

S.S.121 "Catane"se"
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)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:

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)



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (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

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

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00GE00GETSC10_A			
DPUP0062	D 23	CODICE ELAB. T00GE00GETSC10		A	
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	FEB. 2023	G. NARSETE	M. CAPASSO	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

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 motorizzata 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
Dott. Alberto Genio



ELENCO CAMPIONI E PROVE ESEGUITE

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

CAMPIONE		TERRE											ROCCHE													
		PROVE DI IDENTIFICAZIONE						PROVE MECCANICHE					P. IDENTIFICAZIONE		PROVE MECCANICHE											
n.	sigla	ubicazione e/o profondità (m)	contenitore (*)	estrazione campione	descrizione campione	contenuto d'acqua	massa volumica umida	massa volumica reale dei grani	limiti liquidità e plasticità	limite di ritiro	analisi granulometrica per staccatura	analisi granulometrica per densimetria	compressione espansione laterale libera ELL	non consolidata non drenata (UU)	consolidata non drenata (CU)	consolidata drenata (CD)	taglio diretto CD	resistenza residua	compressione edometrica	edometria	massa volumica apparen-te e porosità	massa volumica reale	resistenza a compressione unia-ssiale con rilievo curva deformazione	carico puntuale (point load)	resistenza al taglio lungo i giunti	
1	S30 CR1	1,30 - 1,60	S		x	x	x	x	x		x	x														
2	S30 C11	2,00 - 2,25	FM	x	x	x	x	x	x		x	x	x													
3	S30 C12	5,00 - 5,30	FM	x	x	x	x	x	x		x	x					x									
4	S30 C13	10,00 - 10,30	FM	x	x	x	x	x	x		x	x					x									
5	S30 CR2	11,20 - 11,50	S		x	x	x	x	x		x	x														

(*) 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

CAMPIONE		TERRE											ROCCHE													
		PROVE DI IDENTIFICAZIONE								PROVE MECCANICHE						P. IDENTIFICAZIONE										
n.	sigla	ubicazione e/o profondità (m)	contenitore (*)	estrazione campione	descrizione campione	contenuto d'acqua	massa volumica umida	massa volumica reale dei grani	limiti liquidità e plasticità	limite di ritiro	analisi granulometrica per staccatura	analisi granulometrica per densimetria	compressione espansione laterale libera ELL	non consolidata non drenata (UU)	consolidata non drenata (CU)	consolidata drenata (CD)	taglio diretto CD	resistenza residua	compressione edometrica	edometria	massa volumica apparente e porosità	massa volumica reale	resistenza a compressione uniaxiale con rilievo curva deformazione	carico puntuale (point load)	resistenza al taglio lungo i giunti	
1	S34 C11	3,00 - 3,30	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x									
2	S34 C12	15,00 - 15,30	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x									
3	S34 C13	25,60 - 26,00	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x									
4	SN3 C11	3,00 - 3,25	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x									
5	SN3 C12	6,00 - 6,25	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x									
6	SN3 CR1	7,40 - 7,63	S		x	x	x	x	x	x	x	x														
7	SN3 CR2	17,75 - 18,00	S		x	x	x	x	x	x	x	x														
8	SN3 C13	21,30 - 21,60	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x									
9	SN3 CR3	23,00 - 23,30	S		x	x	x	x	x	x	x	x														

(*) 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

CAMPIONE		TERRE												ROCCHE													
		PROVE DI IDENTIFICAZIONE						PROVE MECCANICHE						P. IDENTIFICAZIONE		PROVE MECCANICHE											
n.	sigla	ubicazione e/o profondità (m)	contenitore (*)	estrazione campione	descrizione campione	contenuto d'acqua	massa volumica umida	massa volumica reale dei grani	limiti liquidità e plasticità	limite di ritiro	analisi granulometrica per staccatura	analisi granulometrica per densimetria	compressione espansione laterale libera ELL	non consolidata non drenata (UU)	consolidata non drenata (CU)	consolidata drenata (CD)	taglio diretto CD	resistenza residua	compressione edometrica	edometria	deformazione Cv, Mv, Kv	massa volumica apparente e porosità	massa volumica reale	resistenza a compressione uniaxiale con rilievo curva deformazione	carico puntuale (point load)	resistenza al taglio lungo i giunti	
1	S37 CR1	2,45-2,80	S		x	x	x	x			x	x															
2	S37 C11	3,30-3,70	FM	x	x	x	x	x			x	x	x														
3	S37 C12	6,35-6,70	FM	x	x	x	x	x			x	x															
4	S37 CR2	14,45-14,70	S		x	x	x	x			x	x					x										
5	S41 CR1	2,40-2,64	S		x	x	x	x			x	x															
6	S41 CR2	11,10-11,40	S		x	x	x	x			x	x															
7	S41 CR3	19,60-20,00	S		x	x	x	x			x	x															

(*) 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

CAMPIONE		TERRE											ROCCHE																			
n.	sigla	ubicazione e/o profondità (m)	contenitore (*)	PROVE DI IDENTIFICAZIONE									PROVE MECCANICHE						P. IDENTIFICAZIONE													
				estrazione campione	descrizione campione	contenuto d'acqua	massa volumica umida	massa volumica reale dei granuli	limiti liquidità e plasticità	limite di filtro	analisi granulometrica per staccatura	analisi granulometrica per densimetria	compressione espansione laterale libera ELL	non consolidata non drenata (UU)	consolidata non drenata (CU)	triassiale	consolidata drenata (CD)	taglio diretto CD	resistenza residua	compressione edometrica	edometria	massa volumica apparente e porosità	massa volumica reale	resistenza a compressione uniaxiale con rilievo curva deformazione	carico puntuale (point load)	resistenza al taglio lungo i giunti						
1	S40bis CR1	57,40-57,65	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																			
2	S40bis CR2	61,50-61,70	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																			
3	S39 C11	3,30-3,70	FM	x	x	x	x	x	x																							
4	S39 CR1	14,10-14,40	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																			

(*) 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

CAMPIONE		TERRE												ROCCE												
		PROVE DI IDENTIFICAZIONE								PROVE MECCANICHE				P. IDENTIFICAZIONE												
n.	sigla	ubicazione e/o profondità (m)	contenitore (*)	estrazione campione	descrizione campione	contenuto d'acqua	massa volumica umida	massa volumica rede dei granuli	limiti liquidità e plasticità	limite di ritiro	analisi granulometrica per staccatura	analisi granulometrica per densimetria	compressione espansione laterale libera ELL	non consolidata non drenata (U)	consolidata non drenata (CU)	consolidata drenata (CD)	taglio diretto CD	resistenza residua	compressione edometrica	edometria	massa volumica apparente e porosità	massa volumica rede	resistenza a compressione uniaxiale con rilievo curva deformazione	carico puntuale (point load)	resistenza al taglio lungo i giunti	
1	S44 CR1	3.65-3.85	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x													
2	S44 CI1	9.00-9.30	FM	x	x	x	x				x	x	x				x									
3	S44 CR2	7.50-7.75	S		x	x	x				x	x														
4	S44 CR3	12.75-13.00	S		x	x	x				x	x														
5	S44 CR4	18.20-18.45	S		x	x	x				x	x														
6	S46 CR1	1.35-1.60	S		x	x	x	x	x		x	x														
7	S46 CI1	4.00-4.30	FM	x	x	x	x				x	x														
8	S46 CI2	6.65-7.00	FM	x	x	x	x				x	x					x									
9	S46 CR2	9.80-10.00	S																							
10	S46 CI3	11.65-12.00	FM	x	x	x	x				x	x														
11	S46 CR3	13.30-13.50	S	x	x	x	x	x	x		x	x														

(*) 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

CAMPIONE		TERRE											ROCCHE											
n.	sigla	ubicazione e/o profondità (m)	contenitore (*)	PROVE DI IDENTIFICAZIONE										PROVE MECCANICHE										
				estrazione campione	descrizione campione	contenuto d'acqua	massa volumica umida	massa volumica reale dei grani	limiti liquidità e plasticità	limite di filtro	analisi granulometrica per staccatura	analisi granulometrica per densimetria	compressione espansione laterale libera ELL	non consolidata non drenata (UU)	consolidata non drenata (CU)	consolidata drenata (CD)	taglio diretto CD	resistenza residua	edometria	edometria	massa volumica apparente e porosità	massa volumica reale	P. IDENTIFICAZIONE	PROVE MECCANICHE
1	SN1 CR1	1,80-2,00	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	resistenza a compressione uniaxiale con rilievo curva deformazione	carico puntuale (point load)	resistenza al taglio lungo i giunti
2	SN1 CI1	2,70-3,00	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
3	SN1 CI2	6,00-6,30	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
4	SN1 CR2	7,70-8,00	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
5	SN1 CI3	10,00-10,30	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
6	SN1 CR3	13,00-13,30	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
7	SN2 CI1	5,75-6,00	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
8	SN2 CR1	19,00-19,30	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
9	SN2 CR2	25,20-25,35	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
10	SN4 CI1	3,00-3,35	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
11	SN4 CR1	5,46-5,65	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
12	SN4 CI2	10,00-10,30	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
13	SN4 CR2	19,00-19,30	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
14	SN4 CI3	20,00-20,30	FM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x									
15	SN4 CR3	24,10-24,45	S	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											

(*) Contenitore:

FM fustella metallica

S sacco

FP fustella p.v.c.

