elettronica con precisione di 0,01 g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		Prova nº 1		Prova n° 2		Prova n° 3		P	Prova nº 4	
Lettura finale comparatore	[div]	154	159		185	188	206	208	249	246
Lettura finale comparatore	[mm]	15.4	15.9		18.5	18.8	20.6	20.8	24.9	24.6
Penetrazione media	[mm]	15.65		18.65		20.70			24.75	
Massa contenitore	[9]	2.34		2.31		2.35			2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.64		18.64		18.00			17.51	
Massa contenitore + provino secco	[9]	12.50		12.87		12.31			11.77	
Contenuto d'acqua	[%]	50.59		54.64		57.13			60.93	

Risultato della prova

Limite liquido % 55,9



-----Limite liquido

O Datl sperimentali

Interpolazione

lo sperimentatore Dutt. Monele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone Geolab srl 90044 Carini (Pa) / Area Industriale via De Spuches, s.n. T 091 8674029 / F 091 8933042 P. IVA 04040700827

CCIAA PA N. 128166

n. 15851 del 30 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott, Geol, Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2	
Massa contenitore	[9]	67.14	67.16	
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.32	76.00	
Massa contenitore + provino secco	[9]	74.02	74.58	
Contenuto d'acqua	[%]	18.90	19.14	
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.	1.3	

Risultato della prova

Limite plastico % 19.0

Diretto e del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senzo il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1

n. 15852 del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

Lo sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.3 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

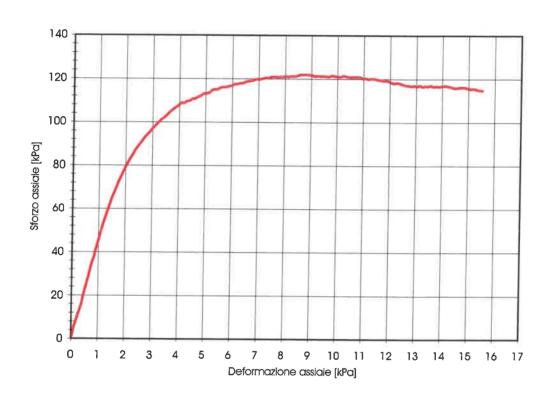


## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione \$34 CI1 Profondità m 3.00-3.30



Caratteristiche iniziali del provinc		
Altezza	[mm]	76.41
Diametro	[mm]	37.80
Umidità	[%]	22.7
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.00
Massa volumica secca	[Ma/m³]	1.63

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	122.0
Deformazione assiale	[%]	8.81
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

Lo sperimentatore Datt. Milahele Pusateri

Direttore del laboratorio georecnico Dott, Angelo Mulone

pagina 2 di 3





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione \$34 C|1 Profondità m 3.00-3.30 legenda

- ε deformazione assiale [%]
- sforzo assiale [kPa]

Fase di co	mpressione
[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.05	2.0
0.08	3.9
0.11	5.6
0.15	7.2
0.19	8.5
0.23	10.2
0.26	11.5
0.30	12.5
0.34	14.3
0.38	15.8
0.41	17.6

19.7

21.7

23.4

25.4

26.9

28.8

30.5

32.3

33.8

35.8

36.5

38.0

39.8

44.6

49.4

53.9

57.9

61.8

65,3

68.7

71.9

74.8

77.5

80.2

82.6

84.8

86.9

88.8

90.7

92.6

94.0

95.6

97.2

98.4

99.8

101.2

102.2

103.4

104.8

105.8

106.7

107.6

108.9

108.6

109.6

109.8

110.7

110.8

111.6

0.45

0.49

0.53

0.57

0.60

0.64

0.67

0.71

0.74

0.78

0.81

0.85

0.88

0.99

1.10

1.20

1.31

1.41

1.51

1.63

1.73

1.84

1.94

2.05

2.15

2.26

2.36

2.47

2.59

2.70

2.80

2.92

3.02

3.13

3.23

3.34

3.45

3.56

3.67

3.77

3.87

3.98

4.09

4.19

4.30

4.40

4.51

4.61

4.72

Fase di c	ompressione
[ε]	[σ]
4.82	112.0
4.94	113.1
5.04	113.2
5.15	113,5
5.25	114.7
5.35	115.0
5.47	115.1
5.57	115.9
5.67	116.1
5.78	116.1
5.89	116.5
6.00 6.10	116.8
6.10	117.5 117.5
6.32	117.5
6.42	118.0
6.53	118.6
6.63	118.9
6.75	119.1
6.85	119.6
6.96	119.9
7.07	119.8
7.17	120.1
7.28	120.5
7.38	120.3
7.49	120.9
7.59	121.0
7.71	120.8
7.82	121.0

7.93

8.05

8.15

8.26

8.36

8.48

8.58

8.70

8.81

8.92

9.03

9.13

9.24

9.34

9.46

9.57

9.67

9.79

9.90

10.01

10.12

10.23

10,34

10.44

10.55

10.66

10.77

10.88

10.98

11.09

11.19

11.30

121.0

121.2

121.0

121.3

121.2

121.5

121.9

121.9

122.0

121.9

121.7

121.3

121.4

121.3

121.3

121.2

121.0

121.6

121.2

121.1

120.9

121.5

121.1

120.9

120.8

120,9

120.9

120.8

120.2

120.3

119.9

120.2

	Triprocession to
[ε]	[σ]
11.41 11.52 11.64 11.74 11.85 11.96 12.06 12.17 12.27 12.39 12.49 12.60 12.71 12.81 12.92 13.02 13.13 13.24 13.34 13.345 13.55 13.66 13.77 13.88 13.99 14.10 14.20 14.31 14.42 14.53 14.64 14.76 14.87 14.98 15.09 15.21 15.32 15.42 15.53	120.1 119.7 119.6 119.2 119.3 118.9 118.3 118.0 118.3 117.9 117.5 117.1 116.7 117.0 116.6 117.1 116.5 116.8 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.6 116.7 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8 116.7 116.8

Fase di compressione

a sperimentatore Dott. Michiele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Datt. Angelo Mulone

n. 15853 del 30 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI1

Profondità m

3.00-3.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

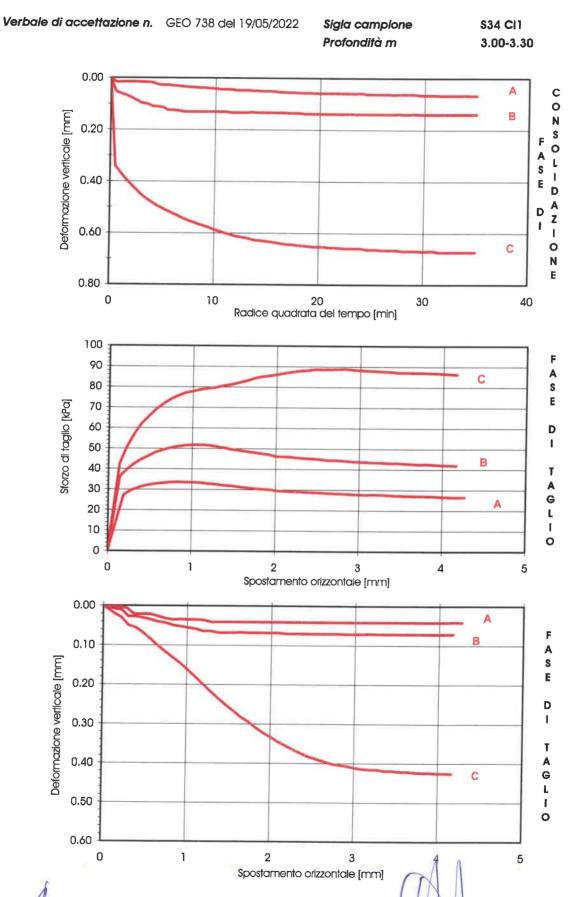
Lo spellimentatore Dati Mijchele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Pott Angelo Wulone

Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.



### PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Lø sperimentatore Dott, Møhele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Pag. 2 di 4

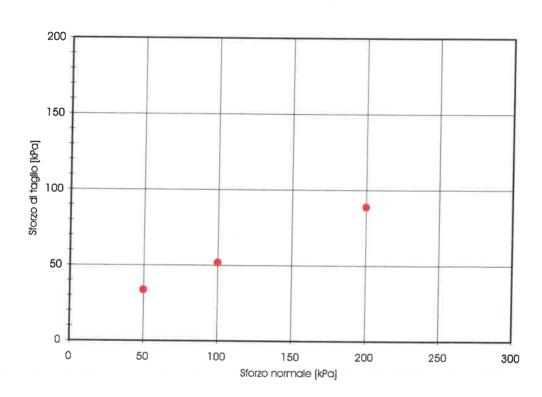


## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione \$34 Cl1 Profondità m 3.00-3.30



Caratteristiche iniziali dei prov	ini	Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.91	20.30	19.84
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	22.3	22.4	21.2
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.96	1.93	2.01
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.60	1.58	1.66
Indice dei vuoti	.,	0.683	0.703	0.625
Grado di saturazione	[%]	87.9	85.9	91.1

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.07	0.14	0.67

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	0.83	1.01	2,82
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	33.7	51.8	88.9

La sperimentatore Port Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

e	**************************************	CERTIFIC	CATO	****
n.	15853	del	30 giu 2022	
	D. P. n	. 4243 del	04.05.10	**



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione 534 CI1 Profondità m

3.00-3.30

D.			onsolic	lazior			
Pro [†]	vino A		ovino B  sv	1	Prov	/ino C [sv]	
0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 4.50 5.00 6.50 7.00 1.50 1.00 11.50 12.00 12.50 12.00 13.50 14.00 15.50 14.00 15.50 14.00 15.50 15.00 15.50 16.00 16.50 17.00 17.50 18.50 17.00 18.50 17.00 18.50 17.00 18.50 17.00 18.50 17.00 18.50 17.00 18.50 19.00 19.50 21.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 23.50 24.00 25.50 26.00 27.50 28.50 27.50 28.50 29.50 30.50 31.50	0.000 0.011 0.011 0.011 0.012 0.022 0.032 0.032 0.033 0.033 0.033 0.034 0.044 0.044 0.047 0.047 0.051 0.055 0.055 0.056	0 0.00 5 0.56 5 1.56 5 1.56 5 1.56 5 2.00 6 1.56 6 2.00 7 3.56 6 3.56 6 4.50 7 5.56 6 8.50 7 7 5.56 8 8.50 10.00 10.00 11.50 11.50 12.50 12.50 13.50 13.50 14.50 15.50 16.50	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0	00	0.00 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50	0.000 0.346 0.366 0.396 0.411 0.461 0.480 0.493 0.504 0.514 0.533 0.553 0.553 0.553 0.559 0.566 0.672 0.692 0.692 0.693 0.6646 0.6657 0.6669 0.6673 0.6673 0.673	)

legenda

- tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- sforzo di taglio [kPa]

perimentatore Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott, Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

45.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

discreta

Pocket Penetrometer [kPa]

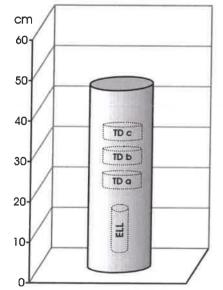
550 500 520

Media

523

## DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limo-sabbiosa di colore grigio verdastro, umida, dura, con struttura a scaglie minute variamente orientate.





Lo sperimentatore patt Michele Pusateri

Direttore de labo atorio geotecnico Dott Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15855 del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	12.05	12.39	11.91
Massa contenitore + provino umido	[9]	67.54	69.65	65.05
Massa contenitore + provino secco	[9]	59.22	60.58	56.92
Contenuto d'acqua	[%]	17.64	18.82	18.06

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 18.17

to spelimentatore Dott Midnele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

n. 15856 del 30 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S34 C12

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	125.80	125.81	125.81
Altezza fustella	[mm]	20.17	20.15	20.16
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.24	50.21
Massa fustella + provino umido	[9]	207.94	205.02	206.36
Massa fustella + provino secco	[g]	195.17	193.24	193.87
Massa volumica	[Mg/m³]	2.05	1.98	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.73	1.69	1.71
Contenuto d'acqua	[%]	18.41	17.47	18.35

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.02
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.71
Contenuto d'acqua	%	18.08

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



## **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 738 del 19/05/2022

Data della prova 06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S., 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 a

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Massa del contenitore	[9]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[9]	27.5039
Massa del provino secco	[9]	19.7218
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	lm³] 2.74 (valore relativo alla misura n			n°5)	
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7546	2.7484	2.7461	2.7449	2.7443
Volume provino	[cm³]	7.1595	7.1757	7.1818	7.1850	7.1865
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

*arimentatore* 

Direttore del labolatoria geotecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.



#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

220.74

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli [mm]	parziale [g]	parziale [%]	cumulativo [%]	cumulativo [%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.71	0.3	0.3	99.7
1	1.08	0.5	0.8	99.2
0.425	3.84	1.7	2.6	97.4
0.25	6.54	3.0	5.5	94.5
0.15	5.32	2.4	7.9	92.1
0.075	6.30	2.9	10.8	89.2

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100			Lotte	<del>• • • • • • • • • • • • • • • • • • • </del>	tim TTTT
90			000		
80		- 2			
70		1000			
逐 60		o P			
₽ 50 <del> </del>					
% 60 + 50 + 40 + 40 + 40					
30					
20					
10					
0 1					
	0.00	2 0.06	3 2		3 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del c	(metodo del densimetro)						
Diametro	Passante						
grani	cumulativo						
[mm]	[%]						
0.0496	85.2						
0.0357	81.0						
0.0257	76.7						
0.0184	73.1						
0.0132	69.7						
0.0097	66.9						
0.0069	64.1						
0.0050	61.3						
0.0035	58.5						
0.0025	55.7						
0.0018	52.9						
0.0011	48.7						

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.74
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°Č	32
T massima di prova	°C	32

Coefficienti granulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.004
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente di curvatura		

Frazioni granulometriche

LIGHTOLII BIGILIO	OHIGHIOHE	
Argilla	%	53.6
Limo	%	33.7
Sabbia	%	12.4
Ghiala	%	0.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

argitta con limo sabbiosa

entatore

Diretto e del laboratorio gentecnico Dott. Anglelo Mulion

li presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S., 121 e della S.S., 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cllindrica

Lunghezza campione cm

45.0

8.5

Diametro campione cm

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Condizioni campione all'estrusione

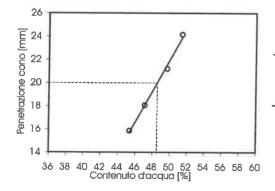
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

Lettura finale comparatore		Р	rova nº 1	Pi	rova n° 2	Р	rova nº 3	Р	Prova nº 4	
	[div]	158	159	181	180	211	213	240	243	
Lettura finale comparatore	[mm]	15.8	15.9	18.1	18	21.1	21.3	24	24.3	
Penetrazione media	[mm]	15.85		18.05		21.20		24.15		
Massa contenitore	[g]	2.31			2.34		2.33		2.32	
Massa contenitore + provino umido	[9]		15.64		17.36		17.63		18.04	
Massa contenitore + provino secco	[g]	11.48			12.55		12.55		12.70	
Contenuto d'acqua	[%]		45.37		47.11		49.71		51.45	

Risultato della prova

Limite liquido % 48.5



----- Limite Ilquido

O Dati sperimentali

Interpolazione

Lo sperimentatore Bott Michele Pusateri

Direttore del laboratoria geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15860 del 30 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.52	67.02
Massa contenitore + provino umido	[9]	74.64	75.59
Massa contenitore + provino secco	[9]	73.05	73.90
Contenuto d'acqua	[%]	24.35	24.56
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.9	

Risultato della prova

Limite plastico % 24.5

Lo sperimentatore Dott Manele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma partiale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

Lø sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del locoratorio geotecnico

Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.3 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.

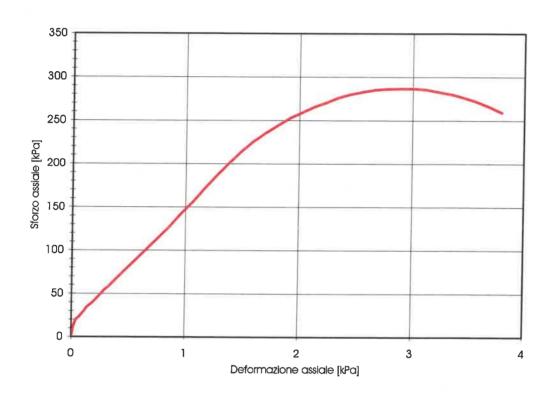


## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione \$34 Cl2 Profondità m 15.00-15.30



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	75.92
Diametro	[mm]	38.14
Umidità	[%]	17.5
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.02
Massa volumica secca	[Ma/m³]	1.72

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	286.8
Deformazione assiale	[%]	2.90
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.66

ka sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio georecnico Pott. Angelo Mujane

pagina 2 di 3





legenda

deformazione assiale [%] sforzo assiale [kPa]

Laboratorio autorizzato Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione Profondità m

\$34 CI2 15.00-15.30

Fase di co	ompressione [σ]
0.00 0.02 0.03 0.04 0.07 0.11 0.14 0.18 0.22 0.26 0.29 0.33 0.43 0.54 0.65 0.75 1.07 1.17 1.28 1.39 1.50 1.60 1.71 1.81 1.92 2.03 2.13 2.24 2.34 2.45 2.57 2.79 2.90 3.01 3.12 3.23 3.35 3.45 3.57 3.69 3.80	0.0 12.6 16.4 20.0 23.3 29.8 34.9 38.9 44.4 49.9 54.4 58.6 72.0 85.9 100.1 113.2 127.5 142.1 156.6 171.6 187.0 201.4 215.1 225.9 235.8 244.0 252.6 259.2 265.5 270.6 276.0 280.1 283.2 285.4 286.8 286.8 286.8 286.8 286.8 286.8 286.6 259.1

erimentatore Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

pagina 3 di 3

n. 15862 del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI2

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

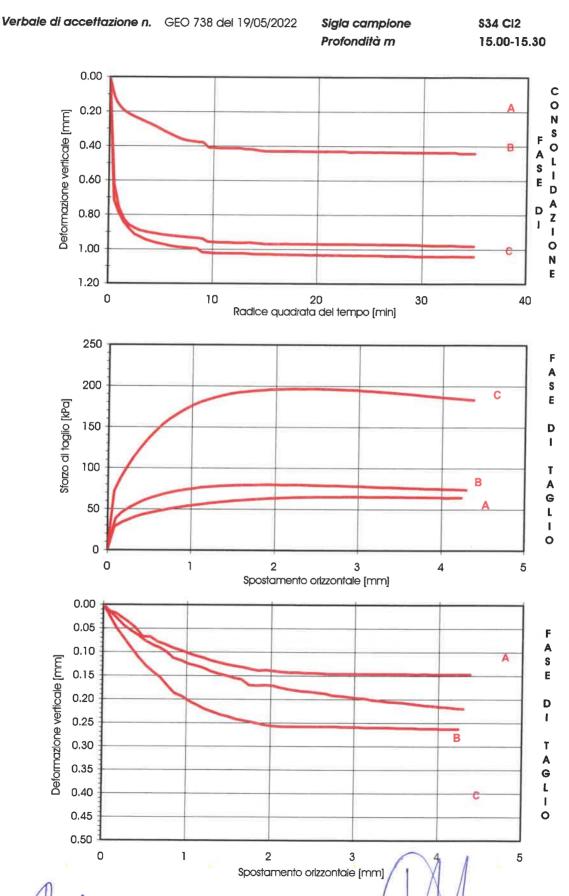
Le perimientatore Doiti Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.



#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Vo sperimentatorè Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratoria geotecnico Dott. Angeio Mulone

Pag. 2 di 4

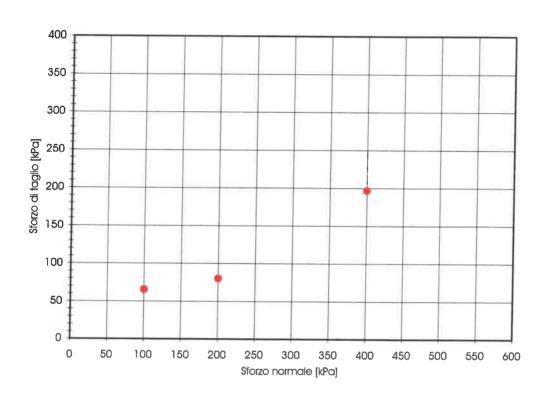


## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla camplone \$34 Cl2 Profondità m 15.00-15.30



Caratteristiche iniziali dei prov	ini	Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.56	20.27	19.94
Area	[mm²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	18.3	19.1	17.9
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.94	1.93	2.10
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.64	1.62	1.78
Indice dei vuoti		0.651	0.665	0.517
Grado di saturazione	[%]	76.0	77.7	93.8

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.44	0.98	1.04

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	2.86	1.92	2.23
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	65.3	80.0	196.7

La sperimentatore port. Michiele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Sigla campione

Profondità m





[τ]

0.0 71.4 87.7 100.4

112.7 123.7 134.8 144.7 153.3 160.3 166.2 171.6 176.6 180.5 183.5 186.4 188.8 190.9 192.4 193.4 194.3 195.0 195.8 196.0 196.5 196.7 196.5 196.7 196.6 196.3 196.0 195.6 195.4 195.1 194.2 193.8 193.1

192.3 191.6 190.8

190.0 189.1 188.1 187.3 186.4 185.5 184.9 183.8 183.3

Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

\$34 CI2

15.00-15.30

iegenda

- tempo [minuti]
- SO deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- sforzo di taglio [kPa]

Profo	nditá n	7	15.0	0-15.30		τ	sforzo	di tagli	o [kPa]					
	Fa	se di c	onsolid	azione					F	ase di ta	iglio			
Pro	vino A	Pro	ovino B	Pro	vino C		Provinc	Α		Provino		1	Provino	С
[1]	[SV]	[1]	[sv]	[t]	[sv]	[50]		[τ]	[80]	2000	[τ]	[50]	[sv]	_
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.000	0.0	0.00	-		0.00		) (
0.50						0.08						0.07		
1.00					0.793	0.17						0.15		
1.50						0.25	0.071	37.3	0.25	0.044		0.22		
2.00						0.33			0.33			0.30		
2.50						0.42			0.42			0.38		
3.00 3.50						0.51			0.50			0.47		
4.00						0.60			0.59		66.1 68.6	0.56	0.068	
4.50	0.290		0.909			0.77			0.76			0.65		
5.00	0.306					0.85			0.84		72.4	0.83		
5.50	0.322				0.975	0.94			0.93		73.8	0.92	0.096	
6.00	0.336					1.04			1.02		75.1	1.01	0.102	17
6.50	0.350				0.987	1.13			1.11	0.129	76,5	1.10	0.108	
7.00	0.362 0.368				0.989 0.991	1.22		57.5	1.20		77.1	1.19	0.112	
8.00	0.373				0.994	1.31	0.227 0.233		1.29	0.141	77.9	1.29	0.118	
8.50	0.377				0.998	1.50		60.2	1.38	0.146 0.150	78.5 78.9	1.38	0.122 0.126	
9.00	0.381	9.00			1.018	1.58	0.242		1.56	0.155	79.3	1.57	0.129	
9.50	0.408	9.50	0.957	9.50	1.020	1.68	0.245		1.65	0.158	79.5	1.66	0.132	
	0.409		0.958		1.023	1.76	0.248	62.2	1.74	0.170	79.6	1.76	0.136	
	0.413		0.961		1.024	1.85	0.252	62.9	1.83	0.171	79.9	1.85	0.139	19
	0.413 0.413		0.961		1.024	1.94	0.255	63.4	1.92	0.170	80.0	1.94	0.138	
	0.413		0.961 0.962		1.024	2.04 2.13	0.257 0.258	63.8	2.02	0.171	79.9	2.04	0.140	
	0.413		0.962		1.024	2.13	0.258	64.2 64.6	2.11	0.1 <i>7</i> 5 0.1 <i>7</i> 8	79.7 79.9	2.13	0.142 0.143	
	0.418		0.962		1.024	2.31	0.258	64.8	2.29	0.181	79.8	2.32	0.143	
	0.418	13.50	0.961	13.50	1.026	2.41	0.258	65,0	2.38	0.183	79.7	2.41	0.144	
	0.422		0.963		1.028	2.50	0.258	65.1	2.47	0.184	79.4	2.51	0.144	
	0.427			14.50		2.60	0.258	65.2	2.56	0.186	79.2	2.60	0.145	
	0.430		0.969		1.028	2.68	0.258	65.1	2.65	0.188	78.9	2.70	0.146	
	0.430		0.969		1.030	2.77 2.86	0.258 0.259	65.2 65.3	2.74	0.192 0.193	78.9 78.6	2.79	0.146 0.146	
	0.430		0.969		1.030	2.95	0.259	65.3	2.92	0.195	78.2	2.97	0.146	
17.00	0.430	17.00	0.968	17.00	1.030	3.04	0.259	65.3	3.01	0.197	78.2	3.07	0.146	
	0.430		0.969		1.031	3.13	0.260	65.1	3.11	0.198	77.8	3.17	0.146	
	0.430		0.969		1.031	3.23	0.260	65.2	3.19	0.201	77.5	3.26	0.146	193
	0.431		0.969		1.031	3.32	0.260	65.3	3.29	0.203	77.0	3.35	0.146	
19.50	0.431		0.969		1.033	3.41	0.260	65.2	3.38	0.205	76.9	3.44	0.146	
20.00			0.969			3.60	0.261 0.261	65.1 65.0	3.47	0.206 0.207	76.5 76.3	3.54 3.63	0.146 0.146	
20.50			0.970			3.69	0.261	65.0	3.65	0.209	76.0		0.147	
21.00	0.431	21.00	0.970	21.00		3.78	0.262	65.0	3.75	0.211	75.7		0.146	
21.50			0.970			3.87	0.262	64.9	3.83	0.213	75.3		0.147	
22.00			0.970			3.96	0.262	64.7	3.93	0.214	75.2		0.147	
22.50 23.00			0.970			4.06	0.263	64.1	4.02	0.216	74.9		0.147	
23,50			0.970	23.50		4.15 4.24	0.263	64.3 64.3	4.12 4.21	0.217 0.219	74.6 74.4		0.147 0.147	184
24.00			0.971	24.00		7.27	0.200	04,0	4.30	0.220	74.0		0.147	
24.50			0.971	24.50	1.036								· · · · · ·	
25.00			0.971	25.00										
25.50		25.50		25.50				- 1						
26.00 26.50		26.00 26.50	0.972	26.00 26.50										
27.00	0.435	27,00	0.972	27.00	1.038									
27.50	0.435	27.50	0.972	27.50										
28.00			0.972	28.00										
28.50			0.972	28.50										
29.00			0.973	29.00										
29.50 30.00			0.973	29.50										
30.50		30.00 30.50		30.00										
31.00		31.00		31.00										
31.50			0.977	31.50										
32.00	0.437	32.00	0.977	32.00										
32.50			0.977	32.50										
33.00				33.00										
34.00		33.50		33.50 34.00										
34.50		34.50		34.50		1								
35.00		35.00		35,00										
			^											
		1	1									- P		

parimentatore Moneye Pusateri

Direttore del laboratorio georecnico Datt. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

33.0

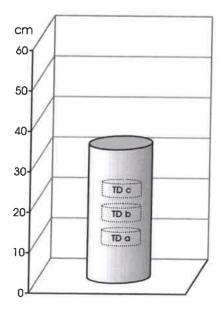
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

discreta



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro, umido, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



La sperimentatore Doll. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I,

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	129.04	148.99	140.00
Massa contenitore + provino umido	[g]	212.34	186.41	200.29
Massa contenitore + provino secco	[g]	201.11	181.70	192.85
Contenuto d'acqua	[%]	15.58	14.40	14.08

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 14.69

perimentatore

Direttore del laboratorio geolecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senzo il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.



# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott, Geol, Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	125.79	125.78	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.14	20.17
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23	50.23
Massa fustella + provino umido	[9]	203.54	201.18	202.09
Massa fustella + provino secco	[9]	192.54	190.75	191.58
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.95	1.89	1.91
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.67	1.63	1.65
Contenuto d'acqua	[%]	16.48	16.05	15.98

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.91
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.65
Contenuto d'acqua	%	16.17

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

-4x	200 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 - 1-10 -	CERTIFIC	ATO	
n.	15866	del	30 giu 2022	19 <del>CO</del> LAE
TO TO THE OWNER, WHEN THE PARTY OF	D. P. n.	4243 del (	04.05.10	

Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 738 del 19/05/2022

Data della prova 07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando L&R S.r.I.

Campionamento eseguito da

campionatore a pressione tipo Shelby

Procedura di campionamento Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.4

campione integro

Condizioni campione all'estrusione Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[9]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[9]	32.6584
Massa del provino secco	[9]	24.8763
Temperatura di prova	[°C]	20

Volume provino  Massa volumica secca dei granuli	[cm³]	9.1844	9.1852	9.1852	9.1864	9.1868
	[Mg/m³]	2.7085	2.7083	2.7083	2.7079	2.7078
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7063		(valore relativ		

mentatore

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data Inizio prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'Intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigia campione

\$34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I,

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

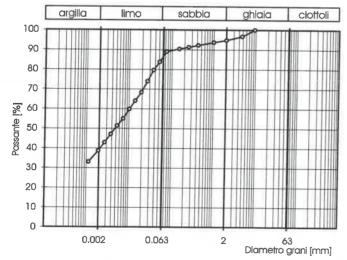
cilindrica

Massa campione secco iniziale

g	7	46	.3	2

Alignos per seracciarda da umilar	Analisi	per	setacciatura	ad	umido
-----------------------------------	---------	-----	--------------	----	-------

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	4.81	3.3	3.3	96.7
2	2.84	1.9	5.2	94.8
1	1.69	1.2	6.4	93.6
0.425	2.08	1.4	7.8	92.2
0.25	1.40	1.0	8.8	91.2
0.15	1.31	0.9	9.7	90.3
0.075	2.08	1.4	11.1	88.9



entatore

e Pusateri

Analisi per sedimentazione

(metodo del	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0515	83.7
0.0370	79.5
0.0267	73.8
0.0193	68.2
0.0139	64.0
0.0103	59.7
0.0074	54.9
0.0053	51.3
0.0038	47.1
0.0027	42.8
0.0019	38.6
0.0011	33.0

Massa volumica del grani	Mg/m³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti ampulamatrial

Coemcienti gian	nometrici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.010
Coefficiente di un	iformità	
Coefficiente di cu	rvatura	

Frazioni aranulometriche

LIGEOTH BIGHT	Official	
Argilia	%	38.9
Limo	%	47.3
Sabbia	%	8.6
Ghiaia	%	5.2
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso debolmente ghiaioso

Direttore del promoto geotecnico Doff, Angelo Mulohe

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso suritto dei laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1



## DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione Lunghezza campione cm cilindrica

Diametre campione em

33.0

Diametro campione cm

8.4 campione integro

Condizioni campione all'estrusione
Apparecchiatura utilizzata

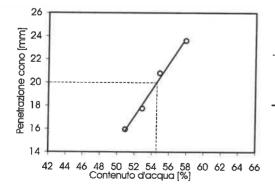
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore In vetro

		P	rova n°	1	P	rova n° 2	P	rova nº	3	P	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[div]	158	161		179	176	209	207	2	34	238
Lettura finale comparatore	[mm]	15.8	16.1		17.9	17.6	20.9	20.7	2.	3.4	23.8
Penetrazione media	[mm]	15.95			17.75		20.80		23.60		
Massa contenitore	[9]	2.33			2.34		2.34			2.32	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.65			16.33		16.39		17.70		
Massa contenitore + provino secco	[9]	12.48			11.49		11.41			12.06	
Contenuto d'acqua	[%]		50.94			52.90		54.91			57.91

Risultato della prova

Limite liquido % 54.6



Dati sperimentall

Interpolazione

sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore de Haboratorio geotecnico

Dott Angelo Mulone



#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S34 CI3** 

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[9]	66.48	67.51
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.63	75.52
Massa contenitore + provino secco	[9]	73.05	73.99
Contenuto d'acqua	[%]	24.05	23.61
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.	8

Risultato della prova

Limite plastico % 23.8

Lo sperimentatore of Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

07/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla camplone

\$34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

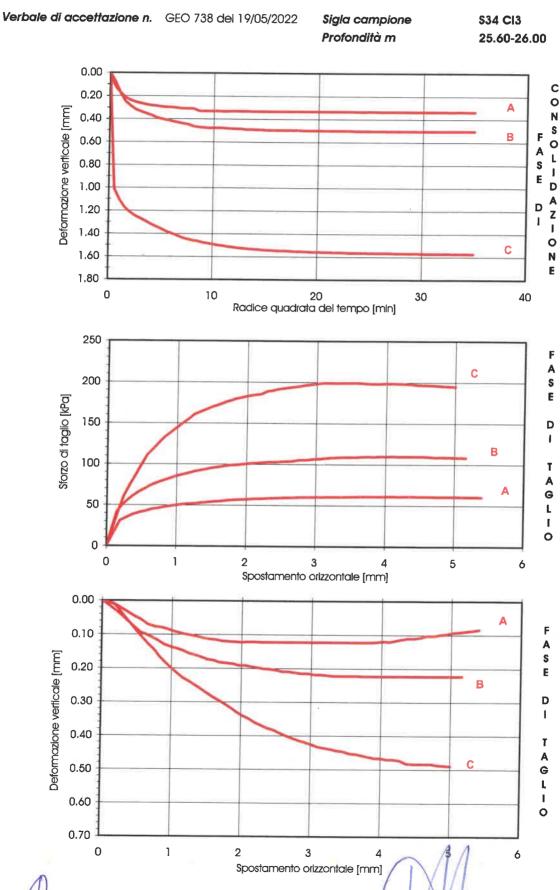
Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

Direttore dell'aboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO



o sperimentatore Dott. Monete Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Pag. 2 di 4

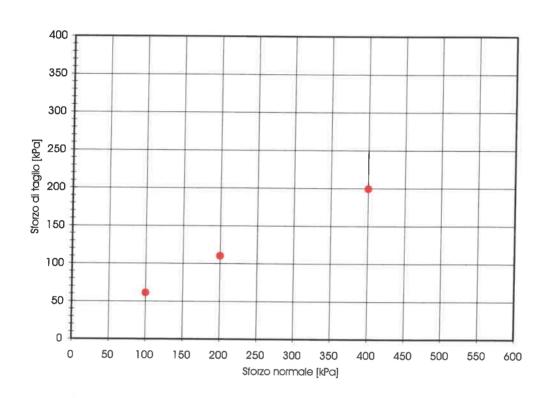


## **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione \$34 Cl3 Profondità m 25.60-26.00



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.92	19.95	20.05
Area	[mm²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	17.1	16.3	15.3
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.87	1.87	1.95
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.60	1.61	1.69
Indice dei vuoti		0.692	0.681	0.596
Grado di saturazione	[%]	66.7	64.7	69.3

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.34	0.50	1.57

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	4.11	4.10	3.55
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	61.3	110.2	199.4

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore de laborato<mark>rio geotecnico</mark> Dott. Angelo Mulone

Siala campione

Profondità m

Provino A

[t] [sv]

0.000

0.115

0.172

0.255

0.266

0.275

0.282

0.287

0.294

0.296

0.299

0.304

0.309

0.329

0.331

0.332

0.332

11.00 0.333

11.50 0.332

13.00 0.332

14.00 0.333

14.50 0.333

15.00 0.333

15.50 0.333

16.00 0.333

16.50 0.333

17.00 0.333

17.50 0.333

18.00 0.333

18.50 0.333

19.00 0.333

19.50 0.333

20.50 0.333

24.00 0.334

24.50 0.334

25.00 0.333

25.50 0.334

26.50 0.334

27.00 0.334

29.50 0.334

30.00 0.334

31.50 0.334

32.50 0.335

33.00 0,335

27.50 0.334 27.50

28.00 0.334 28.00

28.50 0.334 28.50

o no

0.50

1.00

1.50 0.213

2.00 0.239

2.50

3.00

3.50

4.00

4.50

5.00

5.50

6.00

6.50

7.00 0.307

7.50

8.00 0.311

8.50

9.00

9.50

10.00 0.332

10.50

12.00 0.332

12.50 0.332

13.50 0.333

n.	15870 del	30 giu 2022	



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

934 CI3

Fase di consolidazione

Provino B

0.00

0.50

1.00

1.50

2.00

2.50

3.00

3.50

4.00

4.50

5.00

5.50

6.00

6.50

7.00

7.50

8.00

8.50

9.00

9.50

10.50

11.00 0.479

12.00

12.50 0.485

13.50

14,00 0.491

15.50

17.00

20.00 0.333 20.00 0.498

21.00 0.333 21.00 0.500

21.50 0.333 21.50 0.500

22.00 0.333 22.00 0.500

22.50 0.333 22.50 0.500

23.50 0.334 23.50 0.502

26.00 0.334 26.00 0.503

29.00 0.334 29.00 0.502

30.50 0.334 30.50 0.502 31.00 0.334 31.00 0.502

32.00 0.334 32.00 0.502

33.50 0.334 33.50 0.502 34.00 0.335 34.00 0.503

34.50 0.335 34.50 0.503

23.00 0.333 23.00 0.500 23.00

24.00

25.00

25.50

26.50

27.00

29.50

30.00

31.50

32.50

33.00

35.00 0.335 35.00 0.503 35.00 1.572

[t] [sv]

25,60-26,00

0.000 0.00

0.078

0.181

0.251

0.290

0.320

0.338

0.354

0.369

0.390

0.401

0.410

0.420

0.430

0.439

0.447

0.464

0.470

0.475

0.478

0.478

0.484

0.490

0.496

0.496

10.00 0.478

11.50 0.482

13.00 0.490

14.50 0.491

15.00 0.495

16.00 0.496

16.50 0.496

17.50 0.496

18.00 0.496

18.50 0.498

19.00 0.498

19.50 0.498

20.50 0.500

0.503

0.503

0.503

0.503

0.502

0.502

0.502

0.502

0.502

0.502

0.502

0.502

0.502

24.50 0.502

0.50 7.0

1.50

2 00 12

2.50 1.2

3.00 1.20

3.50 1.29

4.00 1.3

4.50 1.33

5.00 1.35

5.50 1.37

6.00

6.50 1.41

7.00 1 43

7.50

8.00

8.50 1.46

9.00 1.47

9.50

10.00 1.49

10.50 1.49

11.50 1.51

12.00 1.51

12.50 1.52

13.00 1.52

13.50

14.00 1.53 1.53

14.50

15.00 1.54

15.50 1.543

16.00 1.54

16.50 1.543

17.00 1.547

17.50

18.00

18.50

19.00

19.50

20.00

20.50

21.00

21.50

22.00

22.50

23.50

24.00

24.50

25.00

25.50

26.00

26.50

27.00

27.50

28.00

28.50

29.00

29.50

30.00

30.50

31.00

31.50

32.00

32.50

33.00

33.50

34.00

34.50

legenda

- tempo [minuti]
- deformazione orizzontale [mm] SO
- sv deformazione verticale [mm]
- sforzo al taglio [kPa]

ne				F	ase di t	aglio			
Provino C		Provinc		25772	Provinc			Provino	
[t] [sv]	[sc		[τ]	[80]		[τ]	[so]	[SV]	[τ]
0.00 0.000	0.0 0.1			0.00			0.00		
1.00 1.105	0.2								
1.50 1.170	0.3								
2.00 1.213	0.4	5 0.046							88.3
2.50 1.244	0.5								
3.00 1.267 3.50 1.291	0.64			0.55					
4.00 1.314	0.89			0.63			0.66		
4.50 1.337	0.98			0.80			0.82	0.164	
5.00 1.358	1.0			0.90			0.91	0.183	138.5
5.50 1.379 6.00 1.398	1.15		51.6 51.9	0.98	0.137		0.99	0.199	
5.50 1.413	1.35		52.9	1.17			1.07	0.214	149.6 154.5
7.00 1.434	1.44		53.8	1.25	0.156		1.24	0.238	160.5
7.50 1.447	1.54		54.4	1.34	0.161		1.33	0.250	163.7
3.00 1.457 3.50 1.464	1.63 1.72		55.2	1.43	0.167		1.42	0.261	166.9
2.00 1.475	1.82		56.0 56.7	1.51	0.173		1.50	0.273 0.285	169.7 172.2
7.50 1.483	1.91	0.121	57.1	1.68	0.182		1.68	0.295	175.2
0.00 1.491	2.01	0.122	57.4	1.78	0.184		1.77	0.306	177.7
0.50 1.499 1.00 1.505	2.09		57.9	1.86	0.186		1.85	0.317	179.9
1.50 1.512	2.27		58.2 58.6	1.96	0.191	100.3	1.94	0.330	181.5 183.2
2.00 1.518	2.35		58.9	2.14	0.195	101.4	2.11	0.350	184.7
2.50 1.523	2.45	0.122	59.2	2.23	0.198	102.3	2.20	0.361	185.5
3.00 1.527 3.50 1.531	2.55 2.64	0.122	59.5	2.32	0.201	102.8	2.29	0.369	188.8
4.00 1.534	2.73	0.122 0.122	59.6 59.8	2.40	0.202	102.8	2.37	0.377 0.383	190.1 191.8
4.50 1.537	2.82	0.122	60.1	2.58	0.209	103.8	2.55	0.392	193.0
5.00 1.541	2.92	0.122	60.2	2.67	0.209	104.2	2.65	0.400	193.9
5.50 1.543	3.01 3.10	0.122	60.2	2.76	0.212	105.5	2.74	0.407	194.9
5.50 1.547	3.19	0.122	60.2 60.4	2.85 2.95	0.215 0.215	105.6 106.5	2.83	0.414	196.2 197.2
7.00 1.547	3.28	0.122	60.5	3.04	0.218	106.8	3.00	0.425	198.3
7.50 1.549	3.37	0.122	60.5	3.12	0.218	107.6	3.09	0.432	199.2
.00 1.552 .50 1.552	3.46 3.55	0.122 0.122	60.7 60.8	3.21 3.30	0.220	108.3	3.18	0.436	199.3
.00 1.554	3.65	0.122	61.0	3,39	0.222	108.6	3.28	0.439	199.0 199.1
.50 1.556	3.74	0.122	61.1	3.48	0.222	109.0	3.46	0.446	199.2
.00 1.556	3.83	0.122	61.2	3.56	0.222	109.1	3.55		199.4
.50 1.558	3.92 4.01	0.121	61.1	3.65	0.222	109.5	3.64		199.2
.50 1.560	4.11	0.119 0.120	61.2	3.74 3.83	0.223	109.8 109.7	3.73 3.82		198.7 198.4
.00 1.560	4.19	0.117	61.2	3.92	0.223	110.0	3.91		198.4
.50 1.560	4.28	0.113	61.3	4.01	0.223	110.0	4.00		198.8
.00 1.563 .50 1.563	4.37 4.46	0.110	61.3	4.10 4.19	0.223	110.2	4.08		198.8
.00 1.563	4.55	0.107	61.1	4.17	0.223	109.9	4.18 4.27		198.6 198.3
.50 1.563	4.65	0.102	61.0	4.37		110.0	4.36		197.8
.00 1.565	4.75	0.102	61.0	4.46		109.9	4.45		197.0
50 1.565 00 1.565	4.84 4.93	0.099	60.9	4.54	0.223	109,9	4.54		196.9
50 1.565	5.02	0.093	60.8	4.63 4.72		109.7 109.0			196.6
00 1.565	5.12	0.091	60.7	4.81		109.1			195.7
50 1.567	5.21	0.089	60.7		0.223	109.0		0.488	
00 1.567 50 1.568	5.30 5.39	0.086	60.6			108.8	5.00	0.489	194.9
00 1.567	5.59	0.064	60.6			108.6			
50 1.568				0.10	0.220	100.5			
00 1.569									
50 1.570									
00 1.570 50 1.570									
00 1.570									
50 1.570									
00 1.572				•					
50 1.572 00 1.572									
50 1.572									
00 1.572									
						11	X	- 0	
						/	7.1		

Lo sperimentatore Port. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio georganico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CR1

Profondità m

2.45-2.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

34.0

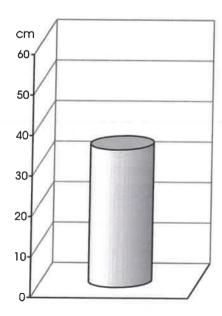
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



## **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore marrone, asciutto, duro, con struttura a scaglie variamente orientate. A zone presenti minuti cristalli traslucidi e patine biancastre.



No sperimentàtore Opti. Michae Pusateri

Direttore dell'aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TO Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S37 CR1

Profondità m

2.45-2.80

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.93	5.37	5.66
Massa contenitore + provino umido	[9]	47.65	58.56	64.25
Massa contenitore + provino secco	[g]	41.66	51.30	55.51
Contenuto d'acqua	[%]	16.76	15.81	17.53

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 16.70

lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

06/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S37 CR1** 

Profondità m

2.45-2.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	93.95	90.94	90.91
Altezza fustella	[mm]	20.05	19.95	20.02
Diametro fustella	[mm]	59.40	59.60	59.67
Massa fustella + provino umido	[g]	207.65	206.94	206.66
Massa fustella + provino secco	[g]	191.64	190.03	190.12
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.05	2.08	2.07
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.76	1.78	1.77
Contenuto d'acqua	[%]	16.39	17.07	16.67

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.07
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.77
Contenuto d'acqua	%	16.71

40 sperimentatore Dott. Milohele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Dafa della prova 03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S37 CR1** 

Profondità m

2.45-2.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7797
Massa del contenitore + provino secco	[9]	25.0063
Massa del provino secco	[9]	17.2266
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	70	(valore relativo alla misura n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7060	2.7008	2.6987	2.6965	2.6954
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	6.3661	6.3784	6.3833	6.3885	6.3912
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

rlmentatore

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Andelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

03/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CR1

Trattenuto

parziale

[%]

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

Profondità m

2.45-2.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

**Passante** 

cumulativo

[%]

100.0

100.0

100.0

100.0

100.0

100.0

100.0

100.0

Campionamento esegulto da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

Aperture

vagli

[mm]

100

50

37.5

25

19

9.5

4.75

2

20 10 n nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

34.0

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

rimaneggiato

Analisi per setacciatura ad umido

parziale

[g] 0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

221.14	221	.1	4
--------	-----	----	---

cumulativo

[%] 0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

Analisi	per	sed

limentazione (metodo del densimetro)

Passante
cumulativo
[%]
95.1
91.3
87.3
82.5
77.8
73.1
66.8
60.5
54.2
47.9
41.6
35.3

0.425 0.25 0.15 0.075	0	0.04 0.16 0.26 0.30 .59	0.0 0.1 0.1 0.1 0.7		0.0 0.1 0.2 0.3 1.1		100.0 99.9 99.8 99.7 98.9	
a	rgilla	iimo	sabl	oia	ghiaia		ciottoli	
100	HIII	TTTT	The second		<u> </u>	TIM		m
90	-		p P					
80		p	ď	-		Ш		Щ
70		g g				Ш		Н
₹ 60 ₩		#		-				Ш
Passante [%] 90 40		9						Ш
g 40	1	<i>(</i>						
30								

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	℃	28

Coefficienti aranulometrici

O CHIOCHIII	grandomento	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.005
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

riazioni granui	omernone	
Argilla	%	41.2
Limo	%	55.5
Sabbia	%	3.3
Ghiaia	%	0.0
Clottoli	%	nn

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

sperimentatore Michael Pusateri

0.063

2

0.002

Direttore del laboratorio geotecnico Dott/Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il 🗠 nso satto del laboratorio Geolab s.r.i. pagina 1 di 1

63 Diametro grani [mm]





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

12/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

35.0

Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

discreta

Pocket Penetrometer [kPa]

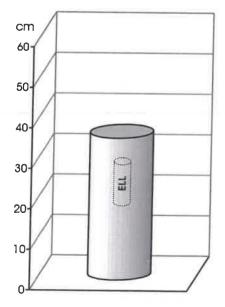
450 500 480

Media

477

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, duro. Struttura a scaglie minute variamente orientate.





pott Michele Pusateri

Direttore del laboratoro geotecnico
Dott. Angelo Mulone

### Legenda

ED Provino compressione edometrica

**FLL** Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

12/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S37 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01a

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.96	5.95	6.06
Massa contenitore + provino umido	[g]	51.64	96.38	89.55
Massa contenitore + provino secco	[9]	45.68	83.80	77.56
Contenuto d'acqua	[%]	15.01	16.16	16.77

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 15.98

o sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	125.84	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.10	20.20
Diametro fustella	[mm]	50.22	50.19
Massa fustella + provino umido	[9]	210.34	211.64
Massa fustella + provino secco	[g]	198.45	199.33
Massa volumica	[Mg/m³]	2.12	2.15
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.82	1.84
Contenuto d'acqua	[%]	16.38	16.74

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.14	
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.83	
Contenuto d'acqua	%	16.56	

erin entatore Tone le Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 12/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S37 CI1** 

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
Massa del contenitore	[9]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	21.1254
Massa del provino secco	[9]	13.3412
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	<sup>3</sup> ] 2.71 (valore relativo alla misura		n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7137	2.7134	2.7132	2.7128	2.7128
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	4.9163	4.9168	4.9172	4.9178	4.9178
		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

perimentatore hele Pusaterl

Direttore del laboratorio de decenico Dott. Angelo Mulane





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

12/05/2022

Richlesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative ai progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

317.84

	tacciatura ad	umido		
Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.65	0.2	0.2	99.8
1	1.03	0.3	0.5	99.5
0.425	0.25	0.1	0.6	99.4
0.25	0.85	0.3	0.9	99.1
0.15	1.10	0.3	1.2	98.8
0.075	1.68	0.5	1.7	98.3

	argilla	iimo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T		77770	0000	<u> </u>	
90					
80		//			
70					
ē 60 —		200			
50 -		J 5			
40	1	8			
30	1				
20					
10					
ے ہ					
-	0.002	2 0.06	3 2		s 3 arani (mm)

Analisi per sedimentazione

(metodo del	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0546	89.4
0.0401	78.5
0.0291	70.8
0.0210	64.5
0.0151	59.9
0.0111	55.2
0.0080	50.5
0.0057	45.9
0.0041	41.2
0.0029	38.1
0.0021	35.0
0.0012	28.7

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°Ē	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

OCCINCICINI	grandomento	
Dto	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.001
D <sub>60</sub>	mm	0.015
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

riazioni granui	omernone	
Argilla	%	34.3
Limo	%	58.7
Sabbia	%	6,8
Ghlaia	%	0.2
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbloso

entatore anele Pusateri

Direttore del laboratorio Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data prova

12/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CIT

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

Lo perimentatore Dott Mahele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone