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

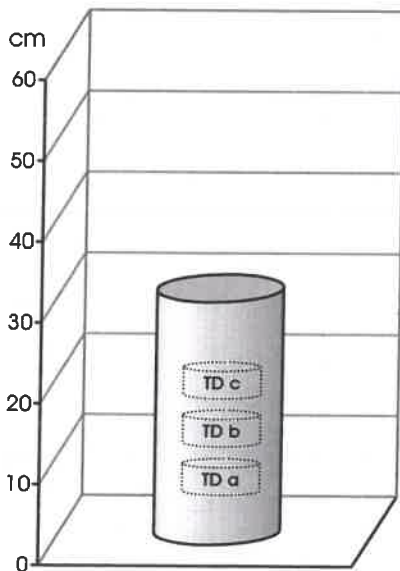
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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"

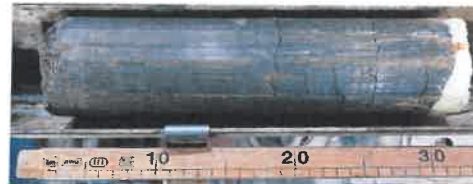
Sigla campione	S22 C11	Profondità m	10.00-10.30		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Paolo Salamone				
Campionamento eseguito da	L&R S.r.l.				
Procedura di campionamento	campionatore a pressione tipo Shelby				
Contenitore	fustella metallica	Chiusura contenitore	nastro adesivo e paraffina		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	30.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	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 campione non è stato possibile confezionare un provino idoneo alla prova ELL.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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.

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 C11 **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'estrazione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

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

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	12.30
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mione

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 C11 **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'estrazione 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]	125.81	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	211.45	210.87
Massa fustella + provino secco	[g]	202.00	201.16
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.14	2.13
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.91	1.89
Contenuto d'acqua	[%]	12.40	12.88

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.14
Massa volumica secca	Mg/m³	1.90
Contenuto d'acqua	%	12.64

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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 S22 C11 **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'estrazione 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	[g]	7.7815
Massa del contenitore + provino secco	[g]	33.2321
Massa del provino secco	[g]	25.4506
Temperatura di prova	[°C]	20

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

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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
Dot. 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 C11

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dot. Geol. Paolo Salamone

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

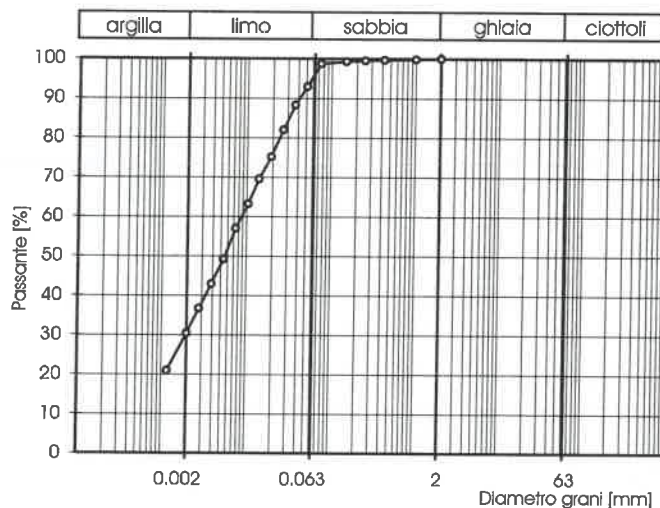
Massa campione secco iniziale g 171.11

Analisi per setacciatura ad umido

Aperiture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.00	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
0.075	0.97	0.6	1.3	98.7

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.002
D ₆₀	mm	0.009
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	30.2
Limo	%	65.5
Sabbia	%	4.3
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

[Signature]
Lo sperimentatore
Dot. Michele Pusateri

[Signature]
Direttore del laboratorio geotecnico
Dot. Angelo Mulone

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"

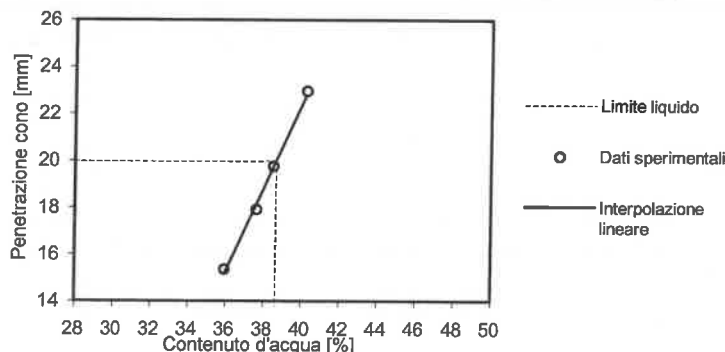
Sigla campione S22 C11 **Profondità m** 10.00-10.30

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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova 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	[g]	2.34		2.35		2.36		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.96		20.05		19.08		18.99	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
-----------------------	----------	-------------



Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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 CH **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'estrazione 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	[g]	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 sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	16008	del 1 lug 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 C11 **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 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 laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

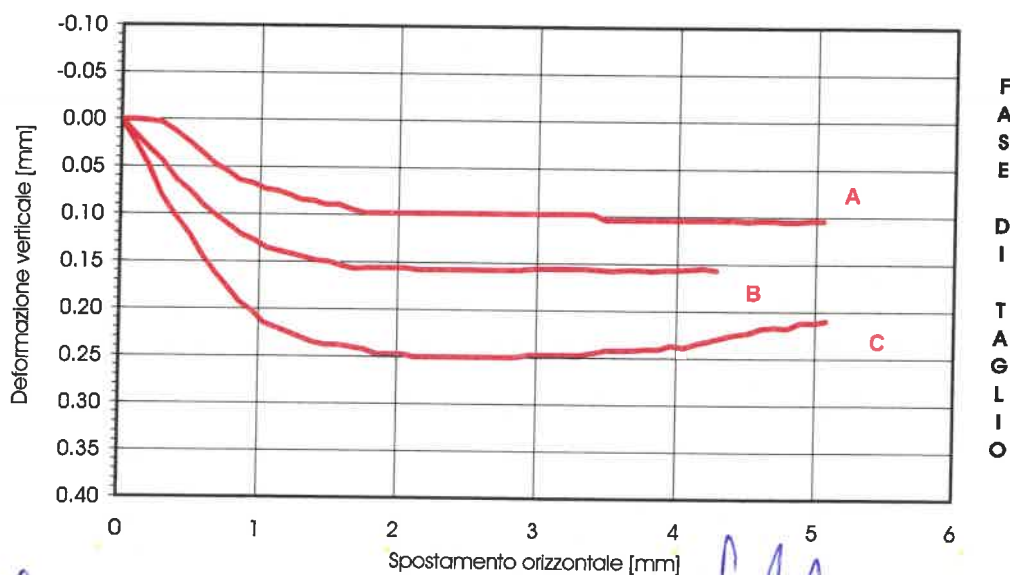
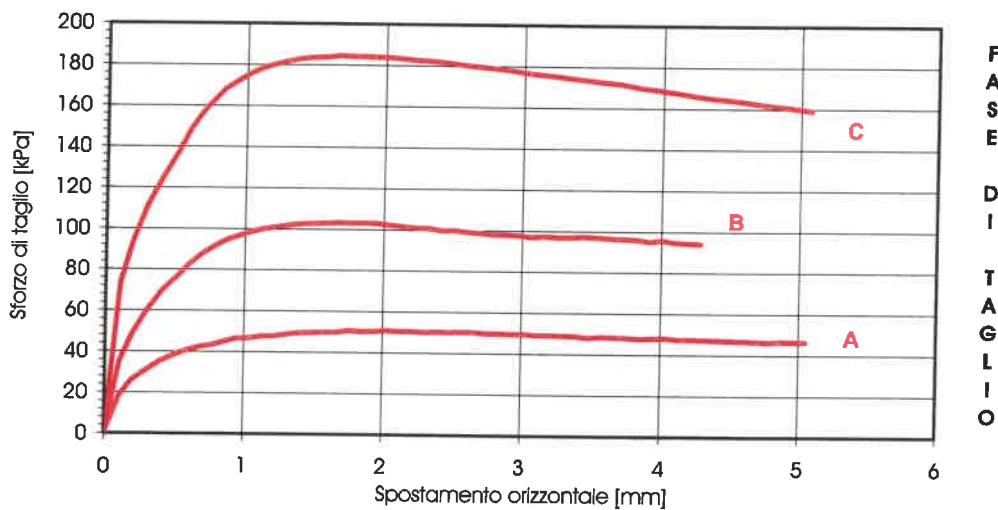
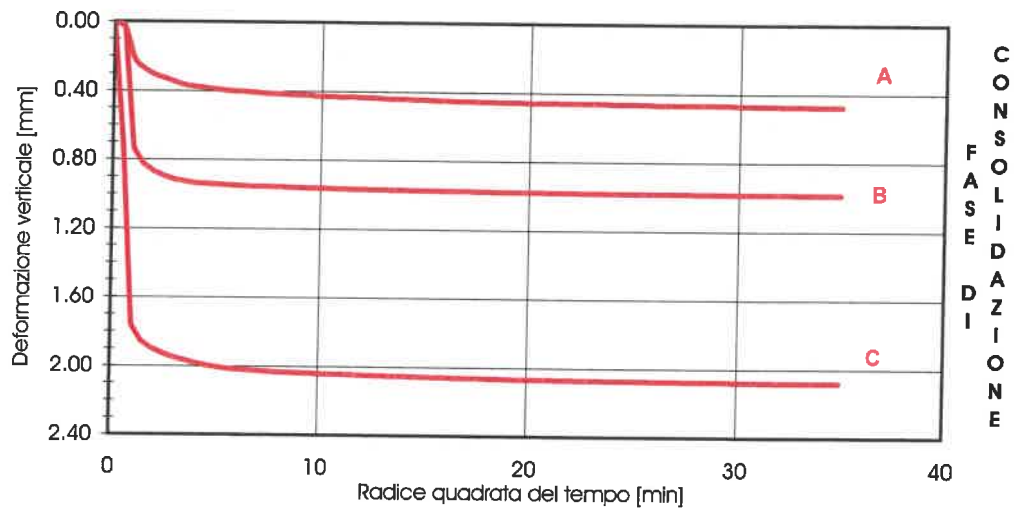
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S22 C11
10.00-10.30



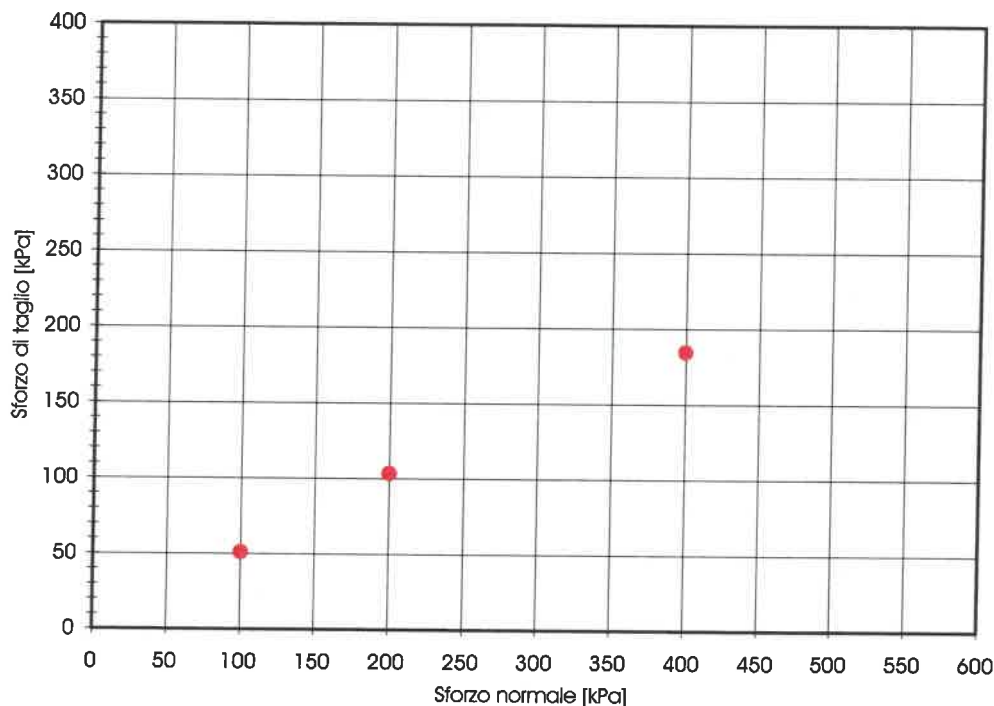
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angela Mulone

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

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

Sigla campione **S22 CI1** **Profondità m** **10.00-10.30**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.57	20.12	20.00
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	12.5	11.8	12.4
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.14	2.07	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.90	1.85	1.83
Indice dei vuoti		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 Pasateri

Direttore del Laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 (acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

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

legenda

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

Sigla campione S22 C17
 Profondità m 10.00-10.30

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[†]	[sv]	[†]	[sv]	[†]	[sv]
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.50	0.031	0.50	0.026	0.50	0.709
1.00	0.219	1.00	0.736	1.00	1.759
1.50	0.275	1.50	0.826	1.50	1.856
2.00	0.310	2.00	0.871	2.00	1.899
2.50	0.331	2.50	0.899	2.50	1.926
3.00	0.353	3.00	0.917	3.00	1.948
3.50	0.369	3.50	0.927	3.50	1.965
4.00	0.378	4.00	0.937	4.00	1.980
4.50	0.385	4.50	0.938	4.50	1.993
5.00	0.393	5.00	0.942	5.00	2.003
5.50	0.399	5.50	0.946	5.50	2.011
6.00	0.401	6.00	0.949	6.00	2.017
6.50	0.405	6.50	0.951	6.50	2.022
7.00	0.410	7.00	0.954	7.00	2.026
7.50	0.414	7.50	0.955	7.50	2.030
8.00	0.416	8.00	0.956	8.00	2.032
8.50	0.419	8.50	0.958	8.50	2.034
9.00	0.421	9.00	0.960	9.00	2.037
9.50	0.424	9.50	0.961	9.50	2.039
10.00	0.429	10.00	0.962	10.00	2.041
10.50	0.429	10.50	0.963	10.50	2.043
11.00	0.433	11.00	0.965	11.00	2.044
11.50	0.431	11.50	0.966	11.50	2.046
12.00	0.435	12.00	0.967	12.00	2.047
12.50	0.435	12.50	0.968	12.50	2.049
13.00	0.440	13.00	0.969	13.00	2.050
13.50	0.443	13.50	0.970	13.50	2.052
14.00	0.443	14.00	0.971	14.00	2.054
14.50	0.446	14.50	0.972	14.50	2.055
15.00	0.446	15.00	0.972	15.00	2.057
15.50	0.449	15.50	0.973	15.50	2.059
16.00	0.449	16.00	0.974	16.00	2.059
16.50	0.453	16.50	0.974	16.50	2.061
17.00	0.453	17.00	0.975	17.00	2.062
17.50	0.455	17.50	0.976	17.50	2.063
18.00	0.455	18.00	0.977	18.00	2.064
18.50	0.456	18.50	0.978	18.50	2.065
19.00	0.458	19.00	0.978	19.00	2.066
19.50	0.456	19.50	0.978	19.50	2.067
20.00	0.460	20.00	0.979	20.00	2.067
20.50	0.459	20.50	0.979	20.50	2.068
21.00	0.459	21.00	0.980	21.00	2.069
21.50	0.461	21.50	0.980	21.50	2.070
22.00	0.461	22.00	0.980	22.00	2.070
22.50	0.461	22.50	0.982	22.50	2.071
23.00	0.461	23.00	0.982	23.00	2.071
23.50	0.461	23.50	0.982	23.50	2.072
24.00	0.464	24.00	0.983	24.00	2.073
24.50	0.464	24.50	0.983	24.50	2.074
25.00	0.464	25.00	0.983	25.00	2.074
25.50	0.464	25.50	0.983	25.50	2.074
26.00	0.468	26.00	0.984	26.00	2.075
26.50	0.468	26.50	0.984	26.50	2.075
27.00	0.468	27.00	0.984	27.00	2.076
27.50	0.468	27.50	0.984	27.50	2.076
28.00	0.468	28.00	0.985	28.00	2.077
28.50	0.468	28.50	0.985	28.50	2.078
29.00	0.468	29.00	0.985	29.00	2.078
29.50	0.468	29.50	0.985	29.50	2.078
30.00	0.471	30.00	0.985	30.00	2.078
30.50	0.471	30.50	0.986	30.50	2.079
31.00	0.471	31.00	0.986	31.00	2.080
31.50	0.471	31.50	0.986	31.50	2.080
32.00	0.473	32.00	0.986	32.00	2.080
32.50	0.474	32.50	0.986	32.50	2.081
33.00	0.474	33.00	0.987	33.00	2.081
33.50	0.475	33.50	0.987	33.50	2.081
34.00	0.475	34.00	0.987	34.00	2.081
34.50	0.475	34.50	0.987	34.50	2.081
35.00	0.475	35.00	0.987	35.00	2.081

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.11	0.000	18.1	0.11	0.016	35.3	0.11	0.025	73.4
0.20	0.001	26.3	0.20	0.030	49.2	0.20	0.048	94.3
0.29	0.003	30.7	0.30	0.043	60.0	0.30	0.080	110.8
0.40	0.013	35.3	0.40	0.064	69.7	0.40	0.103	124.5
0.51	0.025	38.7	0.51	0.077	76.4	0.51	0.123	136.4
0.60	0.036	40.9	0.60	0.091	82.9	0.60	0.145	148.1
0.69	0.048	42.5	0.70	0.102	87.8	0.69	0.163	156.8
0.77	0.055	43.5	0.78	0.112	91.5	0.78	0.178	163.4
0.86	0.064	44.9	0.87	0.121	94.5	0.86	0.193	168.8
0.95	0.067	46.7	0.97	0.128	96.8	0.96	0.203	172.8
1.04	0.073	46.9	1.05	0.135	98.7	1.04	0.215	176.3
1.12	0.075	47.8	1.14	0.139	100.1	1.13	0.220	178.7
1.21	0.079	47.9	1.23	0.142	101.1	1.22	0.225	180.5
1.29	0.084	48.7	1.31	0.145	101.9	1.30	0.230	181.9
1.38	0.085	49.5	1.40	0.148	102.5	1.39	0.235	183.1
1.47	0.089	49.6	1.50	0.150	102.9	1.48	0.238	183.7
1.57	0.089	49.9	1.59	0.154	103.0	1.58	0.238	183.9
1.66	0.094	49.9	1.69	0.157	103.4	1.67	0.240	184.6
1.75	0.098	50.7	1.78	0.156	103.2	1.76	0.243	184.3
1.84	0.098	50.4	1.87	0.156	103.2	1.85	0.248	184.3
1.93	0.098	50.4	1.96	0.156	103.1	1.94	0.248	184.1
2.02	0.098	50.8	2.03	0.156	102.4	2.03	0.248	183.9
2.11	0.098	50.6	2.14	0.158	101.6	2.12	0.250	183.3
2.21	0.098	50.5	2.24	0.158	100.9	2.22	0.250	182.7
2.29	0.098	50.2	2.33	0.158	100.9	2.31	0.250	182.3
2.38	0.098	50.5	2.42	0.158	99.8	2.39	0.250	181.8
2.47	0.098	50.3	2.51	0.158	100.0	2.49	0.250	181.0
2.56	0.098	50.4	2.60	0.158	99.1	2.57	0.250	180.4
2.66	0.098	50.4	2.70	0.158	98.7	2.67	0.250	179.7
2.75	0.098	49.9	2.79	0.158	98.0	2.76	0.250	179.0
2.83	0.098	49.8	2.88	0.158	98.0	2.85	0.250	178.4
2.94	0.098	49.6	2.98	0.156	97.6	2.95	0.248	177.6
3.02	0.098	49.6	3.07	0.156	96.9	3.04	0.248	176.6
3.11	0.098	49.2	3.16	0.156	97.3	3.13	0.248	176.0
3.21	0.098	49.2	3.26	0.156	96.9	3.22	0.248	175.3
3.29	0.098	49.0	3.34	0.156	96.9	3.31	0.248	174.6
3.39	0.098	48.8	3.44	0.157	97.3	3.40	0.245	173.8
3.48	0.104	48.2	3.53	0.158	96.9	3.50	0.243	173.1
3.57	0.104	48.5	3.62	0.157	96.6	3.59	0.243	172.4
3.67	0.104	48.4	3.72	0.157	96.2	3.69	0.242	171.7
3.76	0.104	48.1	3.82	0.158	96.0	3.78	0.241	170.5
3.85	0.104	47.8	3.92	0.157	94.9	3.87	0.241	169.5
3.94	0.104	48.0	4.00	0.157	95.8	3.96	0.237	168.9
4.03	0.104	48.1	4.10	0.156	94.7	4.06	0.239	167.9
4.12	0.104	47.5	4.19	0.155	94.4	4.14	0.235	167.0
4.22	0.104	47.5	4.28	0.157	94.0	4.24	0.232	165.9
4.31	0.104	47.3				4.33	0.228	165.1
4.40	0.104	47.1				4.42	0.225	164.5
4.49	0.105	47.1				4.51	0.223	163.8
4.59	0.104	46.9				4.61	0.218	163.0
4.68	0.104	46.7				4.71	0.217	162.2
4.77	0.105	46.3				4.80	0.218	161.4
4.87	0.105	46.7				4.89	0.212	160.8
4.96	0.104	46.6				4.99	0.212	160.0
5.05	0.104	46.6				5.08	0.210	159.1