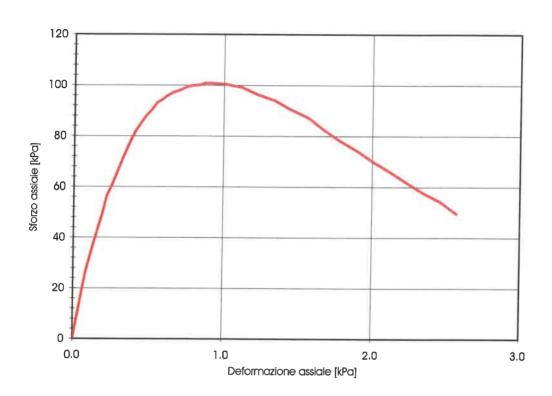
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione \$37 CI1 Profondità m 3.30-3.50



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	76.08
Diametro	[mm]	37.87
Umidità	[%]	15.9
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.16
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.87

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	100.8
Deformazione assiale	[%]	0.87
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

o sperimentatore Pott. Michelle Pusater

Direttore del latteratoria geotecnico Dott. Angelo Mulone

pagina 2 di 3





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione \$37 CH 3.50

Sigla campione Profondità m	\$37 CI 3.30-3.
Fase di comp	oressione
[٤]	[σ]
0.00 0.05 0.08 0.12 0.15 0.19 0.22 0.26 0.30 0.34 0.38 0.41 0.45 0.48 0.52 0.55 0.59 0.62 0.66 0.71 0.75 0.79 0.84 0.87 0.91 1.01 1.12 1.22 1.34 1.44 1.57 1.67 1.78 1.90 2.01 2.13 2.25 2.35 2.46 2.57	0.0 16.8 26.0 34.9 41.2 49.1 56.2 61.3 67.4 73.1 78.5 82.0 85.5 88.0 90.5 93.0 94.5 96.0 97.2 98.2 99.4 99.9 100.1 100.8 100.8 100.4 99.1 96.4 94.0 90.7 87.1 82.5 78.1 74.0 69.7 65.6 61.1 57.5 54.2 49.5

[8]	di comp	[σ]	

legenda

- deformazione assiaie [%]
- sforzo assiale [kPa]

perimentatore Vichele Rusateri

Direttore del laporatorio geotecnico Dott. Argelo Mulone

pagina 3 di 3

n. 15789 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

26/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S37 CI2

Profondità m

6.35-6.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

40.0

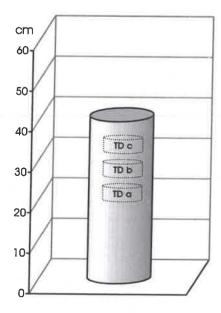
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

discreta



# **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, duro. Struttura a scaglie medio-grosse variamente orientate.



Lo sperimentatore Dott, Milohele Pusateri

Direttore del aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

26/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CI2

Profondità m

6.35-6.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	7.49	5.39	5.73
Massa contenitore + provino umido	[9]	153.62	145.75	144.31
Massa contenitore + provino secco	[9]	131.95	126.34	125.74
Contenuto d'acqua	[%]	17.41	16.05	15.47

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 16.31

yo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 15791 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

26/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CI2

Profondità m

6.35-6.70

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	125.85	125.80	125.79
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.10	20.10
Diametro fustella	[mm]	50.21	50.05	50.15
Massa fustella + provino umido	[9]	207.56	207.97	207.61
Massa fustella + provino secco	[9]	196.54	196.74	196.30
Massa volumica	[Mg/m³]	2.05	2.08	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.77	1.79	1.78
Contenuto d'acqua	[%]	15.59	15.83	16.04

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.06
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.78
Contenuto d'acqua	%	15.82

Le spellmentatore porti Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova

26/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S37 CI2

Profondità m

6.35-6.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 a

stufa ventilata

## (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7810
Massa del contenitore + provino secco	[g]	29.2332
Massa del provino secco	[g]	21.4522
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	m³] 2.74 (valore relativo alla i		o alla misura	sura n°5)	
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7436	2.7409	2.7396	2.7397	2.7380
Volume provino	[cm³]	7.8191	7.8267	7.8305	7.8302	7.8349
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Lo sperimentatore Dott Mchele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data Inizio prova

26/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CI2

Profondità m

6.35-6.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

omeniore fusient

fustella metallica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

m 8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

271.91

analisi per setacciatura ad umido

Aperture	racciatura aa			D
		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.84	0.3	0.3	99.7
1	0.99	0.4	0.7	99.3
0.425	1.28	0.5	1.1	98.9
0.25	0.77	0.3	1.4	98.6
0.15	0.80	0.3	1.7	98.3
0.075	1.41	0.5	2.2	97.8

	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T	TITIII	11111111 1111		<u>}</u>	in trum
90					
80		1			
70					
§ 60		<b>1</b>			
Massante (%) 40		- P			
85 40 <del> </del>		P			
30	1				
20					
10					
٥L					
	0.00	2 0.06	3 2	Diametro	3 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del c	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0550	88.7
0.0404	77.9
0.0294	69.6
0.0212	63.4
0.0152	58.8
0.0113	54.2
0.0081	49.5
0.0058	44.9
0.0041	40.3
0.0030	37.2
0.0021	34.1
0.0012	28.0

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.74
Massa provino disperso	g	50.0
I minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	27

Coefficienti granulometrici

Cocincianii	JIGHUIOITIEHICI		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.001	-
D <sub>60</sub>	mm	0.017	
Coefficiente d	di uniformità		
Coefficiente d	di curvatura		

Erazioni aranulometriche

Frazioni granul	ometriche	
Argilla	%	33.3
Limo	%	58.9
Sabbia	%	7.5
Ghiaia	%	0.3
Ciottoli	0/	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

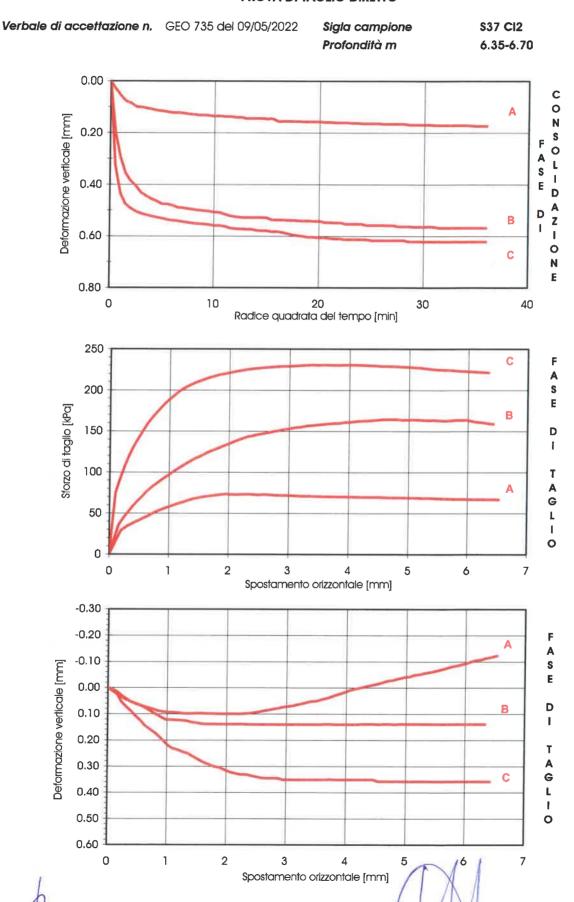
La sperimentatore Dott. Michelle Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Datt. Angelo Mulane



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



CERTIFICATO

n. 15794 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



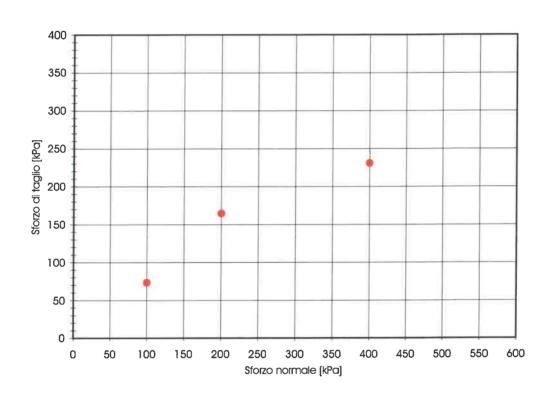
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione \$37 Cl2 Profondità m 6.35-6.70



Caratteristiche iniziali del provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.21	19.71	20.36
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	14.3	14.4	15.0
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.06	2.03	2.09
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.80	1.77	1.82
Indice dei vuoti		0.499	0.523	0.482
Grado di saturazione	[%]	77.3	74.3	83.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.17	0.57	0.62

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	1.96	4.81	3.38
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	73.5	164.4	230.7

No sperimentatore pott Mignete Pusateri

Direttore del laborarorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

Sigla campione

Profondità m

n. 15794 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

\$37 CI2

6.35-6.70

legenda

- t tempo [mlnutl]
  - deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- τ sforzo di taglio [kPa]

Fase di taglio

Fase di consolidazione					
Prov	vino A		vino B	Prov	vino C
[†]	[sv]	[†]	[sv]	[†]	[sv]
0.00	0.000		0.000	0.00	0.000
1.00	0.056		0.173	1.00	0.433
1.50	0.077		0.355	1.50	0.475
2.00	0.086		0.386	2.00	0.492 0.504
3.00	0.101	3.00	0.432	3.00	0.512
3.50	0.105		0.445	3.50	0.518
4.00	0.108		0.456	4.00	0.523
5.00	0.115	5.00	0.475	5.00	0.531
5.50	0.119	5,50	0.476	5.50	0.536
6.00	0.122 0.122	6.00	0.481 0.488	6.00	0.539 0.541
7.00	0,124	7.00	0.490	7.00	0.544
7.50	0.127	7.50	0.494	7.50	0.547
8.00 8.50	0.129 0.131	8.00	0.496	8.00	0.550 0.552
9.00	0.131	9.00	0.501	9.00	0.553
9.50	0.133	9.50	0.503	9.50	0.555
10.00	0.135 0.135	10.00	0.507 0.508	10.00	
11.00	0.137	11.00	0.515	11.00	
11.50	0.137	11.50	0.521	11.50	
12.00 12.50	0.140	12.00 12.50	0.524 0.527	12.00 12.50	
13.00	0.144	13.00	0.528	13.00	0.573
13.50	0.144	13.50	0.528	13.50	0.573
14.00 14.50	0.144	14.00	0.528 0.528	14.00 14.50	0.577 0.579
15.00	0.146	15.00	0.529	15.00	0.579
15.50	0.146	15.50	0.537	15.50	0.582
16.00 16.50	0.155 0.155	16.00	0.537 0.537	16.00 16.50	0.582 0.585
17.00	0.155	17.00	0.538	17.00	0.591
17.50	0.156	17.50	0.539	17.50	0.595
18.00 18.50	0.156 0.157	18.00 18.50	0.540 0.541	18.00 18.50	0.598 0.601
19.00	0.157	19.00	0.541	19.00	0.604
19.50 20.00	0.157	19.50 20.00	0.542 0.542	19.50 20.00	0.604
20.50	0.157 0.159	20.50	0.547	20.50	0.606
21.00	0.159	21.00	0.547	21.00	0.609
21.50 22.00	0.160	21.50 22.00	0.548 0.548	21.50 22.00	0.610
22.50	0.160	22.50	0.553	22.50	0.613
23.00	0.162	23,00	0.553	23.00	0.613
23.50 24.00	0.162 0.164	23.50 24.00	0.553 0.553	23.50 24.00	0.613
24.50	0.164	24.50	0.558	24.50	0.613
25.00	0.164	25.00	0.558	25.00	0.617
25.50 26.00	0.164	25.50 26.00	0.558 0.558	25.50 26.00	0.617
26.50	0.166	26.50	0.559	26.50	0.617
27.00 27.50	0.166	27.00 27.50	0.559	27.00 27.50	0.617
28.00	0.166	28.00	0.563	28.00	0.617
28.50	0.169	28.50	0,563	28.50	0.621
29.00 29.50	0.169	29.00 29.50	0.564	29.00 29.50	0.621 0.621
30.00	0.169	30.00	0.564	30.00	0.622
30.50	0.169	30.50	0.563	30.50	0.621
31.00 31.50	0.171 0.171	31.00 31.50	0.564 0.568	31.00	0.622
32.00	0.171	32.00	0.568	32.00	0.622
32.50	0.171	32.50	0.568	32.50	0.622
33.00 33.50	0.171 0.171	33.00 33.50	0.568	33.00	0.621
34.00	0.171	34.00	0.568	34.00	0.622
34.50	0.172	34.50	0.568	34.50	0.621
35.00 35.50	0.173	35.00 35.50	0.568	35.00 35.50	0.621
36.00	0.173	36.00	0.568	36.00	0.621

F	Provino	Α		Provino	В		Provino	С
[80]	[sv]	[τ]	[so]	[SV]	<b>[τ]</b>	[so]	[sv]	[τ]
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.20							0.007	
	0.031	29.4	0.16	0.025	36.2	0.10		
0.31	0.045	34.7	0.23	0.054	44.0	0.18	0.018	
0.43	0.056	39.0	0.31	0.072	50.8	0.25	0.032	106.9
0.54	0.066	42.9	0.39	0.087	58.1	0.32	0.043	
0.65	0.074	46.8	0.47	0.107	64.7	0.40	0.054	
0.74	0.080	50.4	0.55	0.124	70.6	0.48	0.062	141.3
0.84	0.087	53.6	0.63	0.144	76.6	0.56	0.068	151.0
0.93	0.091	56.4	0.71	0.158	82.2	0.64	0.077	159.7
1.03	0.093	58.9	0.81	0.174	87.4	0.72	0.089	167.4
1.13	0.094	61.4	0.91	0.195	92.6	0.80	0.100	174.2
1.22	0.096	63.3	1.00	0.217	97.3	0.89	0.111	180.9
1.30	0.098	65.5	1.09	0.231	101.9	0.97	0.121	187.0
1.40	0.098	67.6	1.18	0.237	106.1	1.06	0.122	192.6
1.49	0.097	68.9	1.27	0.245	110.1	1.14	0.123	197.5
1.58	0.097	70.3	1.35	0.251	113.6	1.23	0.124	201.9
1.67	0.098	71.2	1.44	0.262	117.0	1.32	0.126	205.4
1.78	0.098	72.3	1,53	0.274	120.0	1.41	0.131	208.4
1.87	0.099	72.9	1.61	0.284	123.1	1.50	0.134	211.1
	0.099		1.70		126.1		0.138	213.5
1.96		73.5		0.292		1.59		
2.05	0.099	73.0	1.79	0.300	128.4	1.68	0.138	215.7
2.15	0.099	73.0	1.88	0.304	131.3	1.77	0.138	217.4
2.23	0.099	73.1	1.97	0.313	133.9	1.85	0.139	219.1
2.32	0.098	73.3	2.06	0.322	136.7	1.95	0.139	220.2
2.41	0.096	73.0	2.15	0.327	139.2	2.04	0.139	221.7
2.50	0.093	72.7	2.23	0.331	141.5	2.12	0.139	223.1
2.59	0.089	72.9	2.32	0.331	143.7	2.21	0.139	224.1
2.68	0.085	72.6	2.41	0.336	144.9	2.30	0.139	225.3
2.77	0.081	72.2	2.50	0.340	146.4	2.39	0.140	226.2
2.87	0.077	72.1	2.58	0.344	147.3	2.48	0.140	226.8
2.96	0.073	72.0	2.67	0.345	148.5	2.58	0.140	227.4
3.05	0.070	71.6	2.76	0.345	150.1	2.67	0.140	228.1
3.14	0.067	71.2	2.85	0.345	151.1	2.76	0.140	228.5
3.22	0.062	71.1	2.95	0.351	152.6	2.85	0.140	228.8
3.32	0.057	70.9	3.04	0.351	153.5	2.93	0.140	229.1
3.40	0.052	70.8	3.12	0.351	154.7	3.02	0.140	229.3
3.50	0.050	70.6	3.21	0.351	155.3	3.11	0.140	229.7
3.60	0.044	70.5	3.30	0.351	156.6	3.20	0.140	230.0
3.69	0.039	70.4	3.39	0.351	157.0	3.29	0.140	230.4
3.78	0.031	70.2	3.47	0.351	157.9	3.38	0.140	230.7
3.88	0.024	70.2	3.56	0.351	158.4	3.47	0.140	230.4
3,97	0.017	70.2	3.65	0.351	159.0	3.55	0.140	230.6
4.06	0.009	70.0	3.73	0.350	159.5	3.64	0,139	230.6
4.14	0.004	69.9	3.83	0.351	159.8	3.73	0.139	230.5
4.23	0.000	69.7	3.92	0.351	160.9	3,82	0.140	230.5
4.32	-0.005	69.7	4.02	0.351	161.1	3.90	0.140	230.5
4.41	-0.010	69.7	4.10	0.351	162.0	4.00	0.140	230.6
4.50	-0.014	69.6	4.19	0.351	162.5	4.09	0.140	230,5
4.60	-0.020	69.3	4.27	0.351	162.7	4.18	0.140	230.5
4.69	-0.027	69.2	4.36	0.351	163.0	4.27	0.139	230.2
4.79	-0.030	69.1	4.44	0.351	163.5	4.36	0.139	229.7
4.88	-0.035	69.1	4.54	0.358	164.2	4.45	0.139	229.6
4.97	-0.040	69.0	4.62	0.358	164.4	4.54	0.140	229.1
	-0.043	68.8	4.72	0.358	164.4	4.63	0.139	229.1
5.06				0.358	164.4	4.72	0.139	228.8
5.15	-0.049	68.7	4.81			4.72	0.139	228.6
5.24	-0.052	68.5	4.90	0.358	163.6			
5.33	-0.057	68.5	4.99	0.358	163.8	4.89	0.139	228.3
5.43	-0.061	68.3	5.07	0.358	163.9	4.99	0.139	228.1
5.52	-0.066	68.1	5.16	0.358	163.8	5.08	0.139	227.5
5.62	-0.071	68.0	5.25	0.358	163.4	5.17	0.139	227.3
5.71	-0.077	67.7	5.35	0.358	163.3	5.26	0.139	226.4
5.80	-0,083	67.6	5.43	0.358	163.3	5.34	0.139	225.8
5.90	-0.087	67.5	5.52	0.358	163.1	5.44	0.139	225.2
5.98	-0.092	67.3	5.61	0.358	162.8	5.53	0.139	224.8
6.08	-0.099	67.2	5.70	0.358	163.0	5,62	0.139	224.6
6.17	-0.105	67.1	5.79	0.358	163.7	5.70	0.139	224.4
6.26	-0.108	67.2	5.89	0.358	163.7	5.79	0.139	223.8
6.35	-0.114	67.2	5.98	0.358	163.8	5.89	0.139	223.4
6.44	-0.118	67.1	6.07	0.358	162.3	5.97	0.139	223.0
6.53	-0.123	67.1	6.16	0.358	161.4	6.07	0.139	222.6
			6.25	0.358	160.7	6.16	0.139	222.3
			6.34	0.358	159.6	6.24	0.139	221.8
			6.43	0.358	159.0	6.34	0.139	221.5

lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO
e
n. 15795 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S37 CR2** 

Profondità m

14.45-14.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

sacchetto in plastica

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

Contenitore

cilindrica

Lunghezza cm

22.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

cm

60

50

40

30

20

10

discreta

Pocket Penetrometer [kPa]

800 120

1200 1000

Media

1000

# DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigio verdastro, umido, duro, destrutturato con a zone scaglie ammorbidite.



Dott, Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

## Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

n. 15796 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$37 CR2

Profondità m

14.45-14.70

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

22.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	141.98	145.43	137.40
Massa contenitore + provino umido	[9]	230.05	269.04	245.20
Massa contenitore + provino secco	[g]	218.80	252.53	230.57
Contenuto d'acqua	[%]	14.64	15.42	15.70

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 15.25

Lo sperimentatore Dott Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Datt. Angelo Mulane

CERTIFICATO

n. 15797 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S37 CR2

Profondità m

14.45-14.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

22.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	86.35	86.40	91.04
Altezza fustella	[mm]	19.05	19.10	19.95
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.05	59.90
Massa fustella + provino umido	[9]	197.42	198.11	205.94
Massa fustella + provino secco	[9]	181.94	183.16	190.33
Massa volumica	[Mg/m³]	2.06	2.07	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.77	1.79	1.77
Contenuto d'acqua	[%]	16.19	15.45	15.72

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.06
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.78
Contenuto d'acqua	%	15.79

osperimentatore ott Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15798 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova

18/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S37 CR2** 

Profondità m

14.45-14.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

22.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

## (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[9]	7.7847
Massa del contenitore + provino secco	[9]	26.1240
Massa del provino secco	[9]	18.3393
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca del granuli	[Mg/m³]	2.	71	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7192	2.7169	2.7160	2.7130	2.7132
Volume provino	[cm³]	6.7444	6.7500	6.7523	6.7599	6.7592
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Lo Sperimentatore Dott. Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "ttinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S37 CR2

Profondità m

14.45-14.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

0.15

0.075

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

22.0

Diametro campione cm

0.0012

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato 454,60

1.1

98.9

98.3

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g

1.41

2.99

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.10	0.0	0.0	100.0
1	0.68	0.1	0.2	99.8
0.425	1.30	0.3	0.5	99.5
0.25	1.30	0.3	0.7	99.3

0,3

0.7

	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T	TTTTT		OH-OTOPOTTO	Ŷ <del>Ţ</del> Ŷ	1
90			<b>{</b>		
80		<i>y</i>			
70		#			
<u>s</u> 60		8			
% 60 + 50 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 +		- J			
ğ 40 +					
30	1				
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.06	53 2	? Diametro	3 grani [mm]

# Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro) Diametro **Passante** grani cumulativo [mm] 0.0554 89.6 0.0407 78.7 0.0295 70.9 0.0213 64.1 0.0153 59.4 0.0113 54.7 0.0081 50.1 0.0058 45.4 0.0042 40.7 0.0030 37.6 0.0021 34.5

Massa volumica del grani	Mg/m³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	27

28.3

Coefficienti aranulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.001
D <sub>60</sub>	mm	0.016
Coefficiente d	li uniformità	
Coefficiente d		

Frazioni aranulometriche

Haziotti gidildi	Official	
Argilla	%	33.6
Limo	%	59.3
Sabbia	%	7.1
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

p sperimentatore Datt Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova 13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.i.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

38.0

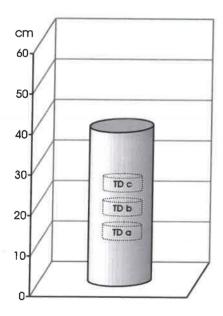
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

assente



## **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore marrone, umido, duro, con struttura a scaglie con superfici di discontinuità principali orientate a circa 20° sull'asse maggiore del campione. Presenti patine di alterazione rossastre e areole nerastre.

Nota: non è stato possibile confezionare un provino idoneo alla prove ELL a causa della struttura del campione.



Lo sperimentatore

potti Midnele Pusateri

Direttore del aboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Caivagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.i.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.93	5.89	7.60
Massa contenitore + provino umido	[9]	87.83	69.50	74.99
Massa contenitore + provino secco	[9]	74.91	59.20	63.67
Contenuto d'acqua	[%]	18.73	19.32	20.19

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 19.41

Lo sperimentatore Pott Michele Rusateri

Direttore de l'abordiorio gedtecnico Dot. Angelo Mulon





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

539 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	125.83	125.83
Altezza fustella	[mm]	20.14	20.15
Diametro fustella	[mm]	50.22	50.25
Massa fustella + provino umido	[g]	199.32	201.25
Massa fustella + provino secco	[9]	187.46	188.72
Massa volumica	[Mg/m³]	1.84	1.89
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.54	1.57
Contenuto d'acqua	[%]	19.24	19.92

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.86
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.56
Contenuto d'acqua	%	19.58

llo sperimentatore att. Michael Pusateri

Direttore de l'aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

n. 15803 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

## (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[9]	7.7814
Massa del contenitore + provino secco	[9]	29.3403
Massa del provino secco	[g]	21.5589
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm³]	8.0182	8.0438	8.0526	8.0634	8.0647
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.6887	2.6802	2.6773	2.6737	2.6732
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	67	(valore relativ	o alia misura	n°5)

Lo sperimentatore port Michele Rusaten

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CI1

Profondità m

Contenitore

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.i.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo \$helby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

fustella metallica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

m 8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione Integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g 270.44

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0,0	100.0
2	0.00	0.0	0.0	100.0
1	0.08	0.0	0.0	100.0
0.425	0.09	0.0	0.1	99.9
0.25	0.22	0.1	0.1	99.9
0.15	0.20	0.1	0.2	99.8
0.075	0.27	0.1	0.3	99.7

Analisi	per	sedimentazione
(motor	100	ol donnimotrol

(metodo del densimetro)				
Diametro	Passante			
grani	cumulativo			
[mm]	[%]			
0.0545	96.2			
0.0392	91.4			
0.0282	86.7			
0.0203	81.9			
0.0146	77.1			
0.0108	72.3			
0.0078	66.0			
0.0056	59.6			
0.0041	51.6			
0.0029	45.2			
0.0021	38.9			
0.0013	30.5			

1	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 -				<u> </u>	
90 -		8			
80 -		8			
70 -		8			
ভূ 60		<b>/</b>			
60 - 60 - 60 - 60 - 60 - 60 - 60 - 60 -		1			
880 <sub>4</sub> 0		<b>/</b>			
30					
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.06	3 2		53 grani [mm]

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.67
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

_	giandionicino	
Dio	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.006
Coefficiente		
Coefficiente di curvatura		

Frazioni granulometriche

Haziotti giatta	OHIGHICHE	
Argilla	%	37.8
Limo	%	59.8
Sabbia	%	2.4
Ghiala	%	0.0
Ciottoli	0/_	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

sperimentatore Datt Michele Pusateri

Direttore del laboratoro georecnico Datt. Angelo Mulone

n. 15805 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I,

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

8.4

Diametro campione cm

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

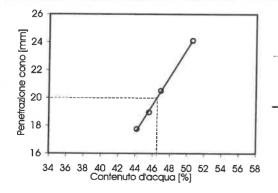
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº	1	Pr	rova n° 2	P	rova n° 3	P	rova nº 4	
Lettura finale comparatore	[div]	177	178		189	190	207	203	239	243	
Lettura finale comparatore	[mm]	17.7	17.8		18.9	19	20.7	20.3	23.9	24.3	
Penetrazione media	[mm]	17.75			18.95			20.50		24.10	
Massa contenitore	[g]	2.34				2.33		2.30		2.33	
Massa contenitore + provino umido	[g]	15.13			15.68			16.70		17.78	
Massa contenitore + provino secco	[9]	11.21			11.50		12.10		12.59		
Contenuto d'acqua	[%]		44.19			45.58		46.94		50.58	

Risultato della prova

Limite liquido % 46.5



----- Limite liquido

Dati sperimentali

Interpolazione
 lineare

La sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S., 121 e della S.S., 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione Lunghezza campione cm cilindrica

District the second second

38.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova nº 2
Massa contenitore	[9]	66.50	67.06
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.29	75.57
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.51	73.87
Contenuto d'acqua	[%]	25.39	24.96
Differenza tra I valori del contenuto d'acqua	%	1.	7

Risultato della prova

Limite plastico % 25.2

Lo sperimentatore Datt Moneie Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angela Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigia campione

\$39 CI1

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

La sperimentatore Datt. Wienele Pusateri

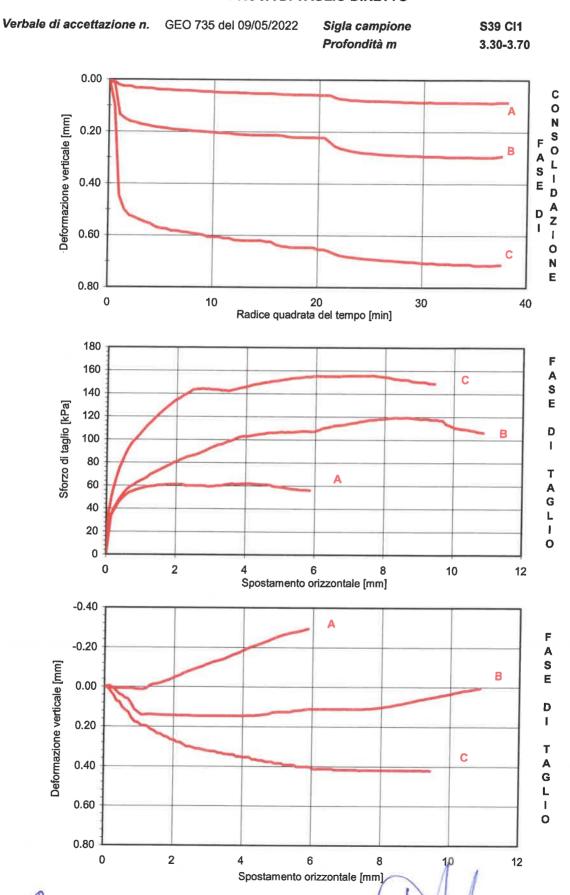
Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

n. 15807 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Pag. 2 di 5

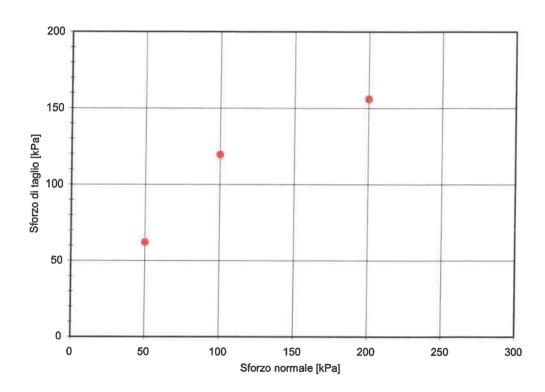


Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione S39 Cl1 Profondità m 3.30-3.70



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.25	20.56	21.52
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	19.2	20.0	18.5
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.90	1.80	1.77
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.59	1.50	1.49
Indice dei vuoti		0.691	0.792	0.806
Grado di saturazione	[%]	74.5	67.9	61.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.09	0.30	0.72

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	4.05	8.57	7.63
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	62.0	119.5	155.9

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Sigla campione





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

S39 CI1

legenda

- t tempo [minuti]
- o deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]

τ sforzo di taglio [kPa]

Fase	di	tag	lio

Profe	3.70				
-			onsolida		
[t]	ovino A [sv]	(d) 0-6.3	ovino B [sv]	6080	Ovino C
0.00		-		[t]	[sv]
0.50					
1.00					
1.50	0.02			1.50	0.501
2.00					
3.00					
3.50					
4.00					
4.50					
5.00 5.50			0.185		
6.00			0.191		
6.50			0.192		
7.00			0.194		
7.50 8.00			0.196		
8.50			0.198 0.199		0.592 0.595
9.00	0.046		0.200		0.598
9.50	0.046		0.202		0.606
10.00					
10.50					
11.50					
12.00					
12.50		12.50			
13.50		13.00 13.50			
14.00		14.00			
14.50			0.213		
15.00 15.50		15.00	0.213		
16.00		15.50 16.00	0.213 0.213	15.50 16.00	
16.50		16.50	0.215	16.50	
17.00		17.00	0.219	17.00	
17.50 18.00	0.057 0.057	17.50 18.00	0.221 0.222	17.50 18.00	0.646 0.646
18.50	0.057	18.50	0.222	18.50	
19.00	0.057	19.00	0.222	19.00	0.646
19.50	0.058	19.50	0.222	19.50	0.646
20.00 20.50	0.059	20.00 20.50	0.223	20.00 20.50	0.654 0.654
21.00	0.060	21.00	0.239	21.00	0.660
21.50	0.069	21.50	0.256	21.50	0.669
22.00	0.073	22.00	0.264	22.00	0.676
22.50 23.00	0.075	22.50 23.00	0.269	22.50 23.00	0.680 0.683
23.50	0.078	23.50	0.277	23.50	0.685
24.00	0.080	24.00	0.280	24.00	0.687
24.50	0.081	24.50	0.282	24.50	0.689
25.00 25.50	0.081	25.00 25.50	0.283 0.285	25.00 25.50	0.691 0.692
26.00	0.082	26.00	0.287	26.00	0.694
26.50	0.082	26.50	0.288	26.50	0.695
27.00	0.083	27.00	0.289	27.00	0.696
27.50 28.00	0.083 0.085	27.50 28.00	0.290	27.50 28.00	0.698
28.50	0.085	28.50	0.292	28.50	0.701
29.00	0.085	29.00	0.292	29.00	0.701
29.50	0.086	29.50	0.292	29.50	0.703
30.00 30.50	0.086	30.00	0.294	30.00 30.50	0.705
31.00	0.087	31.00	0.294	31.00	0.705
31.50	0.087	31.50	0.294	31.50	0.708
32.00	0.087	32.00	0.296	32.00	0.708
32.50 33.00	0.087	32.50	0.297	32.50	0.708
33.50	0.087	33.00 33.50	0.297	33.00 33.50	0.711
34.00	0.088	34.00	0.297	34.00	0.711
34.50	0.088	34.50	0.297	34.50	0.711
	0.088	35.00	0.298	35.00	0.715
35.00 35.50	0.088	35.50	0.298	35.50	0.715

				ase ui t	agiio			
[so]	Provino [sv]		[ee]	Provinc [sv]		[so]	Provinc	
0.00		[t] 0.0	[so] 0.00		[7]			[τ]
0.13						0.00		
0.21								
0.30	0.006		0.27					
0.39		47.0						
0.48		49.9						
0.57		52.3	0.51					
0.05		54.0 55.1	0.59					
0.83		56.2	0.77					
0.93	0.010	57.1	0.86	0.113	62.6		0.157	
1.03		57.9	0.96			0.88	0.176	
1.13		58.7	1.06			0.97	0.181	
1.22		59.3 59.6	1.16 1.25	0.140 0.138		1.07	0.195 0.194	
1.41	-0.015	60.0	1.34			1.13	0.199	
1.50		60.4	1.43			1.33	0.214	
1.59	-0.020	60.5	1.53	0.140		1.43	0.220	
1.68		60.8	1.62	0.141	75.3	1.52	0.234	
1.78		61.1	1.72	0.141	76.8	1.61	0.236	
1.88	-0.038 -0.046	61.1 61.2	1.82	0.142 0.142		1.71	0.248 0.252	128.1 130.4
2.06	-0.053	61.1	2.00	0.142	80.9	1.90	0.264	133.0
2.16	-0.059	61.1	2.10	0.143	82.3	2.00	0.267	134.9
2.26	-0.069	59.9	2.19	0.143	83.5	2.09	0.277	136.1
2.35	-0.077	60.1	2.29	0.143	85.0	2.19	0.280	138.3
2.45	-0.082	60.1	2.38	0.143	85.6	2.27	0.289	139.8
2.54	-0.088 -0.094	60.0 60.0	2.47 2.56	0.144 0.145	86.2 87.2	2.36 2.45	0.300	141.3 143.2
2.72	-0.099	60.2	2.65	0.145	88.2	2.55	0.305	143.9
2.81	-0.104	59.9	2.75	0.145	89.4	2.64	0.311	143.8
2.90	-0.112	59.3	2.84	0.145	90.6	2.73	0.311	144.3
2.98	-0.118	59.4	2.93	0.145	92.1	2.82	0.316	143.9
3.07 3.16	-0.124 -0.129	59.6	3.02	0.145	93.2	2.91	0.319	143.9
3.26	-0.129	60.1 59.9	3.11	0.145 0.145	94.5 95.6	3.00	0.322	143.4 143.5
3.35	-0.137	60.5	3.30	0.145	95.9	3.18	0.324	143.3
3.44	-0.143	61.0	3.38	0.145	97.2	3.27	0.332	142.6
3.52	-0.149	61.4	3.47	0.145	98.3	3.36	0.332	142.9
3.61	-0.156	61.8	3.57	0.145	98.9	3.45	0.338	142.0
3.70 3.78	-0.163 -0.168	61.0 61.4	3.66	0.145 0.145	100.3 101.7	3.54 3.64	0.338	142.6 143.4
3.87	-0.175	61.6	3.84	0.145	102.5	3.72	0.341 0.341	143.9
3.96	-0.183	61.8	3.94	0.145	103.0	3.81	0.350	144.8
4.05	-0.191	62.0	4.02	0.145	102.7	3.90	0.350	145.3
4.15	-0.198	61.7	4.11	0.144	103.3	4.00	0.354	146.0
4.24 4.34	-0.204 -0.210	61.5	4.20	0.144	103.9	4.09	0.354	146.6
4.42	-0.216	61.2 61.0	4.30 4.39	0.144	104.2 104.9	4.18 4.27	0.354 0.365	147.6 148.1
4.51	-0.221	61.0	4.48	0.141	105.0	4.36	0.365	148.5
4.60	-0.227	60.9	4.57	0.139	105.4	4.45	0.370	149.2
4.69	-0.233	60.8	4.66	0.137	106.0	4.54	0.370	149.6
4.78	-0.240	59.5	4.75	0.135	106.1	4.64	0.376	150.0
4.87 4.96	-0.247 -0.254	59.2 59.0	4.84 4.93	0.128 0.126	106.2 106.5	4.73 4.82	0.377 0.377	150.7 151.0
5.05	-0.259	58.7	5.02	0.125	106.8	4.91	0.384	151.2
5.14	-0.264	58.1	5.11	0.125	106.4	5.00	0.384	151.9
5.23	-0.268	57.5	5.20	0.125	106.7	5.09	0.384	152.4
5.32	-0.273	57.4	5.29	0.125	106.7	5.18	0.392	152.5
5.41 5.50	-0.276 -0.279	57.1 56.8	5.37 5.46	0.124 0.119	106.7	5.28	0.392	153.2
5.59	-0.279	56.4	5.55	0.118	107.0 107.3	5.37 5.46	0.392	153.6 153.8
5.68	-0.286	56.4	5.64	0.117	107.5	5.56	0.402	153.9
5.77	-0.290	56.4	5.73	0.114	107.5	5.64	0.402	154.3
5.85	-0.295	56.1	5.83	0.112	107.2	5.74	0.402	154.8
			5.91	0.110	107.1	5.83	0.402	154.5
			6.00 6.09	0.111	107.7 108.4	5.92	0.402	155.1
			6.19	0.111 0.111	108.4	6.01 6.10	0.412 0.413	155.4 155.1
			6.28	0.111	110.5	6.19	0.412	155.3
			6.37	0.111	111.0	6.28	0.412	155.1
			6.46	0.111	111.6	6.37	0.412	155.1
			6.56	0.111	112.4	6.46	0.412	155.2

of spetimentatore

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

legenda

tempo [minuti]

spostamento orizzontale [mm]

spostamento verticale [mm]

sforzo di taglio [kPa]

Fase di consolidazione Provino A Provino B Provino C									
Prov [t]	ino A [sv]			Prov [t]	ino C [sv]				
36.50 37.00 37.50		36.50 37.00	0.298 0.296 0.293	36.50	0.715 0.713				
	- 1								

Vo sperimentetore Dott/ McHele Pusateri

Direttore del laborajorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CR1

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

26.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

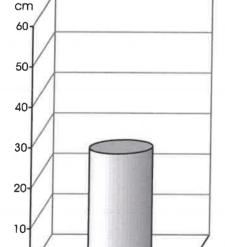
600 550 600

Media

583

## DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro, poco umido, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.





Lo sperimentatore Doft. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Doff Angela Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CR1

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata

essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	11.96	11.71	11.85
Massa contenitore + provino umido	[9]	91.61	91.08	86.86
Massa contenitore + provino secco	[9]	82.71	81.27	77.69
Contenuto d'acqua	[%]	12.58	14.10	13.93

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 13.54

La sperimentatore poti Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Angelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15810 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S39 CR1** 

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	58.03	58.12
Altezza fustella	[mm]	19.41	19.53
Diametro fustella	[mm]	50.00	50.04
Massa fustella + provino umido	[9]	125.74	127.10
Massa fustella + provino secco	[9]	117.81	118.85
Massa volumica	[Mg/m³]	1.78	1.80
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.57	1.58
Contenuto d'acqua	[%]	13.27	13.58

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.79
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.57
Contenuto d'acqua	%	13.43

Direttore del l'aboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S39 CR1** 

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

(		
Massa del contenitore	[9]	7.7797
Massa del contenitore + provino secco	[9]	29.0114
Massa del provino secco	[9]	21.2317
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	7.8444	7.8605	7.8645	7.8666	7.8682
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.7066	2.7011	2.6997	2.6990	2.6984
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.70		(valore relativo alla misura nº5		n°5)

Direttore del laboratorio geotecido Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e per l'asecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CR1

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

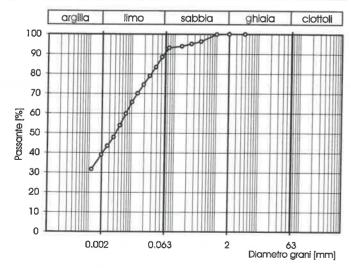
cilindrica

Massa campione secco iniziale

616.45

Analisi per	setacciatura	ad	umido
Aperture			Tratte

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0,0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.13	0.0	0.0	100.0
1	0.33	0.1	0.1	99.9
0.425	22.37	3.6	3.7	96.3
0.25	7.65	1.2	4.9	95.1
0.15	7.14	1.2	6.1	93.9
0.075	5.25	0.9	7.0	93.0



# Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)					
Diametro	Passante				
grani	cumulativo				
[mm]	[%]				
0.0515	88.4				
0.0371	83.3				
0.0267	78.9				
0.0192	74.5				
0.0138	70.0				
0.0102	65.6				
0.0074	59.7				
0.0053	53.8				
0.0038	47.9				
0.0027	43.4				
0.0020	39.0				
0.0012	31.6				

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C ∣	31
T massima di prova	°C	31

### Coefficienti granulometrici

mm	
mm	
mm	0.007
ormità	
/atura	
	mm mm ormità

#### Frazioni granulometriche

LIGHTALL STALLAR	ALLIALIALIA	
Argilla	%	39.2
Limo	%	51.4
Sabbia	%	9.4
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

### Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

nentatore ele Pusateri

Direttore del labora prio geolecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15813 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$39 CR1

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

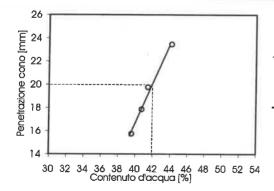
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		Pi	ova nº 1	F	rova n° 2	P	rova n° 3	P	rova nº 4
Lettura finale comparatore	[div]	155	160	178	179	196	199	236	233
Lettura finale comparatore	[mm]	15.5	16	17.8	17.9	19.6	19.9	23.6	23.3
Penetrazione media	[mm]		15.75		17.85		19.75		23.45
Massa contenitore	[9]		2.32		2.31		2.30		2.30
Massa contenitore + provino umido	[9]		15.19		15.99		15.61		16.11
Massa contenitore + provino secco	[g]		11.54		12.03		11.71		11.88
Contenuto d'acqua	[%]		39.59		40.74		41.45		44.15

Risultato della prova

Limite liquido % 42.0



-----Limite liquido

Dati sperimentali

Interpolazione lineare

Colsperation of the Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 15814 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S39 CR1** 

Profondità m

14.10-14.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[9]	66.27	66.10
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.20	75.25
Massa contenitore + provino secco	[9]	73.61	73.64
Contenuto d'acqua	[%]	21.66	21.35
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.	4

Risultato della prova

Limite plastico % 21.5

Le sperimentatore Dati Michele Pusateri

Direttore del laboratorio gentecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso saritto del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1

n. 15815 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

23.0

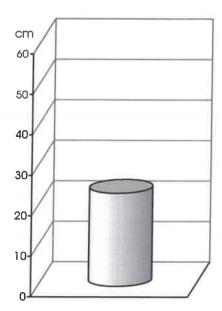
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

discreta



### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, poco umido, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



perimentatore pati. Michae Pusater

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Argeio Mulone

### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TX Provino trigssigle

n. 15816 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'Intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

23.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.55	5.83	7.24
Massa contenitore + provino umido	[9]	41.88	43.50	48.36
Massa contenitore + provino secco	[9]	38.32	40.01	44.24
Contenuto d'acqua	[%]	11.57	10.21	11.14

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 10.97

Lo sperimentatõre Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 15817 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

23.0

Diametro campione cm

23.0

Diditieno campione cm

8.5

Apparecchiatura utilizzata

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	96.59	125.75
Altezza fustella	[mm]	17.85	19.36
Diametro fustella	[mm]	50.59	50.29
Massa fustella + provino umido	[9]	161.87	194.71
Massa fustella + provino secco	[9]	155.64	188.28
Massa volumica	[Mg/m³]	1.82	1.79
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.65	1.63
Contenuto d'acqua	[%]	10.55	10.28

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.81
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.64
Contenuto d'acqua	%	10.42

ue sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Angelo Mutore





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S., 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna L&R S.r.I.

Campionamento eseguito da Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

23.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[9]	7.7824
Massa del contenitore + provino secco	[9]	27.4315
Massa del provino secco	[g]	19.6491
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	7.2008	7.2123	7.2168	7.2192	7.2208
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7287	2.7244	2.7227	2.7218	2.7212
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.	o alla misura	n°5)		

*fentatore* 

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

23.0

Diametro campione cm

n 8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

185.69

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)

Diametro Passante

Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0514	92.1
0.0373	85.2
0.0269	79.6
0.0193	74.2
0.0139	69.5
0.0103	64.8
0.0074	60.1
0.0053	55.4
0.0038	49.2
0.0027	42.9
0.0020	38.2
0.0011	31.3

Analisi per setacciatura ad umido
Aperture Tratte

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100,0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.00	0.0	0.0	100.0
Ī	0.16	0.1	0.1	99.9
0.425	0.39	0.2	0.3	99.7
0.25	0.29	0.2	0.5	99.5
0.15	0.30	0.2	0.6	99.4
0.075	0.50	0.3	0.9	99.1

	argilla	llmo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T	11711111	<u> </u>	PHOTO-SITIO	•	<u> </u>
90			1		
80		1			
70		9			
₹ 60		8			
%] 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60		1			
85 40		<i>A</i>			
30	6				
20					
10					
οL					
	0.00	0.00	63 2		53 grani [mm]

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.72
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	33

Coefficienti granulometrici

Coemole III gidi	MONETHO		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm		
D <sub>60</sub>	mm	0.007	
Coefficiente di ui	niformità		
Coefficiente di ci	urvatura		

Frazioni granulometriche

Lientoin Signation		
Argilla	%	38.4
Limo	%	57.1
Sabbia	%	4.5
Ghlaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo sperimentatore Dott. Michelle Puseteri

Direttore del laboratorio geotecnica Dott. Angelo Mulane

n. 15820 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

.........

Diametro campione cm

23.0

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

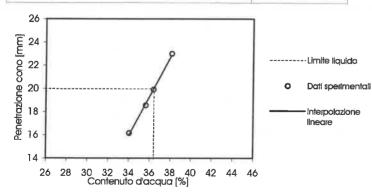
bliancia elettronica con precisione di 0,01 g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		Prova nº 1		Prova n° 2		Р	Prova nº 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	162	161		184	187	200	198	229	231
Lettura finale comparatore	[mm]	16.2	16.1		18.4	18.7	20	19.8	22.9	23.1
Penetrazione media	[mm]	16.15		18.55			19.90		23.00	
Massa contenitore	[9]	2.31		2.31			2.30		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[9]	16.68		15.97			16.13		17.06	
Massa contenitore + provino secco	[9]		13.03		12.38			12.44		13.00
Contenuto d'acqua	[%]		34.05			35.65		36.39		38.12

Risultato della prova

Limite liquido % 36.4



lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geoteonico
Dott. Amela Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR1

Profondità m

57.40-57.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

23.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.52	67.51
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.78 76.9	
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.22 75.32	
Contenuto d'acqua	[%]	20.26	20.36
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.5	

Risultato della prova

Limite plastico % 20.3

sperimentatore Dott. Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio georecnico Dott. Angelo Muione





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

30.0

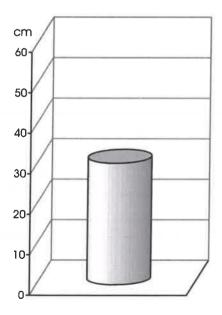
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

discreta



### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, poco umido. Struttura a scaglie.



Lo sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

D Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott, Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata

essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	7.27	7.40	5.77
Massa contenitore + provino umido	[9]	72.19	67.11	62.74
Massa contenitore + provino secco	[9]	64.87	60.63	56.47
Contenuto d'acqua	[%]	12.71	12.17	12.37

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 12.42

osperimentatore Pott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio gentecnico Dott. Arigeio Mulone



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigia campione

S40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	108.29	112.30
Altezza fustella	[mm]	22.14	22.97
Diametro fustella	[mm]	59.69	59.69
Massa fustella + provino umido	[9]	215.82	228.16
Massa fustella + provino secco	[9]	203.01	213.05
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.74	1.80
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.53	1.57
Contenuto d'acqua	[%]	13.52	15.00

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.77
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.55
Contenuto d'acqua	%	14.26

of sperimentatore

Direttore del laboratorio geolecnico Dott Angelo Viulone

CERTIFICATO 15825 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

(more as prenome as one)		
Massa del contenitore	[9]	7.7798
Massa del contenitore + provino secco	[9]	27.8085
Massa del provino secco	[9]	20.0287
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	$^{3}$ ] 2.71 (valore relativo alla misura $n^{\circ}$ 5)			n°5)	
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7103	2.7103	2.7101	2.7100	2.7098
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	7.3899	7.3899	7.3905	7.3908	7.3913
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

8.5

30,0

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

431.61

	Analisi	per	setacciatura	ad	umido
--	---------	-----	--------------	----	-------

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.25	0.1	0.1	99.9
2	0.21	0.0	0.1	99.9
1	0.42	0.1	0.2	99.8
0.425	0.70	0.2	0.4	99.6
0.25	0.75	0.2	0.5	99.5
0.15	0.77	0.2	0.7	99.3
0.075	1.21	0.3	1.0	99.0

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 T	111111111111111111111111111111111111111		pro-o-o-o	<u> </u>	
90			4		
80		2			
70		1			
§ 60		- Je			
∯ 50 +		8			
60 + 50 40 + 40	, I	ø			
30	6				
20					
10			150		
οL					
	0.00	2 0.0	63 2		53 grani (mm)

Analisi per sedimentazione

(metodo del	densimetro)
Dlametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0517	91.6
0.0374	85.3
0.0270	79.0
0.0194	74.3
0.0139	69.6
0.0103	64.9
0.0074	60.2
0.0053	55.5
0.0038	49.2
0.0027	42.9
0.0020	38.2
0.0011	31.3

Massa volumica dei grani	Mg/m³	2.71	
Massa provino disperso	g	50.0	
T minima di prova	°C	31	l
T massima di prova	°C	33	

Coefficienti granulometrici

Coample	gianulomenici		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm		
D <sub>60</sub>	mm	0.007	
Coefficiente di uniformità			
Coefficiente di curvatura			

Frazioni granul	ometriche	
Argilia	%	38.4
Limo	%	56.7
Sabbia	%	4.8
Ghiaia	%	0.1
Clottoli	0/_	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Direttore del aboratorio geotecnico Dotf. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale ser to del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

Cili Idiica

Diametro campione cm

30.0 8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

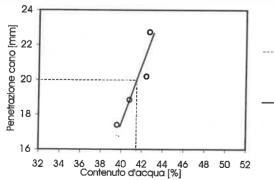
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº	1	P	rova n° 2	P	rova nº 3	P	rova nº 4
Lettura finale comparatore	[div]	175	173		188	189	204	200	230	225
Lettura finale comparatore	[mm]	17.5	17.3		18.8	18.9	20.4	20.0	23	22.5
Penetrazione media	[mm]		17.40			18.85		20.20		22.75
Massa contenitore	[g]		2.34			2.31		2.32		2.30
Massa contenitore + provino umido	[9]		17.36			15.67		17.30		18.88
Massa contenitore + provino secco	[9]		13.10			11.80		12.84		13.92
Contenuto d'acqua	[%]		39.59			40.78		42.40		42,69

Risultato della prova

Limite liquido % 41.5



-----Llmite liquido

Dati sperimentali

 Interpolazione lineare Lo sperimentatore con Mobele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott Argelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15828 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

09/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$40 bis CR2

Profondità m

61.50-61.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova nº 2
Massa contenitore	[9]	66.10	66.28
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.30	75.47
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.73	73.92
Contenuto d'acqua	[%]	20.58 20.29	
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.4	

Risultato della prova

Limite plastico % 20.4

co sperimentatore Dott. Michele Rusaieri

Direttore del laboratorio geotecnico Dotr. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1

CERTIFICATO

n. 15829 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR1

Profondità m

2.40-2.64

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

35.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

cm

60

50

40

30

20

10

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

600 550 600

Media

583

# DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limo-sabbiosa di colore marrone, umida, duro, detsrutturata. Presenti minute areole nerastre. Il campione emana odore di terra umida.