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

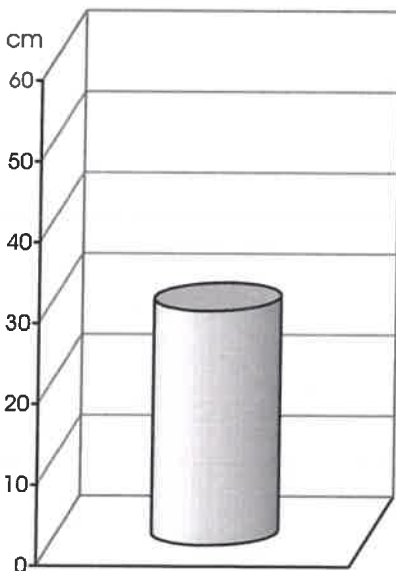
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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.l.			
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'estrazione	rimaneggiato			
Reazione all'HCl	assente			



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



Lo sperimentatore
Dott. 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 del laboratorio Geolab s.r.l.



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.l.
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	[g]	5.35	5.78	5.87
Massa contenitore + provino umido	[g]	41.99	54.76	52.57
Massa contenitore + provino secco	[g]	38.52	49.87	47.44
Contenuto d'acqua	[%]	10.46	11.09	12.34

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	11.30
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

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.



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.l.
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	[g]	192.50	150.08	151.68
Massa volumica	[Mg/m³]	1.94	1.76	1.80
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.71	1.54	1.58
Contenuto d'acqua	[%]	13.46	14.83	13.93

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.83
Massa volumica secca	Mg/m³	1.61
Contenuto d'acqua	%	14.08

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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.l.
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'estrazione 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	[g]	7.7822
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.6854
Massa del provino secco	[g]	24.9032
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.1815	9.1959	9.2187	9.2242	9.2290
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7123	2.7081	2.7014	2.6998	2.6984
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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

S22 CR1

Profondità m

13.00-13.60

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

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

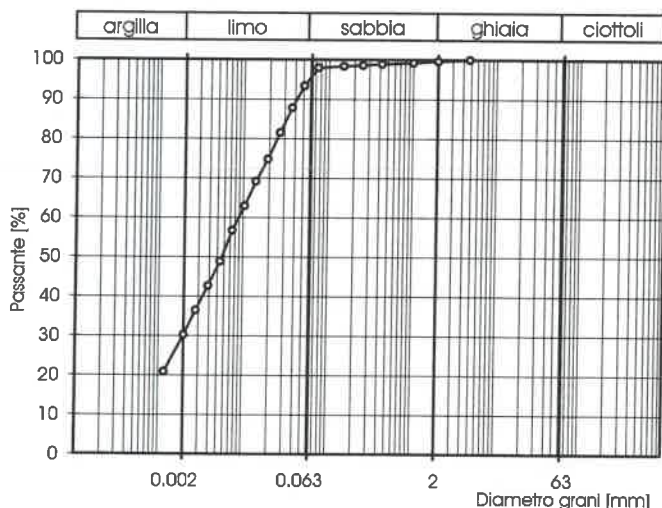
Massa campione secco iniziale g 191.26

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.75	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.002
D ₆₀	mm	0.009
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	30.0
Limo	%	65.6
Sabbia	%	4.0
Ghiaia	%	0.4
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

L'operatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

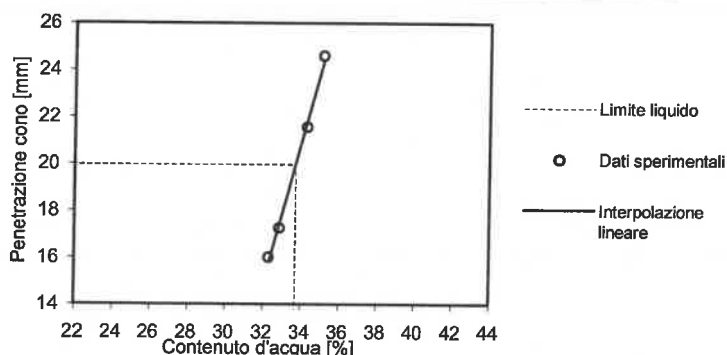
Sigla campione S22 CR1 **Profondità m** 13.00-13.60

Campione consegnato da Dott. Geol. Paolo Salamone
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova 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
-----------------------	---	-------------



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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.l.
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'estrazione 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
Dott. Angelo Mulone

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

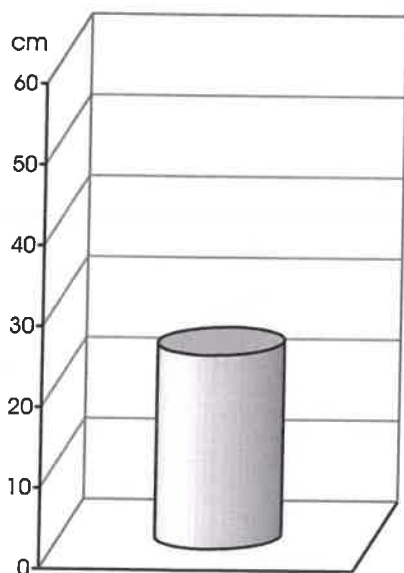
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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.l.				
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'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	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.



Lo sperimentatore
Dott. 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



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
softscritta 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.l.

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

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	13.01
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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.l.
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'estrazione 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	Provino 2
Massa fustella	[g]	86.30	85.98
Altezza fustella	[mm]	19.00	18.81
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.00
Massa fustella + provino umido	[g]	179.88	181.44
Massa fustella + provino secco	[g]	168.90	170.38
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.74	1.79
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.54	1.59
Contenuto d'acqua	[%]	13.29	13.10

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.77
Massa volumica secca	Mg/m³	1.56
Contenuto d'acqua	%	13.20

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 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
Contenitore sacchetto in plastica
Chiusura contenitore nastro adesivo
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 24.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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	[g]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.8626
Massa del provino secco	[g]	25.0805
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.3369	9.3517	9.3748	9.3804	9.3853
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6862	2.6819	2.6753	2.6737	2.6723
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.67 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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

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

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estruzione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

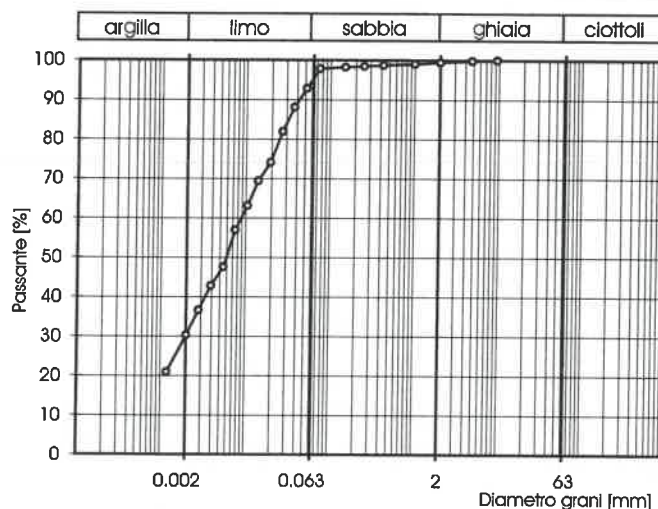
Massa campione secco iniziale g 343.63

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.53	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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
0.0039	42.8
0.0028	36.5
0.0020	30.3
0.0012	20.9



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

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.002
D ₆₀	mm	0.009
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

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

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

[Signature]
Io sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

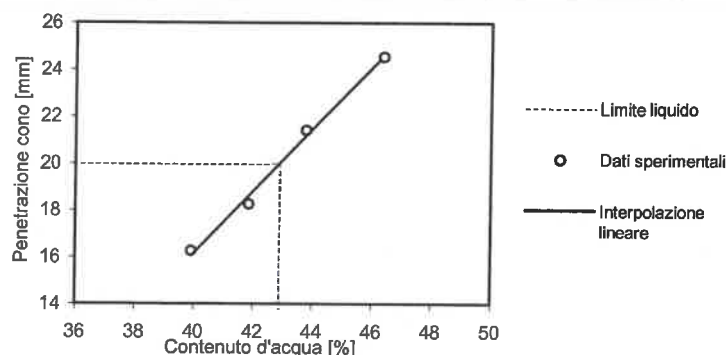
Sigla campione S22 CR2 **Profondità m** 17.20-17.45

Campione consegnato da Dott. Geol. Paolo Salamone
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
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'estrazione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[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
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	[g]	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. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO
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.l.
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
Dott. Angelo Mulone

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

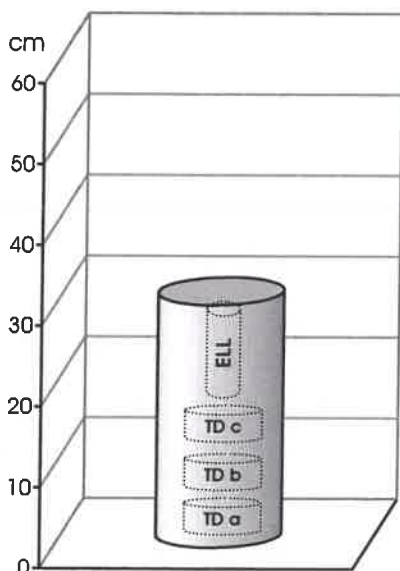
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 C12	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 cm	30,0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



La sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

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 C12

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'estrazione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g
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	[g]	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. Michele Rusaieri


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.

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 C12 **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
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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
Massa fustella	[g]	125.80	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.16	20.12
Diámetro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	206.68	207.09
Massa fustella + provino secco	[g]	194.68	194.15
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.02	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.72	1.71
Contenuto d'acqua	[%]	17.42	18.93

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.03
Massa volumica secca	Mg/m³	1.72
Contenuto d'acqua	%	18.18

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S22 C12 **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'estrazione 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	[g]	7.7849
Massa del contenitore + provino secco	[g]	25.4453
Massa del provino secco	[g]	17.6604
Temperatura di prova	[°C]	20

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

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S22 C12

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

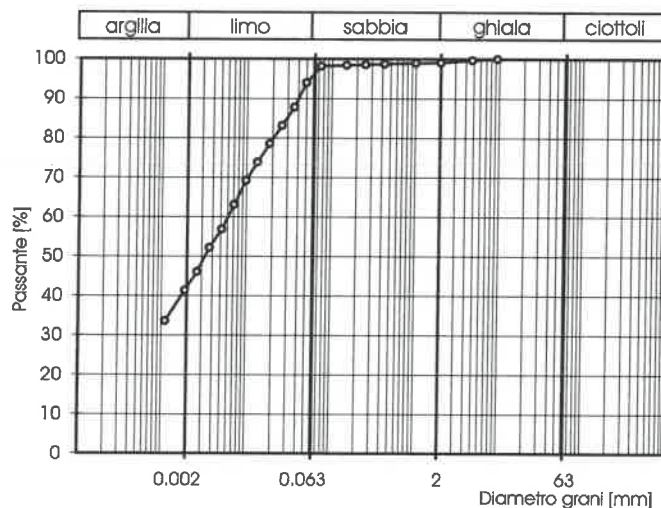
Massa campione secco iniziale g 149.01

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.47	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0498	93.9
0.0360	87.7
0.0259	83.1
0.0186	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/m ³	2.73
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	32
T massima di prova	°C	32

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	----
D ₃₀	mm	----
D ₆₀	mm	0.006
Coefficiente di uniformità		----
Coefficiente di curvatura		----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	41.9
Limo	%	54.2
Sabbia	%	2.9
Ghiaia	%	1.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulino

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 Direttore per l'Esecuzione del Contratto
softscrittura 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) - Bologneta"

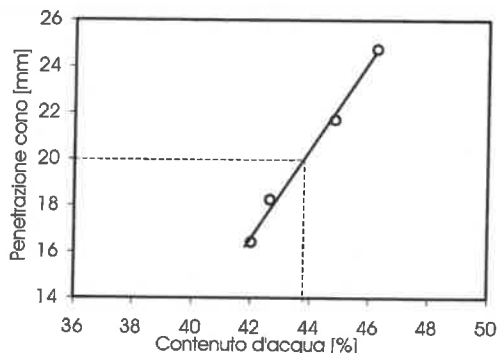
Sigla campione S22 C12 **Profondità m** 21.70-22.00

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'estrazione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture finali comparatore	[div]	163	165	180	185	218	216	245	250
Letture finali comparatore	[mm]	16.3	16.5	18	18.5	21.8	21.6	24.5	25.0
Penetrazione media	[mm]	16.40		18.25		21.70		24.75	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.35		2.35		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.37		18.54		19.02		19.77	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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 lineare

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 C12 **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'estrazione 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]	67.06	66.53
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.01	75.12
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
------------------------	---	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



PROVA DI COMPRESIONE 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	S22 C12	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		
Diámetro campione cm	8.4		
Condizioni campione all'estrazione	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		


L'isperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del 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.l.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

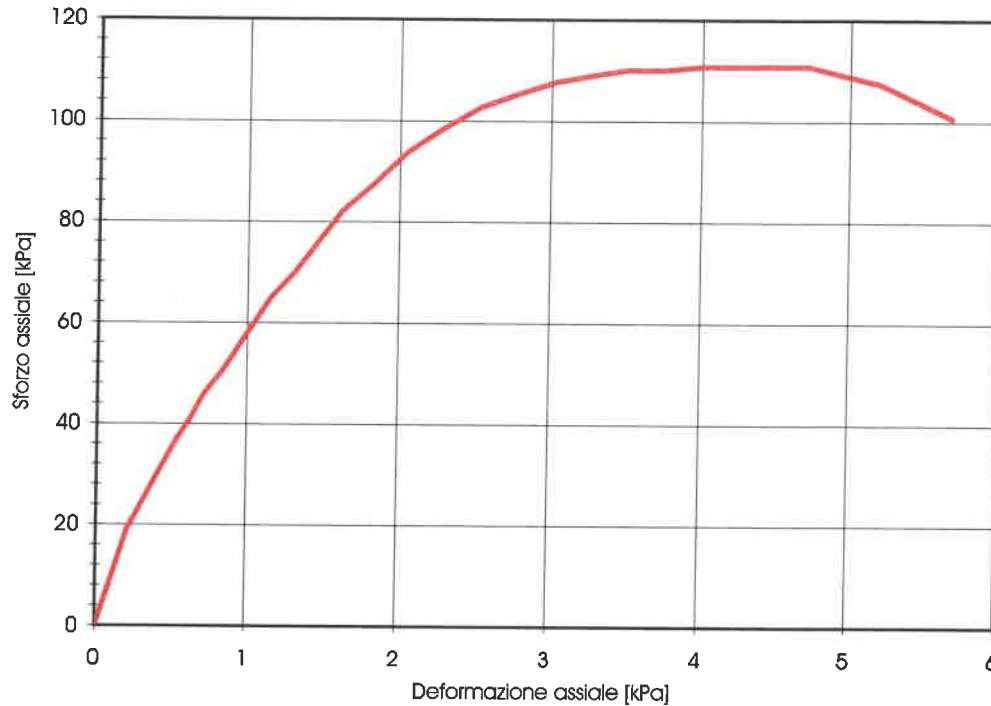
Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Sigla campione

S22 C12

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 ³]	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.71

Condizioni allo sforzo massimo

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

Lo sperimentatore
Dott. *M. Pusateri*

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. *Angelo Mulone*



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 S22 C12
Profondità m 21.70-22.00

Fase di compressione

[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.21	19.4
0.31	24.9
0.41	30.4
0.53	36.8
0.62	40.9
0.71	45.8
0.83	50.3
1.15	64.9
1.31	70.1
1.62	82.1
1.81	87.0
2.05	93.8
2.29	98.5
2.53	102.6
2.77	105.2
3.04	107.8
3.26	109.0
3.50	110.1
3.74	110.1
4.01	110.8
4.23	110.8
4.52	110.9
4.71	110.9
5.05	108.4
5.19	107.5
5.68	100.6

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 C12 **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

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

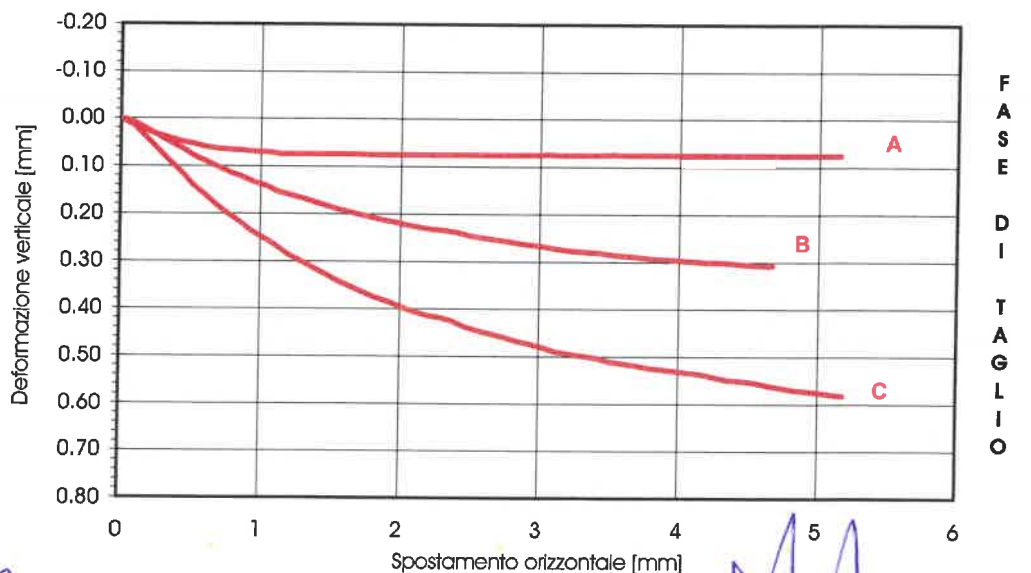
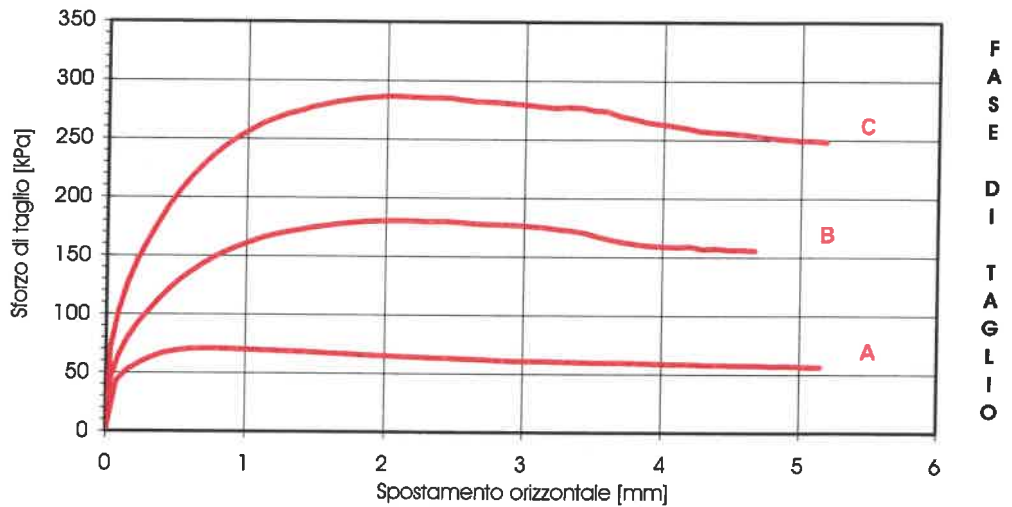
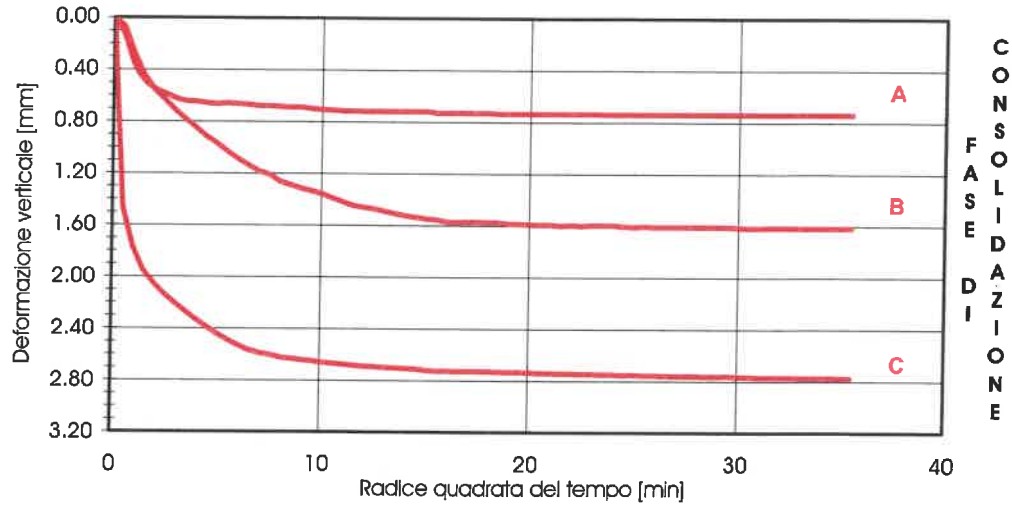