Lo sperimentatore pott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD/Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodérnamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$41 CR1** 

Profondità m

2.40-2.64

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	130.84	132.36	143.20
Massa contenitore + provino umido	[9]	249.34	254.75	251.11
Massa contenitore + provino secco	[9]	228.49	233.54	232.68
Contenuto d'acqua	[%]	21.35	20.96	20.60

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 20.97

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulorie

n. 15831 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR1

Profondità m

2.40-2.64

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione parl a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	60.63	60.61	60.64
Altezza fustella	[mm]	19.50	19.53	19.52
Diametro fustella	[mm]	50.00	50.05	50.00
Massa fustella + provino umido	[9]	131.82	133.31	131.70
Massa fustella + provino secco	[g]	120.25	121.16	119.58
Massa volumica	[Mg/m³]	1.86	1.89	1.85
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.56	1.58	1.54
Contenuto d'acqua	[%]	19.41	20.07	20.56

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.87
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.56
Contenuto d'acqua	%	20.01

Lo sperimentatore Dort Michaele Pusateri

Direttore dell'aborato lo geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova

10/06/2022

Richlesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR1

Profondità m

2,40-2,64

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

(**************************************		
Massa del contenitore	[9]	7.7841
Massa del contenitore + provino secco	[9]	21.3066
Massa del provino secco	[9]	13.5225
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm <sup>3</sup> ]	5.0142	5.0120	5.0229	5.0145	5.0242
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.6968	2.6980	2.6922	2.6967	2.6915
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.69		(valore relativ	n°5)	

Lo sperimentatore \*
Datt Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO n. 15833 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 dei 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR1

Profondità m

2.40-2.64

Campione consegnato da

Dott. Geoi. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

0.0027

0.0019

0.0011

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale

g 518.87

 	 	29	_	•

|--|

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parzlale	parziale	cumulativo	cumulativa
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0,0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.32	0.1	0.1	99.9
2	2.54	0.5	0.6	99.4
1	5.95	1.1	1.7	98.3
0.425	37.77	7.3	9.0	91.0
0.25	46.37	8.9	17.9	82.1
0.15	36.95	7.1	25.0	75.0
0.075	43.27	8.3	33.4	66.6

[	argilla	limo	sabbia	ghiala	ciottoli
100 T	1111111	1		<del>                                      </del>	100
90			1		
80			1		
70			Z		
<u>~</u> 60		200			
∯ 50		JAPOP .			
Passante [%] 40		pro l			
30	/				
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.00	53 2	<u>Diametro</u>	53 grani [mm]

### Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)

	(111010000001	action (long)
	Diametro	Passante
	grani	cumulativo
	[mm]	[%]
	0.0516	63.4
	0.0372	59.8
	0.0268	56.2
	0.0192	53.4
	0.0137	51.3
	0.0101	49.2
	0.0073	46.0
	0.0052	43.9
ı	0.0037	40.7

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.69	
Massa provino disperso	g	50.0	
T minima di prova	°C	31	
T massima di prova	°C	33	

37.5

34,3

27.5

### Coefficienti aranulametrici

Coemoleim	grandoniemo	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.001
D <sub>60</sub>	mm	0.038
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

riazioni gianui	omernone	
Argilla	%	34.7
Limo	%	30.2
Sabbla	%	34.5
Ghiala	%	0.6
Ciattoli	0/2	nn

Classificazione A.G.I.

argilla con sabbia limosa

natore Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Pott Angelo Mulane

n. 15834 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$41 CR2** 

Profondità m

11.10-11.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

28.0

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

cm

60

50

40

30

20

10

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

250 200 300

Media

250

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigio verdastro, umido, molto consistente. Parzialmente destrutturato con scaglie ammorbidite variamente orientate. Presenti minute areole brunastre.



Lo sperimentatore Dott Michelle Pusater

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

CERTIFICATO

n. 15835 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S41 CR2** 

Profondità m

11.10-11.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	22.81	21.52	20.87
Massa contenitore + provino umido	[9]	77.45	72.62	85.06
Massa contenitore + provino secco	[9]	69.39	65.74	76.00
Contenuto d'acqua	[%]	17.30	15.56	16.43

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 16.43

Lo sperimentatore Dott. Moneye Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

n. 15836 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR2

Profondità m

11.10-11.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Caivagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

ciiii idiica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	104.54	90.94	91.10
Altezza fustella	[mm]	20.02	19.91	19.97
Diametro fustella	[mm]	50.00	59.64	59.74
Massa fustella + provino umido	[9]	189.07	207.58	208.41
Massa fustella + provino secco	[9]	178.60	191.14	192.60
Massa volumica	[Mg/m³]	2.15	2.10	2.10
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.88	1.80	1.81
Contenuto d'acqua	[%]	14.14	16.41	15.58

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.11
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.83
Contenuto d'acqua	%	15.37

Le sperimentatore Datti Michele Pusateri

Direttore del laborato lo geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO n. 15837 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data della prova 10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S41 CR2** 

Profondità m

11,10-11.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

( and a subject to the subject to th		
Massa del contenitore	[9]	7.7841
Massa del contenitore + provino secco	[9]	20.8577
Massa del provino secco	[9]	13.0736
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.	69	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.6949	2.6947	2.6945	2.6944	2.6943
Volume provino	[cm³]	4.8512	4.8516	4.8520	4.8522	4.8523
		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

CERTIFICATO n. 15838 del 28 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

10/06/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigia campione

\$41 CR2

Profondità m

11.10-11.40

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

664.41 Massa campione secco iniziale

-	Analisi	per se	tacciatura	ad	umido
ſ	Ape	rture			Trattenuto
ш		-uli	an assent and a		an anadada

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0:0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.32	0.0	0.0	100.0
2	15.05	2.3	2.3	97.7
1	39.35	5.9	8.2	91.8
0.425	37.51	5.6	13.9	86.1
0.25	10.12	1.5	15.4	84.6
0.15	5.14	8.0	16.2	83.8
0.075	3.69	0.6	16.7	83.3

1	argilla	limo	sabbia	ghlaia	ciottoli
100 T			<b>i</b> m (111111).	4-9-19	100
90					-3.7:
80			9-0-0-7		
70					
<u> </u> 60		<i>J</i>			
60 boxsaute [%] et a 20 cm 40					
ğ 40		) P			
30		J. F.			
20	-	0			
10					
οL					ЩШШШ
	0.00	2 0.0	63 2	2 Diametro	63 grani [mm]

### Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro) Diametro Passante grani cumulativo [%] 77.3 [mm] 0.0548 0.0407 65.4 0.0298 56.2 0.0216 49.5 42.9 0.0156

Г	0.0116	37.6
ı	0.0083	33.6
ľ	0.0059	29.7
l	0.0042	26.2
ı	0.0030	23.9
l	0.0022	21.7
L	0.0013	18.8

Massa volumica del grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.69
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	℃	28

### Coefficienti aranulometrici

44411141411111	grantalonion		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.006	
D <sub>60</sub>	mm	0.034	
Coefficiente	di uniformità		
Coefficiente d	di curvatura		

#### zioni granulometriche

riazioni granulometriche					
Argilla	%	21.2			
Limo	%	58.5			
Sabbia	%	18.0			
Ghiaia	%	2.3			
Ciottoli	%	0.0			

Classificazione A.G.I.

limo argilloso sabbioso

Nota: la frazione sabbioso è costituita interamente da minute scaglie argilitiche

erimentatorenicheid Pleateri

Direttore del importatorio geotecnico Dott. Angelo Mylone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI FN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data esecuzione prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S41 CR3** 

Profondità m

19.60-20.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

45.0

Diametro cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

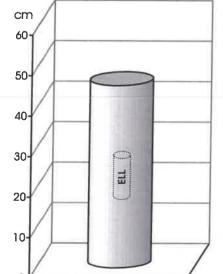
240 280 230

Media

250

### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo con argilla di colore grigiastro chiaro, umido, molto consistente, con struttura a scaglie variamente orientate.





La sperimentatore Dott. Mignele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'Intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR3

Profondità m

19.60-20.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0 8.3

Diametro campione cm

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

Condizioni campione all'estrusione

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata

essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	6.08	5.43	5.34
Massa contenitore + provino umido	[9]	59.74	111.46	81.83
Massa contenitore + provino secco	[9]	51.31	95.84	70.15
Contenuto d'acqua	[%]	18.64	17.28	18.02

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 17.98

o sperimentatore ttl Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Arigeio Mulane

n. 15841 del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR3

Profondità m

19.60-20.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Camplonamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	90.95	90.91	90.90
Altezza fustella	[mm]	19.90	19.85	19.93
Diametro fustella	[mm]	59.64	59.61	59.71
Massa fustella + provino umido	[9]	204.84	205.12	206.71
Massa fustella + provino secco	[g]	187.32	187.29	188.38
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.05	2.06	2.08
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.73	1.74	1.75
Contenuto d'acqua	[%]	18.18	18.50	18.80

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.06	
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.74	
Contenuto d'acqua	%	18.49	

o sperimentatore Datt Michele Püsateri

Direttore del aborciorio geotecnico Dott Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

**Data della prova** 13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A 19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR3

Profondità m

19.60-20.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(more de prenentene de ene)		
Massa del contenitore	[9]	7.7843
Massa del contenitore + provino secco	[9]	20.4248
Massa del provino secco	[9]	12.6405
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli [Mg/m³]		2.	70	(valore relativ	o alia misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.6982	2.6977	2.6973	2.6967	2.6965
Volume provino	[cm³]	4.6848	4.6856	4.6863	4.6874	4.6877
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data inizio prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$41 CR3

Profondità m

19.60-20.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

45.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale 476.47 g

Anglisi	per	setacciatura	ad	umide

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.79	0.2	0.2	99.8
1	1.19	0.2	0.4	99.6
0.425	1.64	0.3	0.8	99.2
0.25	0.99	0.2	1.0	99.0
0.15	0.97	0.2	1.2	98.8
0.075	1.80	0.4	1.5	98.5

	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 -		1111111	<del> </del>	<b>^</b>	
90 -			4		
80 -					
70 -		/			
<u> </u>					
Passante [%]		<i>9</i>			
98 40 -		- Je			
30 -					
20	0				
10 -					
ا ٥					
	0.00	2 0.0	63	2 Diametro	63 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)		
Diametro	Passante	
grani	cumulativo	
[mm]	[%]	
0.0548	91.4	
0.0407	77.3	
0.0298	66.4	
0.0217	57.0	
0.0156	50.7	
0.0116	44.5	
0.0083	39.8	
0.0059	35.1	
0.0043	30.4	
0.0030	27.2	
0.0022	25.7	
0.0013	22.2	

Massa volumica dei grani	Mg/m³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti aranulometrici

Coemcienii gi	didioinemoi		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.004	
D <sub>60</sub>	mm	0.024	
Coefficiente di	uniformità		
Coefficiente di	curvatura		

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	25.0
Limo	%	69.2
Sabbla	%	5.6
Ghiaia	%	0,2
Ciottoli	0/_	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

erlmentatore Mode Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

CERTIFICATO

n. 15844 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Data prova

13/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

S41 CR3 Profondità m 19.60-20.00 Sigla campione Campione consegnato da Dott, Geol, Federica Calvagna L&R S.r.I. Campionamento eseguito da Procedura di campionamento da sondaggio geognostico sacchetto in plastica Contenitore Chiusura contenitore nastro adesivo Forma campione cilindrica Lunghezza campione cm 45.0 Diametro campione cm 8.3 Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

> sperimentatore port. Michele Pusateri

Apparecchiatura utilizzata

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acauisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

n. 15844 del 28 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



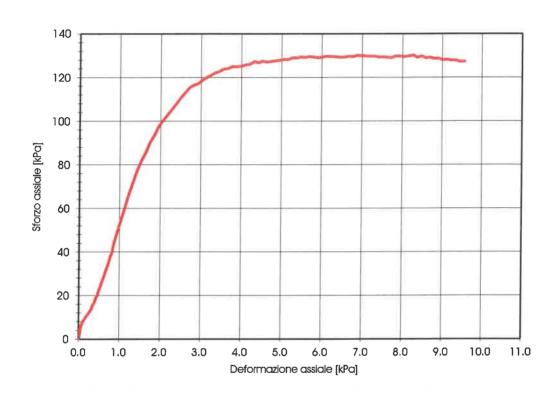
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione \$41 CR3 ProfondItà m 19.60-20.00



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	75.96
Diametro	[mm]	37.62
Umidità	[%]	18.9
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.73

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	130.3
Deformazione assiale	[%]	8.26
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

Lo sperimentatore Dott. Mio nele Pusateri Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mylone

pagina 2 di 3

Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione

\$41 CR3

Fase di comp	ressione
[£]	[σ]
0.00	0.0
0.04	5.2
0.08	7.5
0.12	8.8
0.16 0.19	9.8 10.8
0.23	11.6
0.27	12.7
0.31	13.9
0.34	15.7
0.38 0.41	16.8 18.8
0.41	20.0
0.48	22.1
0,52	23.9
0.55	25.7
0.59	27.5
0.62	29.3 31.6
0.66 0.70	33.6
0.74	36.2
0.77	38.2
0.81	39.7
0.84	42.8
0.88 0.99	45.6 52.5
1.10	59.2
1.20	65.6
1.31	71.4
1.41 1.52	76.9 81.7
1.63	85.6
1.73	90.1
1.85	93.8
1.95	97.7
2.06 2.17	100.4 103.1
2.28	105.5
2.38	107.9
2.49	110.6
2.60	113.0
2.71 2.81	115.4 116.4
2.92	117.1
3.02	118.7
3.13	119.9
3.23	120.9
3.34 3.44	122.1 122.7
3.55	123.8
3.67	124.2
3.77	125.0
3.89	124.9
3.99	125.2
4.10 4.20	125.8 126.1
4.32	127.3
4.42	126.8
4.53	127.5

	ompressione
[3]	[σ]
4.84	127.6
4.95	127.9
5.05	128.3
5.16	128.3
5.26	129.0
5.37	129.0
5.47	129.4 129.2
5.58 5.68	129.2
5,80	129.4
5.90	129.4
6.01	129.4
6.11	129.7
6.22	129.6
6.32	129.5
6.43	129.3
6.54	129.3
6.65	129.7
6.76	129.5
6.87	130.1
6.98	130.0
7.08	129.8
7.19	129.7
7.29	129.7
7.40	129.4
7.50	129.4
7.61	129.3
7.71	129.1
7.82 7.93	129.8 129.8
8.03	129.6
8.15	129.8
8.26	130.3
8.36	129.2
8.47	129.8
8.58	128.9
0.40	100.0

8.68

8.79

8.90

9.00

9.12

9.23

9.34

9.45

9.56

129.2

128.6

128.7

128.1

128.1

127.8

127.8

127.2

127.3

#### legenda

- ε deformazione asslale [%]
- sforzo assiale [kPa]

le spermentatore Datt. Michele Pusateri

127.1

127.4

4.63

4.74

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CR1

Profondità m

3.65-3.85

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

25.0

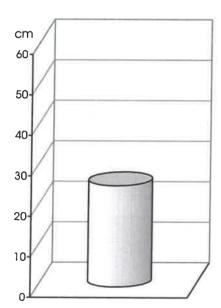
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

discreta



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro giallastro, umido, molto consistente. Presenti diffusi elementi ghiaiosi eterometrici di forma subangolare.



Lo sperimentatore Dotti Michele Pusateri Direttore del laborarorio geotecrico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

n. 15609 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$44 CR1** 

Profondità m

3.65-3.85

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	108.32	112.34
Altezza fustella	[mm]	23.21	23.69
Diametro fustella	[mm]	59.65	59.68
Massa fustella + provino umido	[9]	246.88	256.08
Massa fustella + provino secco	[9]	228.01	236.80
Massa volumica	[Mg/m³]	2.14	2.17
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.85	1.88
Contenuto d'acqua	[%]	15.77	15.49

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.15
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.86
Contenuto d'acqua	%	15.63

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratoro georecnico Dott. Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15610 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 730 del 13/04/2022

Data della prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$44 CR1** 

Profondità m

3.65-3.85

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(managed and promotions and only)		
Massa del contenitore	[g]	7.7793
Massa del contenitore + provino secco	[9]	23.1970
Massa del provino secco	[9]	15.4177
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.	71	(valore relativ	o alla misura	n°5)
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.7127	2.7092	2.7079	2.7062	2.7056
Volume provino	[cm³]	5.6836	5.6909	5.6936	5.6972	5.6984
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5

La Sperimentatore Datt. Michele Pusaterl

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto In forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO 21 giu 2022 de1 15611 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S44 CRI

Profondità m

3.65-3.85

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

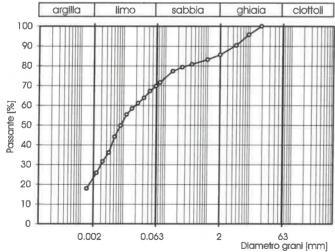
cilindrica

363.53 Massa campione secco iniziale

Appellot was and manifesture and constitution

Analisi per ser	acciainta	aa	umido
Aperture			Tratte

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	15.52	4.3	4.3	95.7
4.75	19.70	5.4	9.7	90.3
2	17.38	4.8	14.5	85.5
1	8.73	2.4	16.9	83.1
0.425	8.81	2.4	19.3	80.7
0.25	5.15	1.4	20.7	79.3
0.15	7.50	2.1	22.8	77.2
0.075	20.67	5.7	28.5	71.5



Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)			
Diametro	Passante		
grani	cumulativo		
[mm]	[%]		
0.0603	69.6		
0.0432	67.2		
0.0311	63.7		
0.0223	61.0		
0.0160	58.3		
0.0118	55.3		
0.0086	49.7		
0.0062	44.0		
0.0045	36.1		
0.0033	31.5		
0.0024	25.8		
0.0014	17.9		

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	19
T massima di prova	°C	19

Coefficienti granulometrici

Coemcient gran	diolitellici		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.003	
D <sub>60</sub>	mm	0.020	٦
Coefficiente di uniformità			
Coefficiente di cu	ırvatura		7

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	22.5
Limo	%	47.5
Sabbia	%	15.5
Ghiaia	%	14.5
Ciottoli	0/	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso sabbioso ghiaioso

sperimentatore

Direttore del laboratorio geo Dott. Angeld Mulor

ti presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senka il consikoso scritto del l'aboratorio Geolab s.r.i. pagina 1 di 1

n. 15612 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CR1

Profondità m

3.65-3.85

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento esequito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

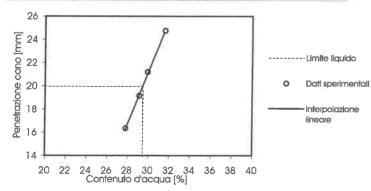
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova nº 1		Pro	ova n° 2	P	rova nº	3	Pr	ova nº 4
Lettura finale comparatore	[div]	165	162	193		190	211	213	24	9	246
Lettura finale comparatore	[mm]	16.5	16.2	19.3	3	19	21.1	21.3	24.	9	24.6
Penetrazione media	[mm]		16.35		1	19.15		21.20			24.75
Massa contenitore	[9]		2.30			2.30		2.26			2.30
Massa contenitore + provino umido	[9]		15.30		1	16.26		15.28			18.41
Massa contenitore + provino secco	[9]		12.47		1	13.11		12.28			14.54
Contenuto d'acqua	[%]		27.83		2	9.14		29.94			31.62

Risultato della prova

Limite liquido % 29.5



la sperimentatore Datt. Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone Geolab srl 90044 Carini (Pa) / Area Industriale via De Spuches, s.n. T 091 8674029 / F 091 8933042 P. IVA 04040700827

CCIAA PA N. 128166

n. 15613 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo (A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$44 CR1** 

Profondità m

3.65-3.85

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01a

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.11	66.23
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.72	75.83
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.46	74.58
Contenuto d'acqua	[%]	15.09	14.97
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.	8

Risultato della prova

Limite plastico % 15.0

La sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale e za l'consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. **15614** del **21 giu 2022**D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova 28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo

dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CR2** 

Profondità m

7.50-7.75

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

26.0

Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI discreta

# 50-40-30-20-10-

#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Argilla con sabbia e limo color marrone, umida, motto consistente. Presenti minute areole nerastre.



Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mylane

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15615 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S44 CR2

Profondità m

7.50-7.75

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	7.36	7.55	5.52
Massa contenitore + provino umido	[9]	51.87	65.84	61.53
Massa contenitore + provino secco	[9]	46.43	58.34	55.71
Contenuto d'acqua	[%]	13.92	14.77	11.60

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 13.43

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio gentecnico Dott. Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto In forma parziale senza il consenso soritto del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO 21 giu 2022 15616 del D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S., 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CR2** 

Profondità m

7.50-7.75

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	93.88	90.91	91.95
Altezza fustella	[mm]	20.30	20.87	20.84
Diametro fustella	[mm]	59.39	59.39	59.45
Massa fustella + provino umido	[9]	216.73	218.54	218.63
Massa fustella + provino secco	[g]	200.27	204.71	203.36
Massa volumica	[Mg/m³]	2.18	2.21	2.19
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.89	1.97	1.93
Contenuto d'acqua	[%]	15.47	12.15	13.71

#### Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.19
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.93
Contenuto d'acqua	%	13.78

lb sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Angelo Mylone Dott.

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale selva il consensi scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO 15617 del 21 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$44 CR2** 

Profondità m

7.50-7.75

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

26.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

Forma campione

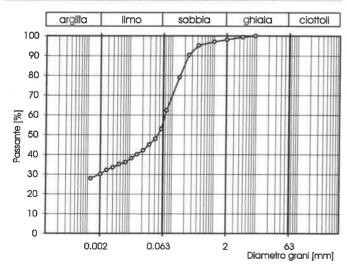
cilindrica

Massa campione secco Iniziale

rimaneggiato 299.46

Analisi per set	acciatura ad	umido	
Aperture		Trattenuto	
vagli	parziale	parziale	cum
[mm]	9	[%]	[9

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	2.03	0.7	0.7	99.3
2	3,85	1.3	2.0	98.0
1	3.05	1.0	3.0	97.0
0.425	5.65	1.9	4.9	95.1
0.25	14.41	4.8	9.7	90.3
0.15	33.77	11.3	21.0	79.0
0.075	49.99	16.7	37.7	62.3



Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)					
Diametro	Passante				
grani	cumulativo				
[mm]	[%]				
0.0562	52.9				
0.0408	47.9				
0.0293	45.0				
0.0210	42.0				
0.0150	40.0				
0.0111	38.0				
0.0079	36.1				
0.0056	35.1				
0.0040	33.5				
0.0028	32.1				
0.0020	30.1				
0.0012	27.9				

\* valore assunto

Massa volumica dei grani*	Mg/m <sup>3</sup>	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

fficienti aranulometrici

Coemcienii granui	omerici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.002
D <sub>60</sub>	mm	0.070
Coefficiente di unifo	ormità	
Coefficiente di curv	ratura	

Frazioni granulometriche

Tracioni granta	razioni giandiornenione			
Argilia	%	30.0		
Limo	%	26.1		
Sabbia	%	41.9		
Ghiaia	%	2.0		
Ciottoli	%	0.0		

Classificazione A.G.I.

sabbia con argilla con limo

Direttore del laboratorio geolecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso solitto del aboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CI1** 

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

35.0

Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

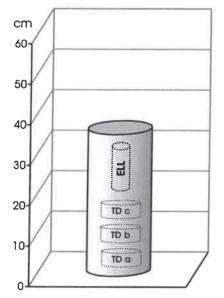
400 450 480

Media

443

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla color marrone verdastro, umida, dura, destrutturata. Il campione emana odore di terra umida.





Lo sperimentatore Dott Mignele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

Provino taglio diretto
Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15619 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CI1

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	7.32	5.97	5.59
Massa contenitore + provino umido	[9]	67.75	54.48	62.95
Massa contenitore + provino secco	[9]	57.68	46.11	53.21
Contenuto d'acqua	[%]	20.00	20.85	20.45

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 20.43

Lo sperimentatore Dott Mobile Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Datt. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15620 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CI1

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	125.80	125.83
Altezza fustella	[mm]	20.18	20.15
Diametro fustella	[mm]	50.27	50.24
Massa fustella + provino umido	[9]	206.57	204.11
Massa fustella + provino secco	[g]	192.17	190.22
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.02	1.96
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.66	1.61
Contenuto d'acqua	[%]	21.70	21.57

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	1.99
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.63
Contenuto d'acqua	%	21.63

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del Igoratorio geotecnico Dott. Angelo Muone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CI1

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

fustella metallica Contenitore

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm 8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

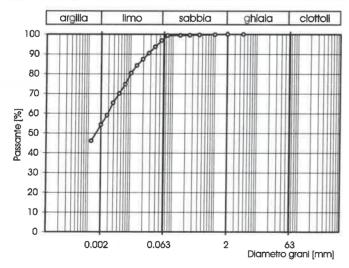
Forma campione cilindrica

Massa campione secco iniziale g

,	35	51	.8	9

Analisi	per se	taccia	tura c	ıd um	ido

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.04	0.0	0.0	100.0
1	0.47	0.1	0.1	99.9
0.425	0.60	0.2	0.3	99.7
0.25	0.51	0.1	0.5	99.5
0.15	0.38	0.1	0.6	99.4
0.075	0.37	0.1	0.7	99.3



#### Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)

Diametro Passante grani cumulativo [mm] 0.0539 96.8 0.0386 93.6 0.0276 90.5 0.0197 87.3 0.0141 84.2 0.0104 80.4 0.0075 74.7 0.0054 70.0 0.0039 65.2 0.0028 58.9

#### \* valore assunto

0.0020

0.0012

Massa volumica dei grani*	Mg/m³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

54.2

46.0

#### Coefficienti granulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.003
Coefficiente d	di uniformità	
Coefficiente d	di curvatura	

#### Frazioni granulometriche

Argilla	%	54.2
Limo	%	43.7
Sabbia	%	2.1
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

argilla con limo

sperimentatore Michele Pusaten

ratoria geotecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il conse tto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CI1

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

Lo sperimentatore patt. Michele Pusateri

Direttore del la contato o geotecnico
Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.3 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.



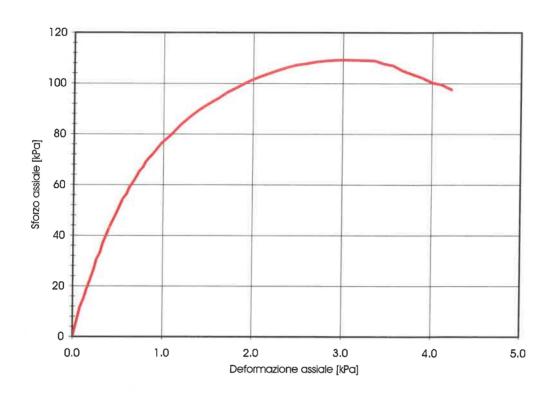
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione \$44 CI1 Profondità m 9.00-9.30



Caratteristiche iniziali del provinc		
Altezza	[mm]	76.08
Diametro	[mm]	37.42
Umidità	[%]	20.4
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.01
Massa volumica secca	[Ma/m <sup>3</sup> ]	1.67

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	109.3
Deformazione assiale	[%]	3.02
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mylone

pagina 2 di 3





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione

\$44 CI1

Profondità m

9.00-9.30

Fase di coi		
[E] 0.00 0.05 0.08 0.12 0.15 0.19 0.23 0.26 0.30 0.33 0.37 0.40 0.44 0.48 0.52 0.55 0.59 0.62 0.66 0.69 0.73 0.77 0.80 0.84 0.87 0.98 1.08 1.19 1.29 1.40 1.50 1.61 1.71 1.84 1.94 2.05 2.16 2.27 2.38 2.48 2.59 2.70 2.81 2.92 3.02 3.14 3.24 3.35 3.45 3.56 3.66 3.79 3.89 4.00 4.11 4.22	[6] 0.0 7.3 11.8 15.1 18.6 22.4 26.6 30.5 33.3 36.9 40.4 43.1 46.0 48.8 52.2 54.5 56.3 58.9 61.0 62.7 65.3 66.8 68.9 70.7 71.7 76.5 79.5 83.5 86.6 89.5 91.8 94.0 96.4 98.7 100.6 102.3 103.7 105.1 106.3 107.2 107.8 108.5 108.9 109.2 109.1 109.0 107.8 107.0 105.1 109.0 107.8 107.0 105.1 109.0 107.8 107.0 105.1 109.0 107.8 107.0 105.1 109.0 107.8 107.0 105.1 100.2 99.4 97.5	

Fase di con [ɛ]	[σ]

#### legenda

- deformazione assiale [%]
- sforzo assiale [kPa]

Lo sperimentatore Dotti, Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott Argelo Mulone

n. 15623 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CI1** 

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

Lo sperimentatore Dott, Michele Pusateri

Direttore del laboratoro geotecnico

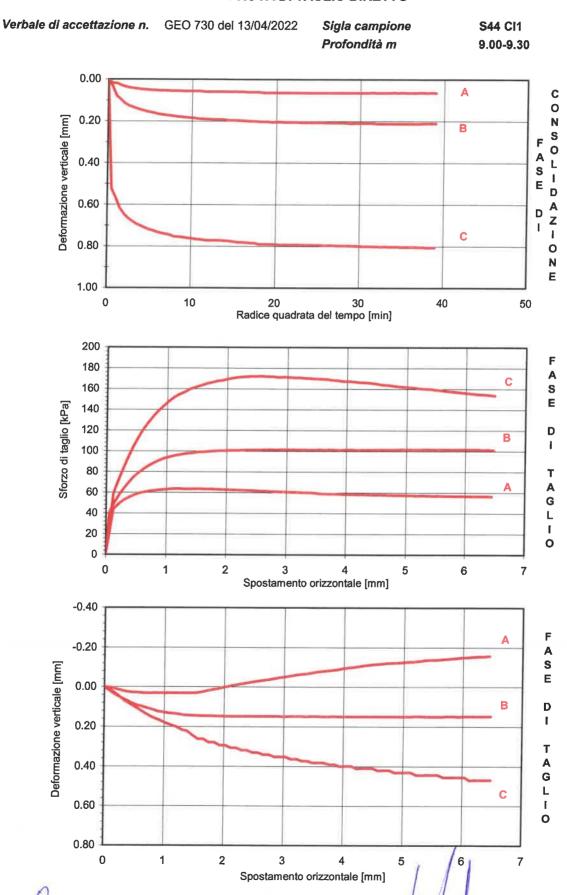
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15623 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



n. 15623 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10

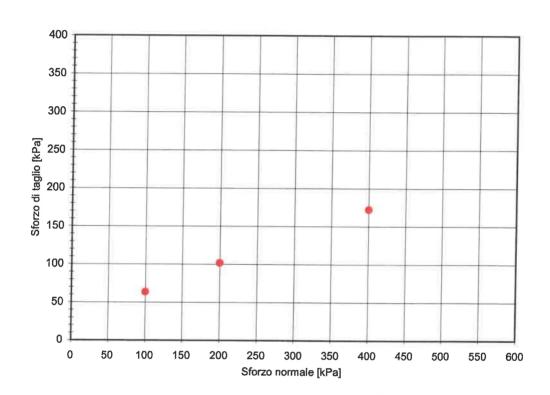


Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione S44 Cl1 Profondità m 9.00-9.30



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.82	20.61	20.35
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	22.7	21.6	21.2
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.00	1.94	1.95
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.63	1.60	1.61
Indice dei vuoti		0.655	0.691	0.675
Grado di saturazione	[%]	93.6	84.5	84.8

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.06	0.21	0.81

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	1.19	5.47	2.56
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	63.7	101.7	172.3

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Mulone

Sigla campione

n. 15623 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

S44 CI1

legenda

- t tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]

τ sforzo di taglio [kPa]

Fase di t
-----------

Sigla Prof	ondità i		9.00-		
D-	Fa ovino A	_	onsolida		auda- C
[t]	OVINO A [SV]	20.	ovino B [sv]	0.80	ovino C [sv]
0.00					
0.50					
1.00					
1.50					
2.50					
3.00					
3.50					
4.50					
5.00	0.05	5.00	0.157	5.00	0.720
5.50					
6.00					
7.00	0.054				
7.50					
8.00					
9.00					
9.50					
10.00					
11.00	0.057	11.00	0.189	11.00	0.767
11.50					
12.00		100		12.00	
13.00	0.059	13.00	0.192	13.00	0.772
13.50				13.50	
14.50				14.00	
15.00	0.059	15.00	0.196	15.00	0.777
15.50 16.00				15.50 16.00	
16.50		16.50		16.50	
17.00		17.00	0.200	17.00	0.784
17.50 18.00		17.50 18.00		17.50 18.00	0.785
18.50		18.50	0.203	18.50	0.790
19.00		19.00	0.203	19.00	0.790
19.50 20.00		19.50	0.205	19.50 20.00	0.791
20.50	0.064	20.50	0.204	20.50	0.793
21.00	0.064	21.00	0.205	21.00	0.793
21.50 22.00	0.064	21.50 22.00	0.205	21.50 22.00	0.793
22.50	0.064	22.50	0.205	22.50	0.793
23.00	0.064	23.00	0.207	23.00	0.793
23.50 24.00	0.064	23.50 24.00	0.207 0.207	23.50 24.00	0.794 0.794
24.50	0.064	24.50	0.207	24.50	0.794
25.00	0.064	25.00	0.207	25.00	0.794
25.50 26.00	0.064	25.50 26.00	0.207	25.50	0.795 0.796
26.50	0.064	26.50	0.208	26.00 26.50	0.795
27.00	0.064	27.00	0.208	27.00	0.796
27.50 28.00	0.064	27.50 28.00	0.208	27.50 28.00	0.797 0.797
28.50	0.064	28.50	0.209	28.50	0.797
29.00	0.064	29.00	0.210	29.00	0.798
29.50 30.00	0.064	29.50 30.00	0.209	29.50 30.00	0.798
30.50	0.064	30.50	0.209	30.50	0.800
31.00	0.064	31.00	0.209	31.00	0.800
31.50 32.00	0.063	31.50 32.00	0.209	31.50 32.00	0.800
32.50	0.064	32.50	0.212	32.50	0.802
33.00	0.064	33.00	0.212	33.00	0.801
33.50 34.00	0.064	33.50 34.00	0.212	33.50 34.00	0.802 0.802
34.50	0.064	34.50	0.212	34.50	0.802
35.00	0.063	35.00	0.212	35.00	0.803
85.50 86.00	0.064	35.50		35.50	0.803
6.00 6.50	0.064	36.00 36.50		36.00 36.50	0.803
7.00	0.063	37.00	0.212	37.00	0.804
7.50	0.063	37.50		37.50	0.804
8.00	0.064	38.00 38.50		38.00 38.50	0.805 0.805
	0.064	39.00		39.00	0.805

_				use ui t				
[so	Provinc [sv]		[so	Provin		[no	Provin	
		[7]						
0.00			0.00					
0.1								
0.29								
0.38								
0.47								
0.56			0.45					
0.65			0.54					
0.74	0.031	61.6	0.63	0.099	83.2			
0.84	0.030	62.2	0.71	0.107	7 86.3	0.77	0.149	133.3
0.92			0.80					
1.01			0.89					
1.09			0.98					
1.19			1.07					
1.29			1.16					
1.47			1.34					
1.56			1.43					
1.66			1.52					
1.75			1.62					
1.83	0.012		1.71	0.145				
1.93	0.007	63.0	1.80	0.145	100.0	1.84	0.279	167.5
2.01		62.8	1.89	0.147			0.294	168.2
2.10			1.98	0.147				
2.19			2.07	0.148				
2.29			2.17	0.148				
2.37			2.26	0.148				
2.56			2.44	0.148 0.148			0.318	
2.66			2.54	0.148			0.330	
2.75	-0.038	61.1	2.63	0.148			0.341	171.8
2.83	-0.043	60.9	2.72	0.148			0.341	171.9
2.92	-0.048	60.7	2.81	0.148			0.352	171.2
3.01	-0.052	60.6	2.90	0.148	101.3	2.93	0.352	171.4
3.10	-0.056	60.5	3.00	0.149	101.4		0.352	171.3
3.20	-0.061	60.3	3.09	0.148	101.4		0.363	170.8
3.28	-0.065	60.0	3.18	0.148	101.3		0.363	170.7
3.38	-0.067	59.9	3.27	0.148	101.4	3.30	0.373	170.2
3.55	-0.072 -0.077	59.8 59.1	3.37	0.149 0.148	101.3 101.2	3.39	0.373 0.382	170.1 169.7
3.64	-0.080	59.0	3.55	0.148	101.3	3.57	0.382	169.6
3.73	-0.082	58.8	3.64	0.149	101.3	3.66	0.382	169.3
3.82	-0.086	58.7	3.73	0.149	101.3	3.76	0.391	168.5
3.91	-0.089	58.6	3.82	0.148	101.2	3.85	0.391	168.1
4.00	-0.094	58.5	3.91	0.149	101.1	3.95	0.400	167.4
4.09	-0.098	58.4	4.00	0.149	101.3	4.04	0.399	167.4
4.18	-0.101	58.3	4.10	0.149	101.4	4.13	0.399	166.9
4.27 4.36	-0.106 -0.110	58.2 58.2	4.19 4.28	0.149 0.149	101.1 101.2	4.22 4.31	0.411	166.2
4.45	-0.113	58.1	4.37	0.149	101.2	4.40	0.410 0.410	166.1 165.7
4.55	-0.115	58.0	4.45	0.149	101.2	4.49	0.410	165.0
4.64	-0.118	57.9	4.55	0.149	101.4	4.58	0.421	163.9
4.73	-0.121	57.7	4.65	0.149	101.5	4.68	0.420	163.7
4.82	-0.122	57.6	4.74	0.149	101.5	4.77	0.420	163.1
4.91	-0.123	57.5	4.83	0.149	101.5	4.86	0.432	162.3
5.00	-0.125	57.5	4.92	0.149	101.7	4.95	0.431	162.1
5.08	-0.127	57.4	5.01	0.149	101.6	5.04	0.431	161.6
5.17	-0.129	57.3	5.11	0.149	101.6	5.13	0.431	161.3
5.27 5.36	-0.132 -0.136	57.4 57.2	5.19 5.29	0.148 0.148	101.6 101.7	5.22 5.31	0.444 0.444	160.5 160.2
5.45	-0.138	57.1	5.38	0.149	101.7	5.40	0.443	159.9
5.55	-0.138	57.0	5.47	0.149	101.7	5.49	0.443	159.2
5.63	-0.140	57.0	5.56	0.149	101.7	5.58	0.443	158.8
5.73	-0.142	56.9	5.65	0.149	101.7	5.67	0.455	158.1
5.81	-0.144	56.8	5.74	0.148	101.7	5.76	0.455	157.5
5.90	-0.147	56.8	5.84	0.148	101.6	5.85	0.455	157.0
5.99	-0.150	56.7	5.92	0.149	101.7	5.95	0.455	156.5
6.08	-0.151	56.7	6.02	0.148	101.7	6.03	0.455	156.0
6.17	-0.153	56.7 56.6	6.11	0.148	101.6	6.13	0.470	155.4
6.26 6.35	-0.155 -0.155	56.5	6.20 6.29	0.148 0.148	101.6 101.4	6.21 6.30	0.469 0.469	155.0 154.8
6.44	-0.157	56.5	6.38	0.148	101.4	6.39	0.469	154.3
3.17		30.0	6.48	0.148	101.0	6.48	0.469	153.8
		-	50	30		0.10	3.700	100.0

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del aborato io geotecnico Pot Angelo Mulone

n. 15624 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova 28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CR3** 

Profondità m

12.75-13.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

29.0

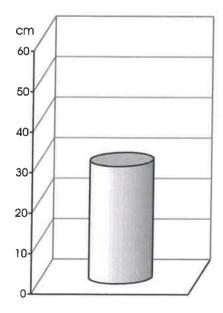
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo argilloso di colore grigio verdastro, asciutto, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



Lo sperimientatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laborato lo geotecnico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

sottoscritta da

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CR3

Profondità m

12.75-13.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	7.29	5.69	5.88
Massa contenitore + provino umido	[9]	56.86	53.48	68.98
Massa contenitore + provino secco	[g]	50.89	48.02	62.01
Contenuto d'acqua	[%]	13.69	12.90	12.42

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 13.00

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laborato lo geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso critto del laboratorio Geolab s.r.i.

n. 15626 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CR3** 

Profondità m

12.75-13.00

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1
Altezza provino	[mm]	183.00
Diametro provino	[mm]	84.57
Massa provino umido	[9]	2243.06
Massa provino secco	[g]	1982.50
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.18
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.93
Contenuto d'acqua	[%]	13.14

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.18
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.93
Contenuto d'acqua	%	13.14

Lo sperimentatòre Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO 21 giu 2022 del 15627 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CR3** 

Profondità m

12.75-13.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.L

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

29.0

Forma campione

Massa campione secco iniziale

rimaneggiato 489.39

Analisi per set	lacciatura ad	umido		
Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	. 100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.16	0.0	0.0	100.0
1	0.30	0.1	0.1	99.9
0.425	1.09	0.2	0.3	99.7
0.25	3.26	0.7	1.0	99.0
0.15	5.57	1.1	2.1	97.9
0.075	5.20	1.1	3.2	96.8

0.075	5.20	)	1.1	3	.2	96.8
	argilla	limo	sabbio	1	ghlaia	ciottoli
100	TITUM IT	TIN TT		•	91111	100 111100
90			<b>A</b>			
80	11111111111	- J				
70		ø				
逐 60		J.				
60 bassante [%] et al. 40		8				
g 40 +		g .				
30						
20						
10						
ᇰᆫ				ЩШ		
	0.002	0.0	63	2	6 Diametro	3 grani [mm]

Analisi per sedimentazione (metado dal densimetro)

ei densimetroj
Passante
cumulativo
[%]
90.6
79.7
72.0
64.2
54.9
48.7
42.6
36.4
30.2
25.5
22.4
17.8

Valore assurito		
Massa volumica dei grani*	Mg/m <sup>3</sup>	2.67
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

Occiniolorini gra	Halotticitio		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.004	
D <sub>60</sub>	mm	0.018	
Coefficiente di u	uniformità		
Coefficiente di d	curvatura		

.

riazioni granui	omemone	
Argilla	%	21.4
Limo	%	71.6
Sabbia	%	7.0
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

mentatore Michele Pusateri

Direttore de labordrorio gedrecnico Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il contenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1

CERTIFICATO n. 15628 del 21 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$44 CR4** 

Profondità m

18.20-18.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

28.0

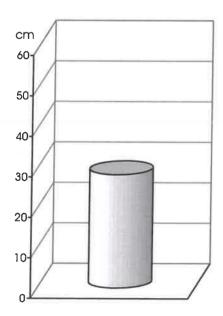
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Limo argilloso di colore grigio verdastro, asciutto, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



perimentatore Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15629 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$44 CR4

Profondità m

18.20-18.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.93	5.74	7.34
Massa contenitore + provino umido	[9]	49.01	46.70	65.52
Massa contenitore + provino secco	[g]	44.75	42.78	60.19
Contenuto d'acqua	[%]	10.97	10.58	10.09

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 10.55

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico

Dott-Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S44 CR4** 

Profondità m

18.20-18.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseauito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1
Altezza provino	[mm]	145.00
Diametro provino	[mm]	82.41
Massa provino umido	[9]	1712.37
Massa provino secco	[g]	1542.30
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.21
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.99
Contenuto d'acqua	[%]	11.03

Risultati della prova

and prove		
Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.21
Massa volumica secca	Mg/m³	1.99
Contenuto d'acqua	%	11.03

ko sperimentatore poti Michelle Pusateri

Direttore del abordiorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziole senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.i.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione certificazione di prove su Terre e Rocce
art. 59 - D.P.R. n° 380/2001
Settore A (terre)
Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova 28/04/2022

Richlesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$44 CR4** 

Profondità m

18.20-18.45

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenttore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

28.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

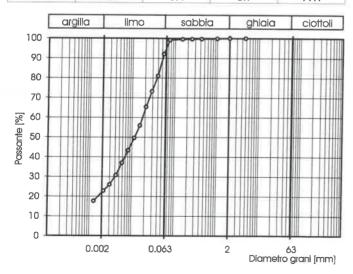
Forma campione

rimaneggiato

Massa campione secco iniziale 335.20

Analisi per setacciatura ad umide

	acciatura ad	umido		
Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.03	0.0	0.0	100.0
1	0.41	0.1	0.1	99.9
0.425	0.61	0.2	0.3	99.7
0.25	0.33	0.1	0.4	99.6
0.15	0.34	0.1	0.5	99.5
0.075	1.23	0.4	0.9	99.1



Analisi per sedimentazione

(metodo del	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0546	92.0
0.0401	81.0
0.0291	73.1
0.0211	65.2
0.0153	55.8
0.0114	49.5
0.0082	43.2
0.0059	36.9
0.0042	30.6
0.0030	25.9
0.0022	22.7
0.0013	17.6

\*valore assunto

TOTO GOODI IIO		
Massa volumica dei grani*	Mg/m <sup>3</sup>	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	0.004
D <sub>60</sub>	mm	0.018
Coefficiente	di uniformità	
Coefficiente	di curvatura	

ioni www.uo.uo.uo.uu

riuzioni gianui	omemone	
Argilla	%	21.7
Limo	%	73.2
Sabbia	%	5.1
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

Michele Pusateri

Direttore de atorilo geotecnico ilone

li presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senzali consenso scitto del laboratorio Geolab s.r.i. pagina 1 di 1

n. 15632 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR1

Profondità m

1.35-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

33.0

Diametro cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

250 230

240 2

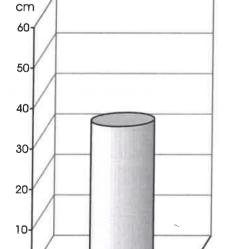
250

Media

243

#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Argilla limo-sabbiosa di colore marrone scuro, umida, molto consistente. Il campione emana odore di terra umida.



d sperimentatore

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

#### Legenda

Michele Pusateri

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l,

n. 15633 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR1

Profondità m

1.35-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	5.67	5.39	5.13
Massa contenitore + provino umido	[9]	33.39	44.59	24.93
Massa contenitore + provino secco	[9]	29.70	39.07	22.23
Contenuto d'acqua	[%]	15.36	16.39	15.79

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 15.84

Lo sperimentatore Dott, Michele Pusateri

Direttore del labora orla geotecnico
Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

n. 15634 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$46 CR1** 

Profondità m

1.35-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	125.73	96.64	125.74
Altezza fustella	[mm]	20.38	18.07	20.35
Diametro fustella	[mm]	50.33	50.33	50.25
Massa fustella + provino umido	[g]	208.83	171.35	208.64
Massa fustella + provino secco	[9]	195.50	159.46	195.78
Massa volumica	[Mg/m³]	2.05	2.08	2.05
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.72	1.75	1.74
Contenuto d'acqua	[%]	19.11	18.93	18.36

#### Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.06
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.73
Contenuto d'acqua	%	18.80

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del aboratorio geotecnico Dott Angelo My one

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

n. 15635 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento Igyoro n.