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S22 C12
21.70-22.00



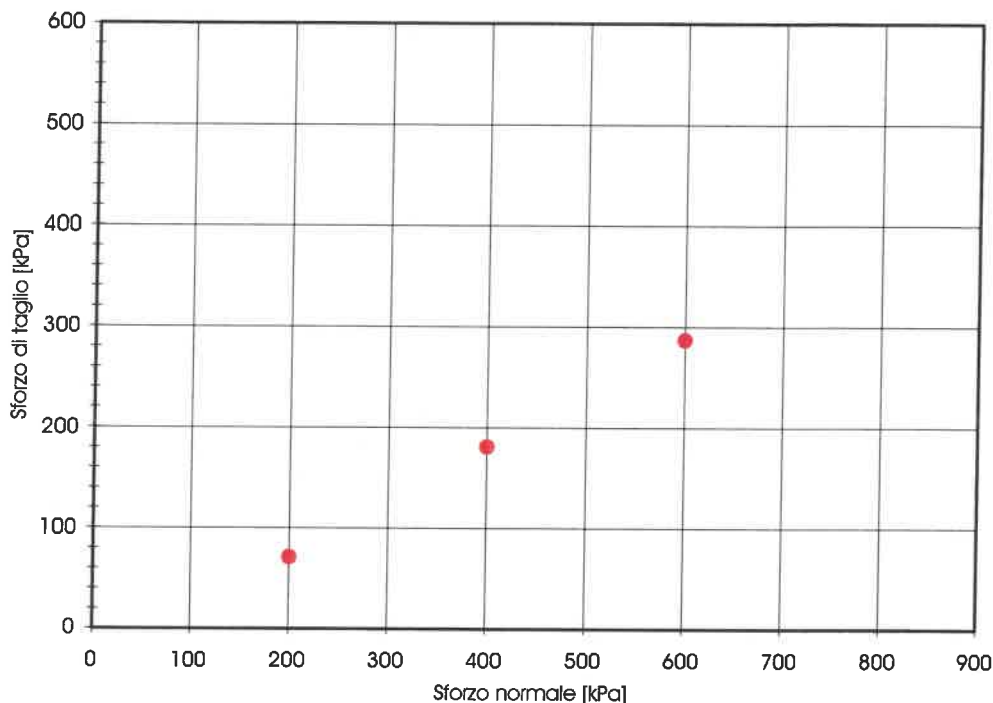
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pasateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S22 C12** **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	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	16.4	18.1	15.3
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.02	2.00	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

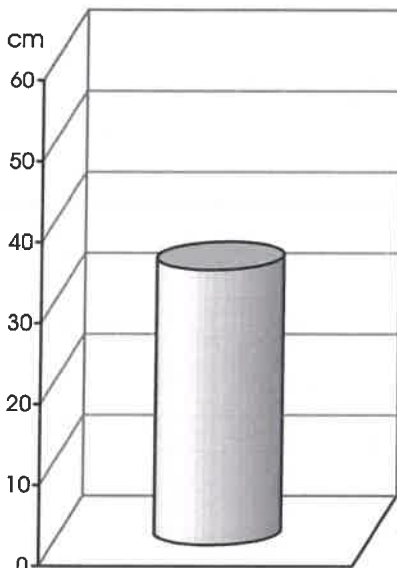
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S30 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 cm	34.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	370	350	340	Media	353



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



Lo sperimentatore
Dott. 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 del laboratorio Geolab s.r.l.



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.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

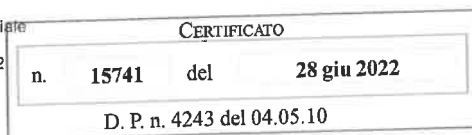
		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	11.83	11.47	12.34
Massa contenitore + provino umido	[g]	63.31	52.19	57.50
Massa contenitore + provino secco	[g]	54.25	44.99	49.55
Contenuto d'acqua	[%]	21.36	21.48	21.37

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	21.40
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 S30 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'estrazione 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	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	[g]	187.46	185.22	184.98
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.04	2.06	2.05
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.69	1.70	1.69
Contenuto d'acqua	[%]	21.24	21.01	21.42

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.05
Massa volumica secca	Mg/m³	1.69
Contenuto d'acqua	%	21.22

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muione

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

S30 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 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7797
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.7385
Massa del provino secco	[g]	19.9588
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.3890	7.4079	7.4116	7.4162	7.4163
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7012	2.6943	2.6929	2.6912	2.6912
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.69		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Spedimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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.l.

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

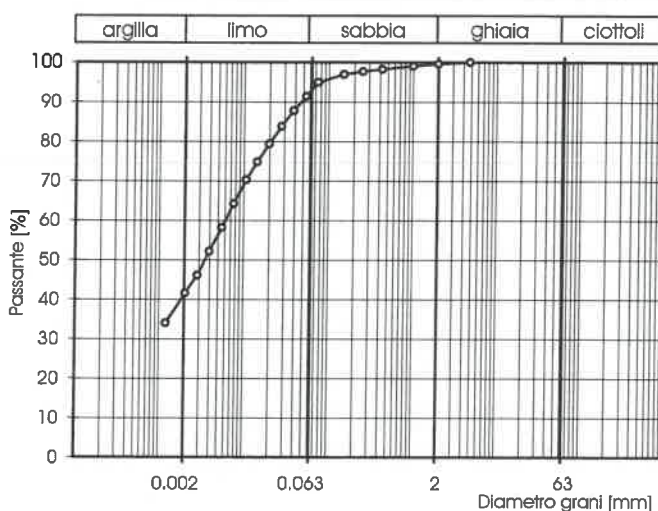
Massa campione secco iniziale g 242.87

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	1.00	0.4	0.4	99.6
1	1.29	0.5	0.9	99.1
0.425	2.01	0.8	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.69
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.006
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	41.0
Limo	%	51.9
Sabbia	%	6.7
Ghiaia	%	0.4
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 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"

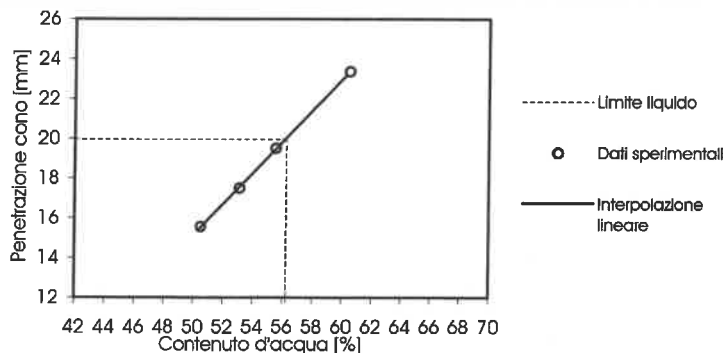
Sigla campione **S30 CR1** **Profondità m** **1.30-1.60**

Campione consegnato da Dott. Geol. Federica Calvagna
Campionamento eseguito da L&R S.r.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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova 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	[g]	2.33		2.31		2.35		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	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**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 **S30 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'estrazione 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]	67.11	67.11
Massa contenitore + provino umido	[g]	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 sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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

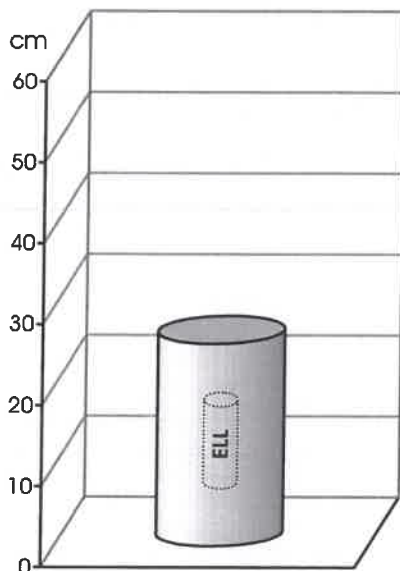
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S30 C11	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'HCl	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 laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulano

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

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

S30 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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.32	5.07	7.35
Massa contenitore + provino umido	[g]	54.33	72.14	58.53
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
Dott. Michele 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 il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

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 **S30 C11** **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'estrazione 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	[g]	210.25	211.04
Massa fustella + provino secco	[g]	197.85	198.26
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.11	2.14
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S30 C11 **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'estrazione 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	[g]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.9435
Massa del provino secco	[g]	25.1614
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.2555	9.2701	9.2930	9.2986	9.3034
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7185	2.7143	2.7076	2.7059	2.7045
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S30 C11

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

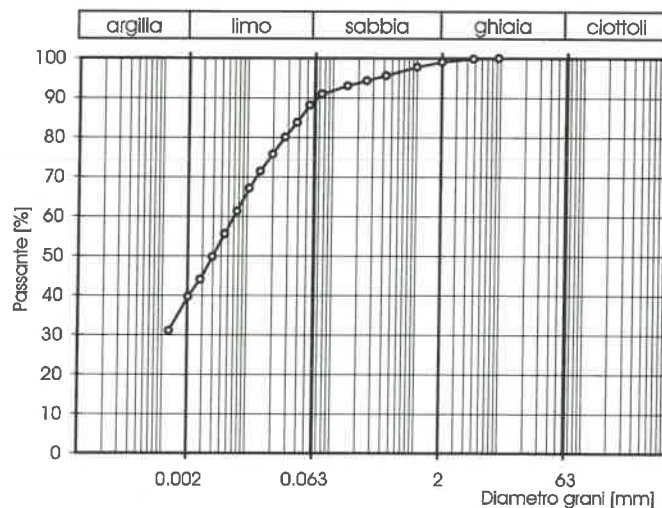
Massa campione secco iniziale g 265.11

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.33	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 sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0536	88.1
0.0386	83.7
0.0277	80.0
0.0199	75.7
0.0143	71.3
0.0106	67.0
0.0076	61.2
0.0055	55.5
0.0040	49.7
0.0029	43.9
0.0020	39.6
0.0012	31.0



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

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.007
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	39.1
Limo	%	50.2
Sabbia	%	9.8
Ghiaia	%	0.9
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 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 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

Diámetro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

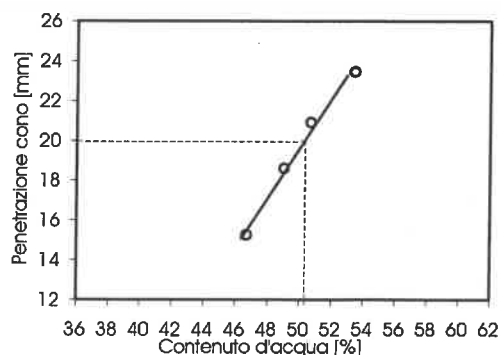
Apparecchiatura utilizzata

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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture finale comparatore	[div]	152	153	185	187	210	208	233	237
Letture 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	[g]	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
-----------------------	----------	-------------



----- Limite liquido
○ Dati sperimentali
— Interpolazione lineare

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del Laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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** 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 C11 **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'estrazione 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	[g]	75.52	76.76
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del Laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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	S30 C11	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		
Diámetro campione cm	8.5		
Condizioni campione all'estrazione	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
Dott. Michele Pusateri


Direttore del 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.l.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

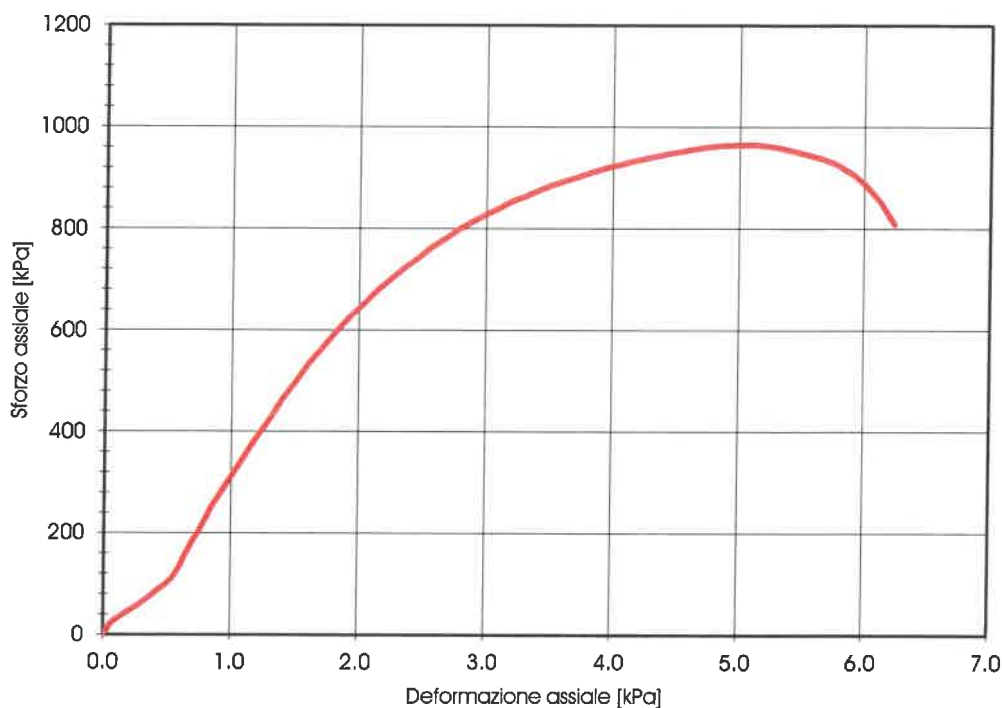
Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022

Sigla campione

S30 C11

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 ³]	2.13
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.83

Condizioni allo sforzo massimo

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S30 C11
Profondità m 2.00-2.25

Fase di compressione

[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.05	22.1
0.08	28.2
0.12	34.9
0.15	40.0
0.19	46.0
0.22	51.3
0.26	57.2
0.30	64.6
0.34	72.0
0.38	79.4
0.41	87.0
0.45	93.1
0.48	99.2
0.52	107.4
0.56	120.4
0.60	137.9
0.63	154.5
0.67	173.4
0.70	187.8
0.74	202.3
0.77	216.7
0.81	235.3
0.84	252.1
0.88	266.7
0.98	305.3
1.09	348.5
1.19	386.7
1.30	426.1
1.40	465.2
1.51	501.1
1.61	536.0
1.72	567.7
1.82	597.4
1.93	627.8
2.04	652.3
2.14	679.0
2.25	701.1
2.35	723.0
2.46	741.9
2.56	763.2
2.68	781.1
2.78	799.4
2.89	813.5
2.99	827.6
3.10	840.4
3.20	853.7
3.31	864.2
3.41	875.4
3.52	886.1
3.63	894.8
3.73	903.2
3.84	911.6
3.94	919.2
4.05	926.1
4.16	933.2
4.26	938.8
4.39	945.7
4.49	950.3
4.60	955.1
4.70	959.3

Fase di compressione

[ε]	[σ]
4.81	962.3
4.91	964.5
5.02	965.6
5.12	965.0
5.23	962.7
5.33	958.7
5.44	952.3
5.54	946.4
5.66	938.0
5.78	926.8
5.91	907.2
6.01	886.2
6.13	852.4
6.24	808.6

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

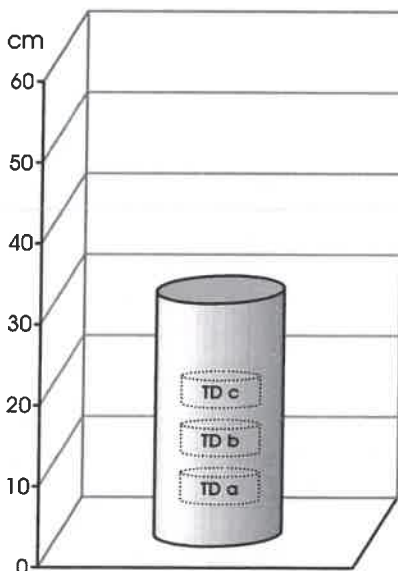
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S30 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 cm	30.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	campione integro				
Reazione all'HCl	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.



Lo sperimentatore
Dott. 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



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

S30 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'estrazione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	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
Dott. Michele 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 il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

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) - Bologneta"

Sigla campione **S30 C12** **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'estrazione 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
Massa fustella	[g]	125.82	125.84
Altezza fustella	[mm]	20.16	20.19
Diametro fustella	[mm]	50.24	50.25
Massa fustella + provino umido	[g]	206.23	204.12
Massa fustella + provino secco	[g]	196.01	194.41
Massa volumica	[Mg/m³]	2.01	1.96
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.76	1.71
Contenuto d'acqua	[%]	14.56	14.16

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.98
Massa volumica secca	Mg/m³	1.73
Contenuto d'acqua	%	14.36

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulane

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

S30 C12

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'estrazione

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	[g]	7.7788
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.0044
Massa del provino secco	[g]	19.2256
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.1127	7.1226	7.1244	7.1237	7.1305
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7030	2.6992	2.6986	2.6988	2.6962
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70		(valore relativo alla misura n°5)		


Lo Sperimentatore
Dott. Michele Fusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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

S30 C12

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

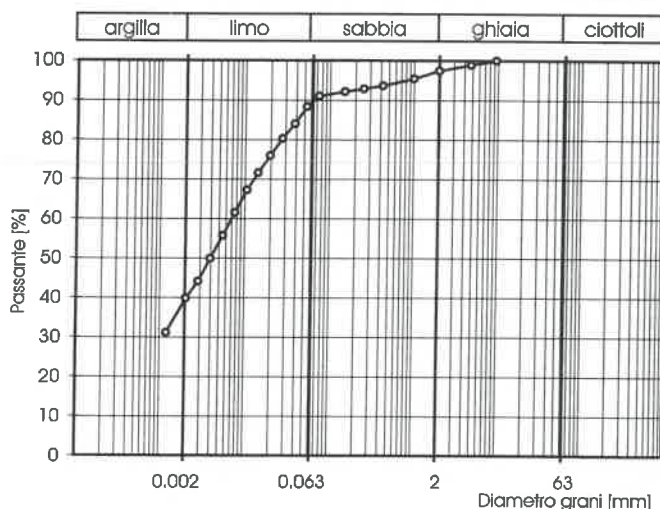
Massa campione secco iniziale g 287.41

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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
0.25	2.40	0.8	7.2	92.8
0.15	2.05	0.7	7.9	92.1
0.075	3.18	1.1	9.0	91.0