GEO 730 del 13/04/2022

Data della prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR1

Profondità m

1.35-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics

bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g

stufa ventilata

#### (metodo del picnometro ad elio)

(		
Massa del contenitore	[g]	7.7792
Massa del contenitore + provino secco	[9]	30.8937
Massa del provino secco	[g]	23.1145
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	mica secca dei granuli [Mg/m³]		63	(valore relativo alla misura n°5)			
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.6319	2.6321	2.6322	2.6331	2.6322	
Volume provino	[cm³]	8.7825	8.7818	8.7814	8.7786	8.7815	
		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5	

Lø sperimeritatore Dott, Michele Pusateri

Direttore del laboratorio peotecnico
Dott Argelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale serva il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

Richiesta di prova

sottoscritta da





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore B (rocce)

#### **ANALISI GRANULOMETRICA** Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative ai progetto definitivo

dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR1

Profondità m

1.35-1.60

28/04/2022

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenttore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

Forma campione

cilindrica

rimaneggiato 268.02

Massa campione secco iniziale

Analisi per setacciatura ad umido

Aligiisi pel se	ideciarura da	umido		
Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	5.71	2.1	2.1	97.9
4.75	2.77	1.0	3.2	96.8
2	3.70	1.4	4.5	95.5
1	3.30	1.2	5.8	94.2
0.425	5.39	2.0	7.8	92.2
0.25	7.79	2.9	10.7	89.3
0.15	20.62	7.7	18.4	81.6
0.075	28.83	10.8	29.1	70.9

[	argilla	limo	sabbla	ghlaia	ciottoli
100 T				1000	
90			pomo		
80			8		
70			<b>f</b>		
≥ 00			<u> </u>		
60 + 50 + 40 + 40 + 40 + 40 + 40 + 40 + 4		<b>/</b>			
88 40		OR POR			
30	-	000			
20		1111111111			
10					
οL					
	0.00	2 0.0	163 2		63 grani (mm)

Analisi per sedimentazione

(metodo del d	densimetro)
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0577	59.9
0.0425	50.7
0.0307	46.2
0.0220	42.3
0.0158	39.3
0.0116	37.0
0.0082	35.9
0.0059	33.6
0.0042	32.0
0.0030	30.2
0.0021	29.0
0.0012	27.6

Massa volumica dei grani	Mg/m³	2.63
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

Cocincientii	granatomento		
D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.003	
D <sub>60</sub>	mm	0.058	
Coefficiente	di uniformità		
Coefficiente	di curvatura	**	

Frazioni granui	ometricne	
Argilia	%	28.8
Limo	%	34.3
Sabbia	%	32.4
Ghiaia	%	4.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con sabbia con argilla

erimentatore

Direttore de laboratorio de tecnico

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senz del laboratorio Geolab s.r.i. pagina 1 di 1

n. 15637 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richlesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR1

Profondità m

1.35-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chlusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione Lunghezza campione cm cilindrica

- · ·

33.0

8.3

Diametro campione cm

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

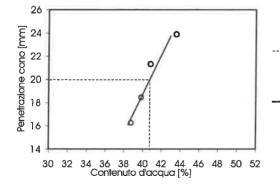
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		P	rova n°	1	Pi	rova n° 2	P	rova nº	3 P	rova n° 4
Lettura finale comparatore	[div]	160	165		184	185	212	214	240	238
Lettura finale comparatore	[mm]	16	16.5		18.4	18.5	21.2	21.4	24	23.8
Penetrazione media	[mm]	16.25		18.45			21.30		23.90	
Massa contenitore	[9]	2.33		2.31			2.32		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[9]	14.83		13.69			14.12		16.64	
Massa contenitore + provino secco	[g]	11.34		10.45			10.70		12.30	
Contenuto d'acqua	[%]		38.73		39.80		39.80 40.81			43.57

Risultato della prova

Limite liquido % 40.7



-----Limite liquido

Dati sperimentali

Interpolazione lineare Lo sperimentatore pott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Pott. Angelo Mulone

n. **15638** del **21 giu 2022**D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR1

Profondità m

1.35-1.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

		Prova nº 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[9]	66.51	67.02
Massa contenitore + provino umido	[9]	75.51	76.00
Massa contenitore + provino secco	[9]	73.96	74.46
Contenuto d'acqua	[%]	20.81	20.70
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.	.5

Risultato della prova

Limite plastico % 20.8

o sperimentatore Dott. Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale 🏟 za Il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.

n. 15639 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo

dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI1

Profondità m

4.00-4.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

300

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

36.0

Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

50

40

30

20

10

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

200 280 290

Media

268

# cm 60-1

#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Argilla limo-sabbiosa di colore marrone scuro, umida, molto consistente. Presenti minute areole nerastre. Il campione emana odore di terra umida.



Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del labolatorio geotecnico Dott Angelo Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO 15640 del 21 giu 2022 n. D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI1

Profondità m

4.00-4.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

36.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[9]	7.61	5.34	5.91
Massa contenitore + provino umido	[g]	65.31	93.82	103.32
Massa contenitore + provino secco	[g]	55.71	79.71	86.77
Contenuto d'acqua	[%]	19.96	18.97	20.47

Risultato della prova

Contenuto d'acqua 19.80

Direttore de l'abbrato lo geotecnico Dott, Angelo lulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parigio senza il consenso scritto del laboratorio Geolalo s.r.l.

CERTIFICATO

n. 15641 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI1

Profondità m

4.00-4.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

36.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione Apparecchiatura utilizzata campione integro

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	112.43	108.36	108.45
Altezza fustella	[mm]	23.00	23.04	23.06
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.00	60.05
Massa fustella + provino umido	[9]	249.63	242.01	245.21
Massa fustella + provino secco	[9]	228.21	219.67	223.03
Massa volumica	[Mg/m³]	2.11	2.05	2.09
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.78	1.71	1.75
Contenuto d'acqua	[%]	18.50	20.07	19.36

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.09
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.75
Contenuto d'acqua	%	19.31

o sperimentatore H. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott, Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15642 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova 04/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI1

Profondità m

4.00-4.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

82.1

71.9

60.5

Chiusura contenitore

0.25

0.15

0.075

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

36.0

Diametro campione cm

m 8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

179

28.1

39.5

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g 257.32

Analisi per setacciatura ad umido

24.40

26.10

29.36

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	1.26	0.5	0.5	99.5
1	2.84	1.1	1.6	98.4
0.425	17.60	6.8	8.4	91.6

9.5

10.1

11.4

[	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100 1				<del>                                      </del>	
90			9		
80			p		
70			1		
<u>र</u> 60			<b>/</b>		
Wassante [%] 40		op of			
ğ 40		Sport			
30		<i>A</i>			
20					
10					
0 1					
	0.00	2 0.0	63	2 d Diametro	53 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)				
Diametro	Passante			
grani	cumulativo			
[mm]	[mm] [%]			
0.0549	56.1			
0.0395	53.2			
0.0284	50.3			
0.0203	48.0			
0.0146	45.5			
0.0107	43.6			
0.0077	40.7			
0.0055	38.8			
0.0039	35.9			
0.0028	33.4			
0.0020	31.1			
0.0012	28.0			

valore assume	*valore	assunto
---------------	---------	---------

Massa volumica dei grani*	Mg/m <sup>3</sup>	2.70	
Massa provino disperso	g	50.0	
T minima di prova	°C	27	
T massima di prova	°C	28	

Coefficienti granulometrici

D <sub>10</sub>	mm		
D <sub>30</sub>	mm	0.002	
D <sub>60</sub>	mm	0.072	
Coefficiente di unifo	ormità		
Coefficiente di curv	ratura		

Frazioni granulometriche

LIGERAL BIGHT	Official	
Argilla	%	31.0
Limo	%	26.8
Sabbia	%	41.7
Ghiaia	%	0.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

sabbia con argilla con limo

Nota: la frazione sabbiosa è costituita parzialmente da minute scaglie argillitiche

sperimen atore

Direttore de la constant de la geotecnico
Dott Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza (consenso di titto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S46 CI2** 

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

35.0

Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

cm

60

50

40

30

20

10

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

긆

TD c

TD b

TD a

600 600 600

Media

600

#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Argilla limosa di colore marrone grigiastro, umida, dura. Struttura a scaglie minute varaimente orientate. Presenti minute areole nerastre. Il campione emana odore di terra umida.



, uo sperimentatore Dotti, Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Argelo Mulone

#### Legenda

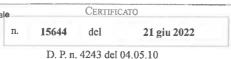
ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI2

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.33	7.46	5.64
Massa contenitore + provino umido	[g]	60.26	60.97	84.28
Massa contenitore + provino secco	[9]	50.80	52.27	72.06
Contenuto d'acqua	[%]	20.80	19.42	18.40

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 19.54

La sperimentatore att. Michele Rusateri

Direttore del aporatoro geotecnico Dott Argelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il conso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari) Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo

dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI2

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[9]	112.43	108.36	108.43
Altezza fustella	[mm]	23.00	23.02	23.06
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.05	60.00
Massa fustella + provino umido	[9]	245.37	238.07	240.41
Massa fustella + provino secco	[9]	222.00	216.43	217.51
Massa volumica	[Mg/m³]	2.04	1.99	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.68	1.66	1.67
Contenuto d'acqua	[%]	21.33	20.02	20.99

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup>	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.67
Contenuto d'acqua	%	20.78

perimentatore Mighele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Angelo Mu Dott, lone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto In forma parziale b nza il con enso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova 03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI2

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chlusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

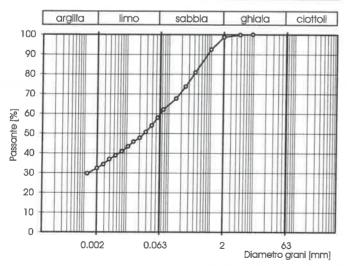
cilindrica

Massa campione secco iniziale g 371.54

Analisi per setacciatura ad umido

Abeliale		lidilelidio		rassanie	
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo	
[mm]	[g]	[%]	[%]	[%]	
100	0.00	0.0	0.0	100.0	ŀ
50	0.00	0.0	0.0	100.0	
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0	
25	0.00	0.0	0.0	100.0	
19	0.00	0.0	0.0	100.0	
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	
4.75	0.53	0.1	0.1	99.9	

2 4.16 1.1 1.3 98.7 23.45 1 6.3 7.6 92.4 0.425 43.32 11.7 19.2 8.08 0.25 26.21 7.1 26.3 73.7 22.74 0.15 6.1 32.4 67.6 0.075 20.78 5.6 38.0 62.0



Analisi per sedimentazione

densimetro)
Passante
cumulativo
[%]
57.9
54.0
50.6
47.7
45.7
43.3
40.8
38.8
36.8
34.3
32.3
29.7

\* valore assunto

Massa volumica dei grani*	Mg/m³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D <sub>10</sub>	mm	
Dan	mm	0.001
D <sub>60</sub>	mm	0.064
Coefficiente di	uniformità	
Coefficiente di	curvatura	*****

Frazioni aranulometriche

Haziotti gidildi	OHIGHICHE	
Argilla	%	32.3
Limo	%	27.3
Sabbia	%	39.1
Ghiaia	%	1.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

sabbia con agilla con limo

Nota: la frazione sabbiosa è costituifa prevalentemente da minute scaglie argilitto

La sperimentatore Dott. Michele Rusateri

Diretture de laborarorio pectecnico Dott. Angelo Muone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale enzo il donsenso suritto del laboratorio Geolab s.r.l. pagina 1 di 1

n. 15647 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI2

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International

Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN

16 sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott Angelo Milone

Il presente certificato di prova composto da n.3 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.

CERTIFICATO

n. 15647 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



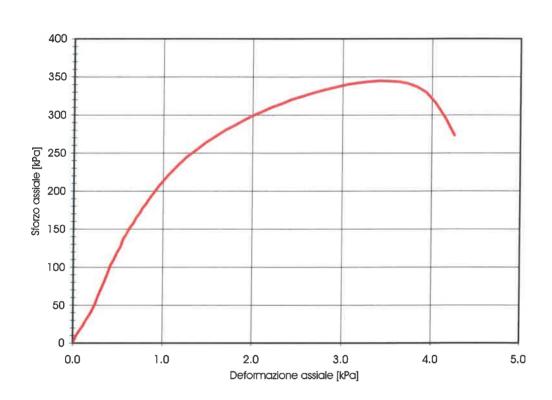
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione \$46 Cl2 Profondità m 6.65-7.00



Caratteristiche iniziali del provino		
Altezza	[mm]	177.82
Diametro	[mm]	75.99
Umidità	[%]	20.4
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.10
Massa volumica secca	[Ma/m³]	1.76

Condizioni allo sforzo massimo		
Massimo sforzo assiale	[kPa]	344.8
Deformazione assiale	[%]	3.40
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri Direttore dell'abordiorio geotecnico
Dotti. Angelo Mylone

pagina 2 di 3





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione \$46 Cl2 Profondità m 6.65-7.00

Protondia III	0.00 / 1.			
Fase di compressione				
[3]	[σ]			
0.00 0.04 0.07 0.11 0.14 0.18 0.21 0.25 0.28 0.32 0.35 0.39 0.42 0.46 0.49 0.53 0.56 0.60 0.63 0.67 0.77 0.77 0.81 0.84 0.95 1.05 1.16 1.26 1.38 1.48 1.59 1.69 1.80 1.90 2.01 2.12 2.22 2.33 2.43 2.55 2.65 2.77 2.87 2.98 3.08 3.19 3.29 3.40 3.50 3.62 3.72 3.83 3.94 4.04 4.16 4.26	0.0 10.3 15.8 22.2 28.9 36.1 42.0 52.0 62.1 72.3 80.7 92.5 102.6 110.8 118.6 126.6 137.0 144.2 151.3 157.9 164.5 170.9 177.0 183.3 188.8 206.3 219.9 233.1 244.4 255.0 264.2 272.3 279.9 286.4 293.0 299.4 305.1 310.4 315.1 320.1 324.2 328.1 320.1 324.2 328.1 332.0 334.9 338.0 340.7 342.6 343.7 341.7 337.0 329.5 316.5 295.6 273.2			

#### legenda

- ε deformazione assiale [%]
- σ sforzo assiale [kPa]

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Dott Aggeld Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S46 CI2** 

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

sperimentatore Michele Pusateri

Direttore del labo ato lo geotecnico *lulone* 

Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consinso scritto 🕍 laboratorio Geolab s.r.i.

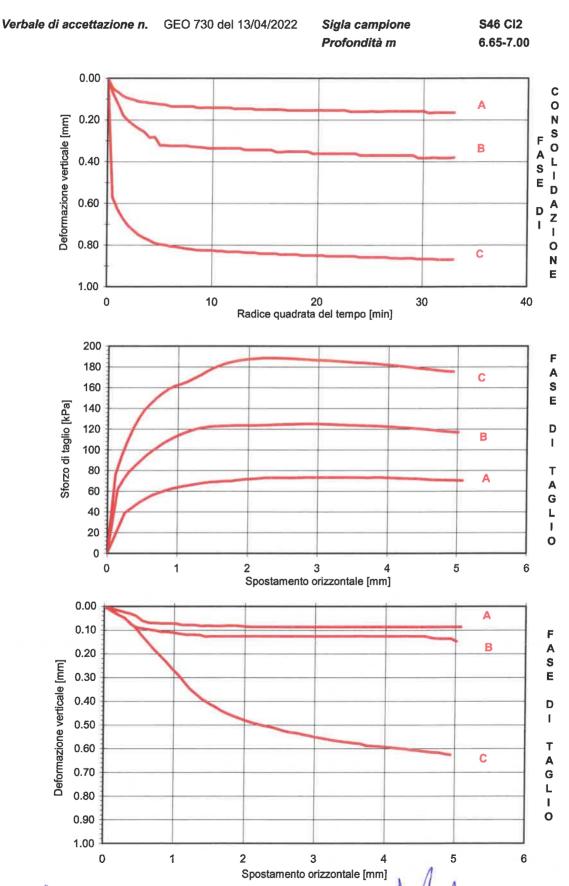
n. 15648 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri Direttore del laporatorio geotecnico Pott, Angelo Mulone

Pag. 2 di 4



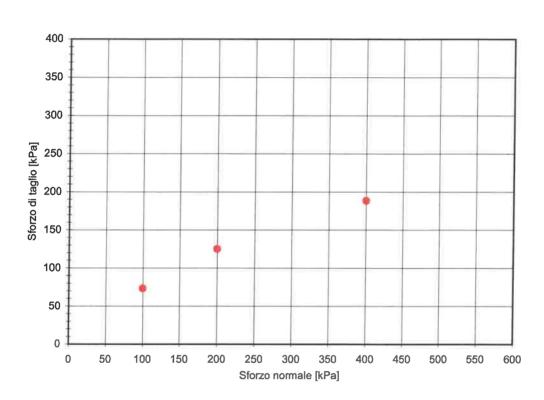


Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione S46 Cl2 Profondità m 6.65-7.00



Caratteristiche iniziali dei provin	i	Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.31	19.25	19.02
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	22.1	21.8	19.8
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.96	2.04	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.60	1.68	1.69
indice dei vuoti		0.685	0.611	0.597
Grado di saturazione	[%]	87.2	96.6	89.4

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.17	0.38	0.87

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	3.09	2.80	2.30
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	73.3	125.1	188.5

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico
Dott Angelo Mulone

Sigla campione

n. 15648 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

S46 CI2

legenda

- t tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- τ sforzo di taglio [kPa]

Fase di taglio

				S46 CI2 6.65-7.00		
_			nsolida			
Pro [t]	vino A [sv]	Pro [t]	vino B [sv]	Pro [t]	vino C [sv]	
0.00	0.000	0.00	0.000		0.000	
0.50	0.048		0.074		0.569	
1.00	0.068		0.126		0.628 0.671	
2.00	0.007		0.206		0.706	
2.50	0.104	2.50	0.226	2.50	0.729	
3.00	0.113		0.244		0.751	
3.50 4.00	0.115 0.119		0.258 0.284		0.765 0.776	
4.50	0.122		0.282		0.790	
5.00	0.125	5.00	0.322		0.796	
5.50	0.127		0.322		0.799	
6.00	0.135 0.136		0.324		0.805 0.808	
7.00	0.136	7.00	0.324		0.812	
7.50	0.136		0.324		0.817	
8.00 8.50	0.136 0.141	8.00 8.50	0.328	8.00 8.50	0.819 0.824	
9.00	0.142	9.00	0.332	9.00	0.825	
9.50	0.141	9.50	0.336	9.50	0.825	
10.00		10.00	0.336	10.00	0.825	
10.50		10.50 11.00	0.336	10.50	0.829	
11.50		11.50	0.336	11.50	0.833	
12.00	0.146	12.00	0.336	12.00	0.832	
12.50	0.146	12.50	0.336	12.50	0.832	
13.00 13.50	0.146 0.146	13.00 13.50	0.344	13.00 13.50	0.836 0.837	
14.00	0.150	14.00	0.344	14.00	0.837	
14.50	0.150	14.50	0.344	14.50	0.841	
15.00 15.50	0.150 0.150	15.00 15.50	0.344	15.00 15.50	0.841 0.841	
16.00	0.150	16.00	0.354	16.00	0.841	
16.50	0.150	16.50	0.354	16.50	0.846	
17.00	0.154	17.00	0.352	17.00	0.845	
17.50 18.00	0.154 0.154	17.50 18.00	0.352 0.352	17.50 18.00	0.845 0.845	
18.50	0.154	18.50	0.352	18.50	0.850	
19.00	0.154	19.00	0.352	19.00	0.850	
19.50 20.00	0.154 0.153	19.50 20.00	0.362	19.50	0.850	
20.50	0.154	20.50	0.362	20.00	0.850 0.850	
21.00	0.154	21.00	0.362	21.00	0.854	
21.50	0.154	21.50	0.362	21.50	0.854	
22.00 22.50	0.154 0.154	22.00 22.50	0.362	22.00 22.50	0.854	
23.00	0.160	23.00	0.362	23.00	0.854	
23.50	0.160	23.50	0.362	23.50	0.854	
24.00 24.50	0.160	24.00 24.50	0.370	24.00 24.50	0.859	
25.00	0.159	25.00	0.370	25.00	0.859	
25.50	0.160	25.50	0.370	25.50	0.859	
26.00	0.160	26.00	0.370	26.00	0.859	
26.50 27.00	0.159 0.159	26.50 27.00	0.370 0.370	26.50 27.00	0.859 0.863	
27.50	0.159	27.50	0.370	27.50	0.863	
28.00	0.159	28.00	0.370	28.00	0.864	
28.50	0.159	28.50	0.370	28.50	0.863	
29.00 29.50	0.159 0.159	29.00 29.50	0.370	29.00 29.50	0.863 0.867	
30.00	0.159	30.00	0.382	30.00	0.867	
30.50	0.166	30.50	0.382	30.50	0.867	
31.00 31.50	0.165 0.165	31.00 31.50	0.380	31.00 31.50	0.867 0.870	
32.00	0.165	32.00	0.382	32.00	0.870	
32.50	0.165	32.50	0.382	32.50	0.870	
33.00	0.165	33.00	0.380	33.00	0.870	

	Provino	Α	I	Provino	В		Provino	С
[so]	[sv]	[7]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[1]
0.00	0.000							
0.00	0.000	0.0 38.9	0.00	0.000		0.00	0.000	
0.25	0.029	44.1	0.13	0.023		0.20	0.021	
0.45	0.029	49.0	0.30	0.030		0.20	0.033	
0.45	0.061	52.8	0.38	0.076		0.25	0.048	
0.65	0.069	56.3	0.47	0.089		0.45	0.000	131.2
0.73	0.069	58.6	0.55	0.093		0.53	0.119	
0.83	0.071	60.7	0.63	0.097	98.8	0.62	0.149	
0.93	0.071	62.5	0.72	0.101	103.0	0.70	0.177	150.2
1.02	0.072	63.9	0.81	0.107	107.0	0.79	0.203	
1.11	0.078	65.1	0.90	0.107	110.4	0.88	0.229	
1.20	0.078	66.1	0.99	0.110	113.3	0.96	0.258	161.6
1.29	0.078	67.2	1.08	0.115	115.9	1.05	0.286	163.7
1.38	0.082	68.2	1.17	0.119	118.2	1.14	0.317	165.8
1.47	0.081	69.0	1.26	0.119	119.9	1.23	0.347	168.9
1.56	0.082	69.1	1.35	0.120	121.3	1.32	0.370	172.0
1.66	0.082	69.7	1.44	0.127	122.3	1.40	0.392	175.3
1.75	0.081	69.8	1.52	0.126	122.8	1.49	0.409	178.4
1.84	0.081	70.7	1.61	0.126	123.0	1.58	0.423	180.9
1.93	0.082	71.3	1.70	0.126	123.1	1.66	0.439	183.0
2.01	0.085	71.8	1.80	0.126	123.4	1.75	0.452	184.6
2.10	0.086	72.0	1.89	0.126	123.5	1.84	0.463	186.0
2.17	0.086	72.6	1.98	0.126	123.5	1.93	0.473	186.8
2.26	0.086	72.9	2.08	0.126	123.5	2.02	0.482	187.5
2.36	0.086	72.9	2.17	0.126	123.7	2.11	0.491	187.8
2.45	0.086	73.0	2.26	0.126	123.8	2.20	0.498	188.4
2.55	0.086	72.9	2.35	0.126	124.1	2.30	0.505	188.5
2.64	0.086	72.9	2.43	0.126	124.4	2.39	0.510	188.4
2.73	0.086	73.1	2.53	0.126	124.5	2.47	0.517	188.3
2.82	0.086	73.2	2.61 2.71	0.126	124.6	2.56	0.526	188.0
3.00	0.086	73.2 73.2		0.126	124.8	2.65	0.531 0.534	187.8
3.09	0.086	73.3	2.80	0.126 0.126	125.1 125.1	2.74 2.82	0.540	187.4 187.2
3.18	0.086	73.2	2.99	0.126	125.0	2.91	0.545	186.6
3.27	0.086	73.2	3.08	0.126	124.8	3.00	0.551	186.4
3.36	0.086	73.2	3.17	0.126	124.6	3.08	0.555	186.2
3.45	0.086	73.2	3.26	0.126	124.3	3.18	0.560	186.0
3.54	0.086	73.2	3.36	0.126	124.1	3.27	0.565	185.5
3.63	0.086	73.1	3.45	0.126	123.7	3.36	0.569	185.1
3.72	0.086	73.0	3.54	0.126	123.6	3.46	0.573	184.6
3.81	0.086	73.2	3.62	0.125	123.3	3.55	0.576	184.0
3.91	0.086	73.2	3.72	0.126	123.1	3.65	0.579	183.8
3.99	0.086	73.0	3.82	0.126	123.0	3.73	0.588	183.4
4.08	0.086	72.8	3.91	0.126	122.6	3.83	0.589	182.8
4.17	0.086	72.5	4.00	0.126	122.3	3.92	0.591	182.3
4.26	0.086	72.3	4.09	0.126	121.9	4.01	0.594	181.6
4.35	0.086	72.2	4.18	0.126	121.5	4.10	0.596	181.2
4.44	0.086	72.0	4.28	0.125	121.2	4.20	0.599	180.4
4.54	0.086	71.6	4.36	0.126	120.7	4.29	0.601	179.8
4.62	0.086	71.2	4.46	0.126	120.3	4.38	0.606	179.1
4.72	0.086	71.0	4.55	0.126	119.8	4.48	0.608	178.4
4.81	0.086	70.9	4.64	0.132	119.2	4.57	0.611	177.8
4.90	0.086	70.7	4.73	0.135	118.3	4.66	0.615	177.0
4.99	0.086	70.5	4.83	0.136	117.8	4.76	0.616	176.4
5.08	0.086	70.4	4.93	0.136	117.2	4.85	0.622	175.6
			5.02	0.147	116.9	4.94	0.626	175.3
					H			
								1
						-		
								10

Lo sperimentatore Dati. Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI3

Profondità m

11.65-12.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

38.0 D

Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Reazione all'HCI

assente

Pocket Penetrometer [kPa]

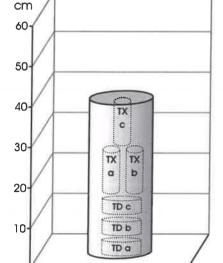
600 600 600

Media

600

# DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla di colore grigio verdastro, umida, dura. Struttura laminata con orientazione sub parallela all'asse minore del campione. Il campione emana odore di terra umida. *Nota: a causa di un problema tecnico non è disponibile la foto del campione appena estruso.* 





b sperimentatore oft. Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Argelo Mulone

#### Legenda

**ED** Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA**

Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI3

Profondità m

11.65-12.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01 g

stufa ventilata essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.70	5.87	7.33
Massa contenitore + provino umido	[9]	78.44	61.66	55.27
Massa contenitore + provino secco	[9]	68.46	54.61	48.70
Contenuto d'acqua	[%]	15.90	14.46	15.88

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % 15.42

La sperimentatore Dott, Michele Pusateri

Direttore del laboratoro geotecnico
Dott. Angelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il con senso scritto del laboratorio Geolab s.r.i.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$46 CI3** 

Profondità m

11.65-12.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[9]	112.41	108.36
Altezza fustella	[mm]	23.05	23.04
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.00
Massa fustella + provino umido	[9]	250.44	243.78
Massa fustella + provino secco	[9]	232.00	223.38
Massa volumica	[Mg/m³]	2.12	2.08
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.83	1.77
Contenuto d'acqua	[%]	15.42	17.74

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.10
Massa volumica secca	Mg/m <sup>3</sup>	1.80
Contenuto d'acqua	%	16.58

Direttore del paratorio geotecnico Angelo Mulone Doff

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziali sento il donsenso scritto dei laboratorio Geolab s.r.l.

erimentatore

chele Pusaterl

CERTIFICATO

n. 15652 del 21 giu 2022

D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol, Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigia campione

\$46 CI3

Profondità m

11.65-12.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione cilina

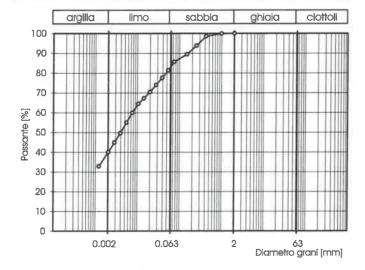
cilindrica

Massa campione secco iniziale g 429.51

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture		Trattenuto	Trattenuto		
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo	
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]	
100	0.00	0.0	0.0	100.0	
50	0.00	0.0	0.0	100.0	
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0	
25	0.00	0.0	0.0	100.0	

100.0 19 0.00 0.0 0.0 9.5 0.00 0.0 0.0 100.0 0.00 0.0 0.0 100.0 4.75 100.0 2 0.00 0.0 0.0 0.38 0.1 0.1 99.9 98.6 0.425 5,73 1.3 1.4 6.2 93.8 0.25 20.56 4.8 0.15 18.57 4.3 10.5 89.5 0.075 16.71 3.9 14.4 85.6



Analisi per sedimentazione

(metodo del densimet

(metodo del d	zensimetroj
Diametro	Passante
grani	cumulativo
[mm]	[%]
0.0543	81.3
0.0390	77.5
0.0280	74.0
0.0201	70.4
0.0144	67.2
0.0106	64.4
0.0076	59.8
0.0055	54.9
0.0040	49.5
0.0028	44.9
0.0020	40.0
0.0012	32.9

\*valore assunto

Massa volumica dei grani*	Mg/m³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti aranulometrici

Coefficienti gian	ulomenici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	800.0
Coefficiente di un	niformità	
Coefficiente di cu	irvatura	

Erazioni granulometriche

Frazioni granui	ometriche	
Argilla	%	39.6
Limo	%	43.5
Sabbia	%	16.9
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

Ilmo con argilla sabbioso

la sperimentatore Datt. Michele Pusateri Direttore de laboratorio geotecnico
Dott. Angleto Multone

Il presente certificato di prova composto da n.1 paglina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso citto del laboratorio Geolab s.r.l. paglina 1 di 1





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Norma UNI EN ISO 17892-8:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott, Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI3

Profondità m

11.65-12.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Sistema triassiale MATEST con celle di pressione aria/acqua

dotato di tre celle e banco di consolidazione

Acquisizione dei dati mediante centralina con convertitore

analogico/digitale e trasdutori elettromeccanici

(Data System 7, Ele International)

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri Direttore de laboratorio geotecnico

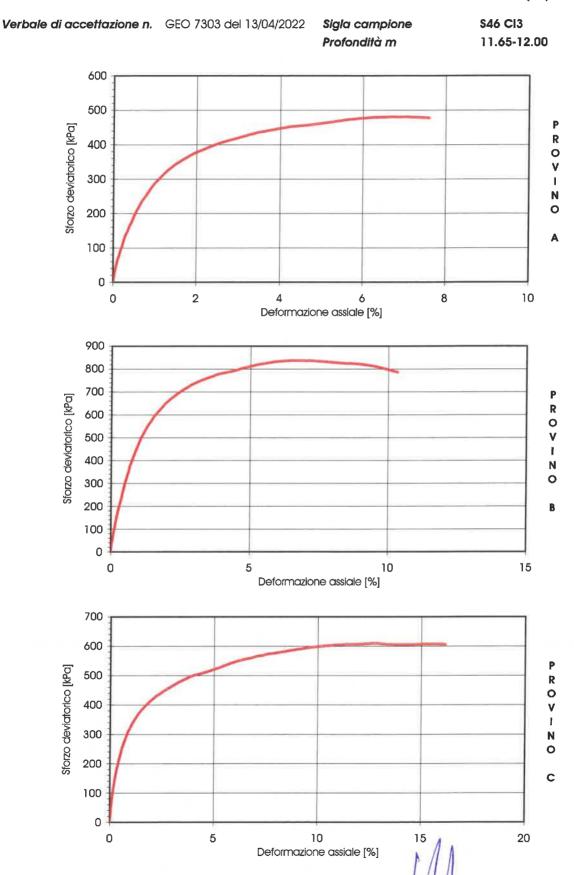
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

n. 15653 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)



Co sperimentatore Dott Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

Pag. 2 di 4



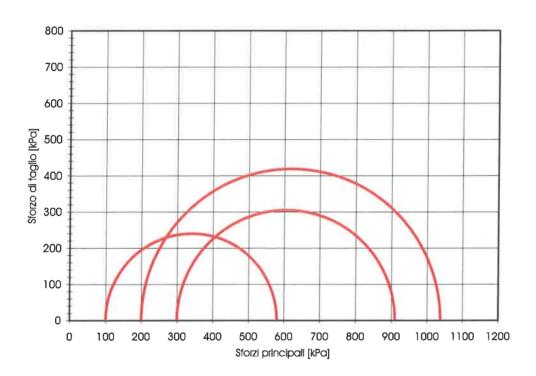
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove . su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

Norma UNI EN ISO 17892-8:2018

Verbale di accettazione n. GEO 7303 del 13/04/2022

Sigla campione \$46 Cl3 Profondità m 11.65-12.00



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	76.42	76.22	76.25
Diametro	[mm]	38.27	37.59	37.98
Umidità	[%]	13.4	14.8	13.7
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.06	2.19	2.11
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.80	1.92	1.85
Spessore membrana	[mm]	0.20	0.20	0.20

Condizioni allo sforzo massimo		Provino A	Provino B	Provino C
Pressione di cella	[kPa]	100	200	300
Massimo sforzo deviatorico	[kPa]	480.1	837.5	610.1
Deformazione assiale	[%]	6.65	6.89	12.78
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50	0.50	0.50

Lo sperimentatore Dott Michele Pusateri Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Ingelo Mulone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e
certificazione di prove
su Terre e Rocce
art. 59 - D.P.R. n° 380/2001
Settore A (terre)
Settore B (rocce)

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 7303 del 13/04/2022

legenda

ε deformazione assiale [%]

Sigia campione \$46 CI3 Profondità m 11.65-12.00  $\sigma_1 - \sigma_3$  sforzo deviatorico [kPa]

Fase	e di	compressione

Pro	Fa: vino A		ompress vino B		vino C
[8]	[σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> ]	[8]	[σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> ]		[ <b>σ</b> <sub>1</sub> - <b>σ</b> <sub>3</sub> ]
0.00	0.0	0.00		0.00	0.0
0.05	32.8	0.03	33.9	0.03	22.6
0.08	48.9	0.07	56.8	0.07	54.7
0.11	65.9	0.10	81.9	0.10	77.4
0.15	77.8	0.14	101.7	0.14	97.1
0.18	93.1 104.3	0.17	126.0 150.2	0.17	116.3 129.7
0.25	119.1	0.24	166.6	0.24	145.3
0,29	133.7	0.27	183.4	0,27	158.1
0.32	142.0	0.31	202.4	0.31	170.5
0.36	150.6	0.34	215.7	0.34	180.7
0.39	162.5	0.39	241.1	0.38	192.3
0.43	170.8 182.1	0.42	258.8 276.7	0.41	203.6 214.6
0.50	191.8	0.49	292.3	0.48	221.6
0.54	200.8	0.53	309.7	0.52	232.3
0.57	209.7	0.56	320.9	0.55	242.3
0.61	216.3	0.60	338.2	0.58	252.1
0.64	224.4	0.64	353.0	0.62	258.5
0.68	233.7 250.5	0.67 0.78	369.8 406.7	0.65	266.2 287.8
0.76	270.3	0.78	439.5	0.76	307.6
0.99	285.9	0.99	471.3	0.98	323.3
1.10	300.0	1.09	501.0	1.08	337.4
1.20	312.5	1.20	525.2	1.18	349.3
1.31	324.5	1.30	547.9	1.29	360.9
1.41	334.5 343.7	1.41	566.7 586.9	1.39	371.5 381.1
1.63	352.7	1.63	604.7	1.60	389.1
1.73	360.1	1.74	618.8	1.71	398.0
1.84	367.9	1.86	635.3	1.81	404.7
1.95	374.8	1.96	649.6	1.92	412.0
2.06	380.4	2.07	660.5	2.02	417.7
2.18	386.4 391.9	2.17	671.4 681.7	2.13	424.0 429.9
2.20	397.0	2.29	692.6	2.23	429.9
2.51	402.5	2.50	700.9	2.44	439.9
2.62	407.0	2.60	709.7	2.55	445.5
2.73	411.0	2.72	717.5	2.66	450.4
2.83	414.3	2.82	725.4	2.77	455.3
2.94 3.05	417.8 421.8	2.92	732.9 738.9	2.88	459.5
3.16	425.6	3.03	744.9	2.98	463.9 468.3
3.26	429.0	3.24	750.8	3.20	473.1
3.37	431.8	3.35	755.3	3.30	477.0
3.47	435.4	3.47	761.2	3.41	480.6
3.58	437.8	3.58	765.5	3.51	484.5
3.69 3.79	440.4 442.5	3.69	770.4 775.6	3.63 3.73	488.3 491.9
3.90	445.1	3.89	778.9	3.84	495.3
4.00	447.2	4.00	781.8	3.94	498.6
4.11	449.1	4.10	784.1	4.05	501.0
4.21	451.2	4.21	787.0	4.16	503.5
4.32	453.0	4.32	789.5	4.26	505.3
4.42 4.52	453.9 455.1	4.44	793.2 797.0	4.38 4.48	507.4 509.5
4.63	456.1	4.64	800.6	4.59	511.6
4.73	457.4	4.75	804.3	4.69	513.9
4.84	459.1	4.85	807.4	4.80	516.4
4.95	460.5	4.97	810.8	4.90	519.0
5.06	462.4	5.08	814.2	5.00	521.3
5.16 5.27	464.5 465.9	5.19	817.6 820.2	5.11 5.21	523.6 526.1
5.37	468.0	5.40	822.5	5.32	529.1
5.48	469.6	5.51	824.5	5.42	532.1
5.58	471.7	5.61	827.0	5.53	535.1
	473.3	5.72	828.7	5.64	537.5
5.69		5.82	830.7	5.74	540.8
5.69 5.80	474.0		000 5	E 0 /	E 40 7
5.69 5.80 5.90	475.9	5.93	832.5	5.86	543.7
5.69 5.80 5.90 6.00	475.9 476.7	5.93 6.04	833.6	5.96	546.4
5.69 5.80 5.90	475.9	5.93			

Prov	rino A	Prov	rino B	Pro	vino C
[8]	$[\sigma_1$ - $\sigma_3]$	[٤]	$[\sigma_1 - \sigma_3]$	[8]	$[\sigma_1 - \sigma_3]$
6.44 6.54 6.65 6.76 6.97 7.08 7.18 7.29 7.39 7.49 7.60	479.6 479.6 480.1 480.1 479.9 480.1 479.5 479.2 478.7 478.1 477.5	6.46 6.56 6.68 6.78 7.00 7.11 7.22 7.32 7.44 7.54 8.08 8.19 8.30 8.51 8.61 8.62 8.93 9.04 9.15 9.26 9.36 9.79 10.00 10.11 10.23 10.34	837.1 837.4 837.3 837.1 837.5 836.8 837.0 836.4 835.5 830.2 829.3 826.1 824.9 822.0 822.0 820.7 816.8 814.5 811.8 809.2 806.4 809.2 806.4 809.2 806.4 809.2 806.5	6.38 6.49 6.59 6.70 6.81 1.7.03 7.13 7.45 7.45 7.45 7.45 7.45 7.45 7.45 7.45	554.4 556.3 557.8 559.6 561.2 563.4 565.1 572.8 574.3 575.0 576.2 577.4 578.3 579.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.5 581.0 588.1 587.0 588.1 587.0 592.9 594.0 595.3 596.4 596.9 597.7 598.6 599.3 601.0 601.8 602.4 602.4 602.7 604.3 604.7 605.9 608.9 608.9 608.9 608.9 608.9 606.7 606.2 606.7 606.2 606.7 606.8 606.7 606.9 606.2 606.7 606.8 606.7 606.9 606.2 606.7 606.9

[ε] [σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> ] [ε] [σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> ] [ε] [σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> ]  14.18 606.2 14.41 606.2 14.52 606.3 14.63 606.1 14.74 606.5 14.86 607.0 15.08 607.5 15.19 607.5 15.30 607.6 15.41 607.4 15.51 607.7 15.63 607.8 15.73 607.6 15.84 607.7 15.95 607.6 15.86 607.2 16.16 606.6	Provir	mpressi ino B	vino A	Prov
14.18 605.9 14.30 606.2 14.41 606.2 14.52 606.3 14.63 606.1 14.74 606.5 14.86 606.7 14.96 607.0 15.08 607.5 15.30 607.6 15.41 607.4 15.51 607.7 15.63 607.8 15.73 607.6 15.84 607.7 15.85 607.6 15.86 607.6				
	[E] 14.18 14.30 14.41 14.52 14.63 14.74 14.86 14.96 15.08 15.19 15.30 15.41 15.51 15.63 15.63 15.84 15.95 16.05			

sperimentatore Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO 15654 del 21 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO Norma UNI EN ISO 17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

03/05/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CI3

Profondità m

11.65-12.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Contenitore

fustella metallica

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

38.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International

Michele Rusateri

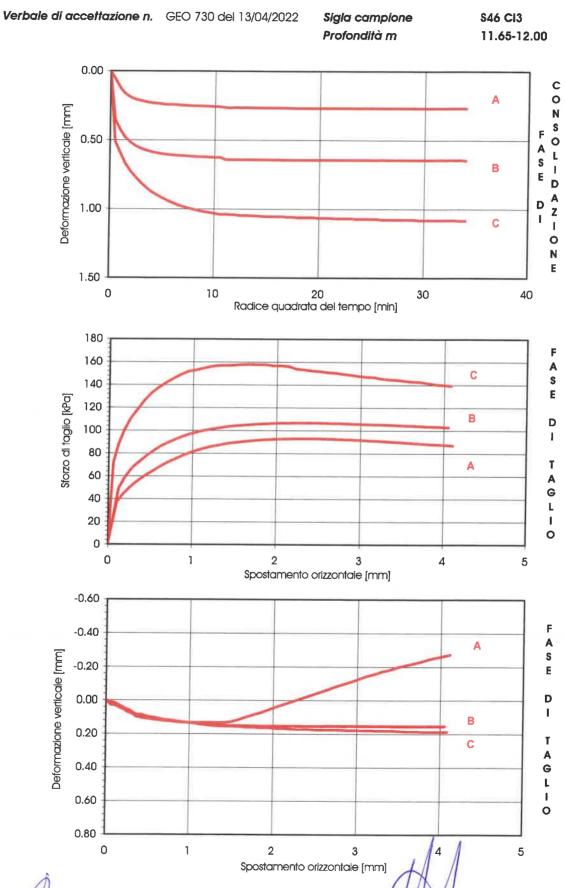
Direttore del bordiorio geotecnico o Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotio in forma parziale senza (consenso solitto dei laboratorio Geolab s.r.i.



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO



n. **15654** del **21 giu 2022**D. P. n. 4243 del 04.05.10



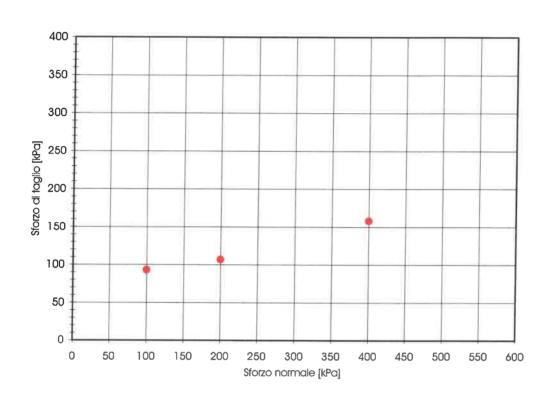
Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma UNI EN ISO17892-10:2019

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione \$46 Cl3 Profondità m 11.65-12.00



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.98	20.11	20.01
Area	[mm <sup>2</sup> ]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	16.8	15.5	16.6
Massa volumica	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.10	2.19	2.15
Massa volumica secca	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1.80	1.90	1.84
Indice dei vuoti		0.501	0.424	0.467
Grado di saturazione	[%]	90.8	98.6	96.2

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.27	0.65	1.08

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0025	0.0025	0.0025
Deformazione orizzontale	[mm]	2.22	2.29	1.67
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	93.0	106.8	157.9

perimentatore pott, Michele Pusateri

Direttore devidoratorio/geotecnico Doti. Angelo Wulpne

CERTIFICATO n. 15654 del 21 giu 2022



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce
art. 59 - D.P.R. n° 380/2001
Settore A (terre)
Settore B (rocce)

#### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

D. P. n. 4243 del 04.05.10

(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

legenda

- t tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm] sv deformazione verticale [mm]

τ sforzo di taglio [kPa]

Fase	di	taglio
------	----	--------

	Fa	se di c	onsolid	azione				
Pro [†]						Provino C [t] [sv]		
[f] 0.00 0.50 1.00 2.50 2.00 2.50 3.50 4.00 4.50 6.00 7.50 8.50 7.50 8.50 9.50 11.50	0.000 0.060 0.122 0.161 0.201 0.201 0.233 0.234 0.244 0.245 0.255 0.255 0.255 0.255 0.255 0.265 0.265 0.265	0 0.00 2 0.50 7 1.50 8 2.50 8 2.50 8 2.50 9 3.50 1 4.50 2 5.50 8 6.00 9 5.50 1 7.50 1 1.50 1 1.50	0.000 0.355 0.422 0.522 0.524 0.525 0.594 0.601 0.611 0.611 0.621 0.622 0.642 0.643 0.643 0.643 0.643 0.643 0.643	0 0.00 4 0.50 9 1.00 5 1.00 6 2.50 6 2.50 4 4.00 7 4.00 5 5.50 7 6.00 7 7.50 8 .00 8 .50 9 10.00 1 1.50 1 12.00 1 13.50 1 14.00 1 15.50	0.000 0.509 0.594 0.671 0.727 0.812 0.847 0.876 0.899 0.920 0.938 0.956 0.971 0.984 1.004 1.013 1.026 1.032 1.040 1.041 1.043 1.040			

vo/sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laborationo de tecnico Dott. Angelo Millone





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# **SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE**

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data esecuzione prova 2

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S46 CR3

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza cm

25.0

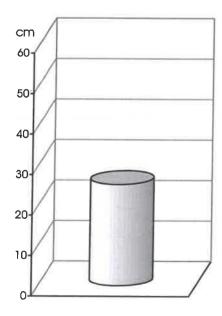
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCI

assente



#### **DESCRIZIONE MACROSCOPICA**

Argilla limosa di colore grigio verdastro, asciutta, dura. Struttura laminata con orientazione sub parallela all'asse minore del campione. Il campione emana odore di terra umida



o sperimentatore Datt Michele Pusateri

Direttore del abolatorio geotecnico
Dott Angelo Mulone

#### Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto In forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. nº 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE (metodo con misurazioni lineari)

Norma UNI EN ISO 17892-2:2015

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo

dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**S46 CR3** 

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott, Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rlmaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1
Altezza provino	[mm]	140.00
Diametro provino	[mm]	84.70
Massa provino umido	[9]	1654.53

Risultati della prova

Massa volumica Mg/m³ 2.10

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Dott. Argelo Mulane

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale sente il codento scritto del laboratorio Geolab s.r.i.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### **DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE**

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 730 del 13/04/2022

Data della prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

S46 CR3

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics bilancia elettronica con precisione di 0,0001g

stufa ventilata

### (metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[9]	7.7799
Massa del contenitore + provino secco	[9]	26.5945
Massa del provino secco	[9]	18.8146
Temperatura di prova	[°C]	20

Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.	68	(valore relativ	re relativo alla misura n°5)		
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2.6848	2.6824	2.6799	2.6796	2.6782	
Volume provino	[cm³]	7.0078	7.0142	7.0206	7.0213	7.0251	
		Misura nº1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5	

Lo sperimentatore Dati. Michele Pusateri

Direttore de laboratorio geotecnico Dott. Angela Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.





Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### ANALISI GRANULOMETRICA Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

\$46 CR3

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.J.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

25,0

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco Iniziale

339.72

rimaneggiato

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture		Trattenuto		Passante
vagli	parziale	parziale	cumulativo	cumulativo
[mm]	[9]	[%]	[%]	[%]
100	0.00	0.0	0.0	100.0
50	0.00	0.0	0.0	100.0
37.5	0.00	0.0	0.0	100.0
25	0.00	0.0	0.0	100.0
19	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.08	0.0	0.0	100.0
1	0.24	0.1	0.1	99.9
0.425	0.48	0.1	0.2	99.8
0.25	0.49	0.1	0.4	99.6
0.15	0.63	0.2	0.6	99.4
0.075	1.05	0.3	0.9	99.1

	argilla	limo	sabbia	ghiaia	ciottoli
100			March Sills	<u> </u>	1
90 -			1		
80		1			
70					
₹ 60 1		P			
% 50 + 40 + 40 + 40 + 40 + 40 + 40 + 40 +		p p			
SS 40		<i>P</i>			
30					
20					
10					
οL					
	0.00	2 0.00	53 2	2 Diametro	53 grani [mm]

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)					
Diametro	Passante				
grani	cumulativo				
[mm]	[%]				
0.0551	92.4				
0.0402	82.9				
0.0292	75.0				
0.0210	70.3				
0.0151	63.9				
0.0112	57.6				
0.0081	52.9				
0.0058	48.1				
0.0041	43.4				
0.0030	38.6				
0.0021	35.5				
0.0013	30.3				

Massa volumica dei grani	Mg/m <sup>3</sup>	2.68
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

Coefficienti gro	inulometrici	
D <sub>10</sub>	mm	
D <sub>30</sub>	mm	
D <sub>60</sub>	mm	0.013
Coefficiente di i	uniformità	
Coefficiente di	curvatura	*****

Exercis ni erem de mantich a

i idzioni gidinu	OHEIHOHE	
Argilia	%	34.7
Limo	%	60.3
Sabbia	%	5.0
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con grgilla debolmente sabbioso

o sperimentatore Dott Mignele Pusaterl

Direttore del appratorio geotecnico

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziale senzi consenso saritto dei laboratorio Geolab s.r.i.
pagina 1 di 1

CERTIFICATO n. 15659 del 21 giu 2022 D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

#### DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO COL PENETROMETRO A CONO

Norma UNI EN ISO 17892-12:2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da

Direttore per l'Esecuzione del Contratto Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di Indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$46 CR3** 

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

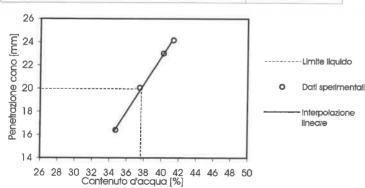
bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,

essiccatore in vetro

		Prova nº 1		Prova n° 2		Prova n° 3		F	Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	166	162		202	199	229	231	240	243
Lettura finale comparatore	[mm]	16.6	16.2		20.2	19.9	22.9	23.1	24	24.3
Penetrazione media	[mm]	16.40		20.05		23.00			24.15	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.30		2.30			2.31	
Massa contenitore + provino umido	[9]	15.37		14.25		16.70			15.64	
Massa contenitore + provino secco	[9]	12.00		10.99		12.57			11.74	
Contenuto d'acqua	[%]		34.74			37.51		40.21		41.36

Risultato della prova

Limite liquido % 37.7



Lo sperimentatore Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico Mulone

n. 15660 del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10



Laboratorio autorizzato per l'esecuzione e certificazione di prove su Terre e Rocce art. 59 - D.P.R. n° 380/2001 Settore A (terre) Settore B (rocce)

## **DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO**

Norma UNI EN ISO 17892-12;2018

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Data inizio prova

28/04/2022

Richiesta di prova sottoscritta da Direttore per l'Esecuzione del Contratto

Dott. Geol. Giuseppe Napoli c/o ANAS S.p.A.

Lavoro

Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento, Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara, Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione

**\$46 CR3** 

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spurna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.I.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Contenitore

sacchetto in plastica

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g

stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato

calibro metallico diametro 3 mm

	Prova nº 1	Prova n° 2	
[g]	65.51	67.50	
[g]	75.70	76.71	
[g]	74.28	75.44	
[%]	16.19	15.99	
%	1.2		
	[9] [9]	[g] 65.51 [g] 75.70 [g] 74.28 [%] 16.19	

Risultato della prova

Limite plastico % 16.1

Lo sperimentatore Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratoria geotecnico
Dott./Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.1 pagina non può essere riprodotto in forma parziaje senza il concenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

pagina 1 di 1