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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



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

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.007
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	39.1
Limo	%	50.4
Sabbia	%	7.9
Ghiaia	%	2.6
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Nota: la frazione sabbio-ghiaiosa è costituita in parte da minute scaglie argillitiche

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 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"

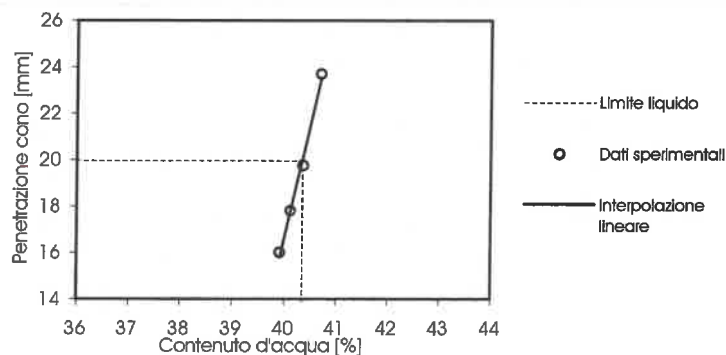
Sigla campione S30 CI2 **Profondità m** 5.00-5.30

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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[dlv]	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	[g]	16.17		15.69		15.52		17.19	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S30 C12 **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
Contentitore fustella metallica
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 30.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrazione 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]	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 S30 C12 **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'estrazione 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 laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

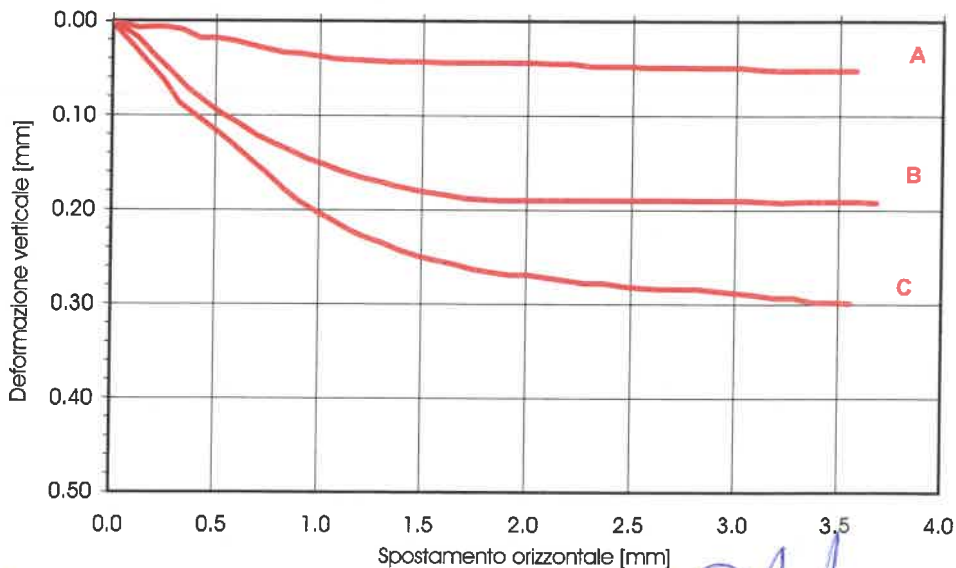
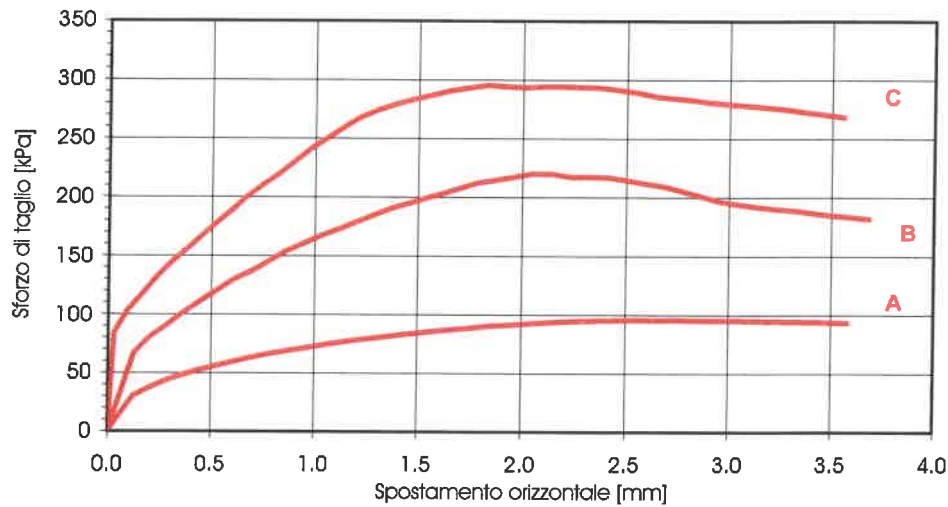
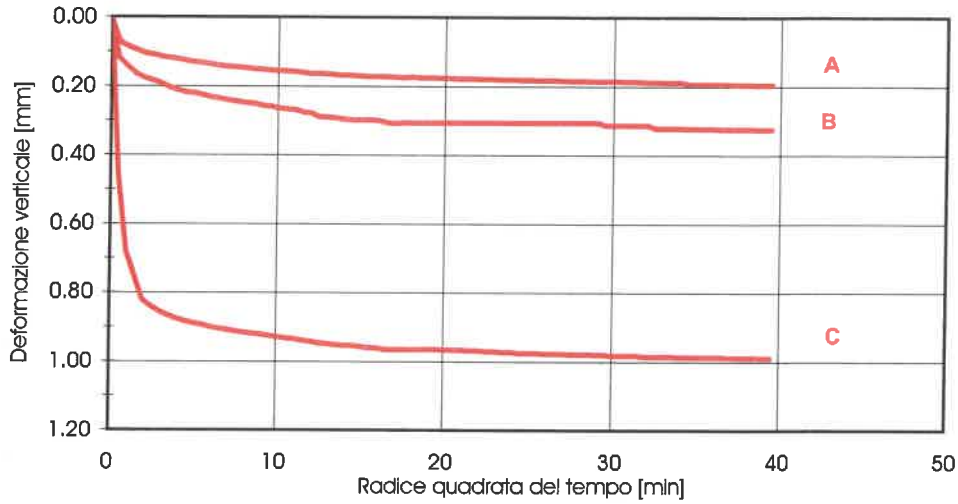
Il presente certificato di prova composto da n.5 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S30 Cl2
5.00-5.30



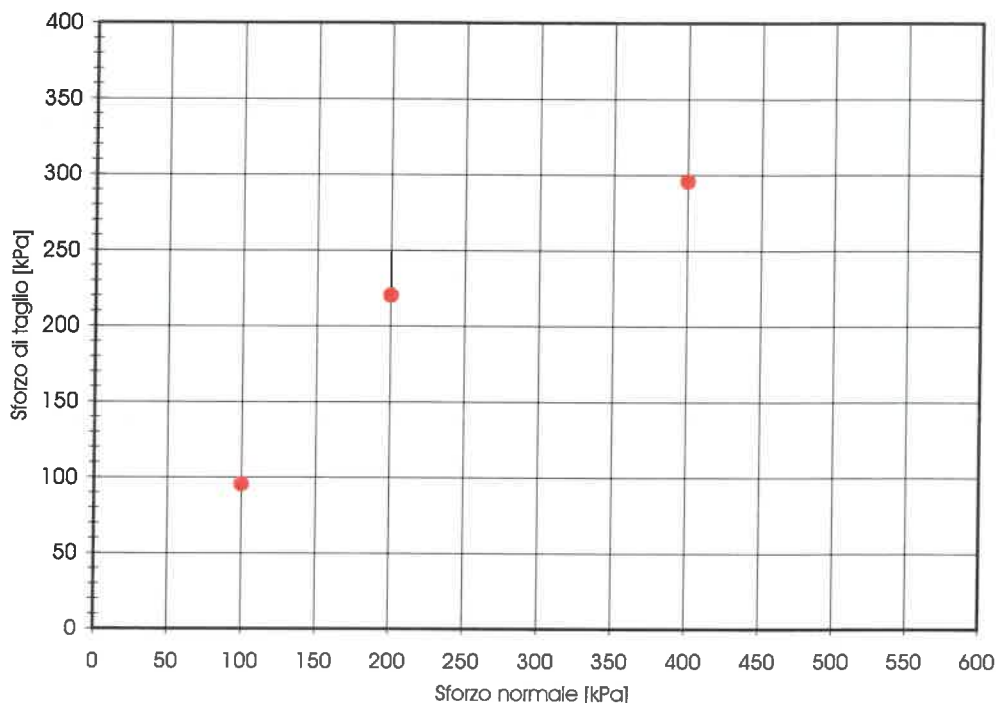
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S30 C12** **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 ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	13.9	14.4	14.1
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.86	1.97	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.64	1.73	1.77
Indice dei vuoti		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
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione S30 C12
Profondità m 5.00-5.30

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.50	0.066	0.50	0.120	0.50	0.460
1.00	0.084	1.00	0.142	1.00	0.678
1.50	0.095	1.50	0.164	1.50	0.751
2.00	0.104	2.00	0.176	2.00	0.821
2.50	0.109	2.50	0.184	2.50	0.840
3.00	0.114	3.00	0.192	3.00	0.855
3.50	0.118	3.50	0.204	3.50	0.866
4.00	0.122	4.00	0.212	4.00	0.875
4.50	0.126	4.50	0.218	4.50	0.883
5.00	0.130	5.00	0.220	5.00	0.888
5.50	0.133	5.50	0.226	5.50	0.893
6.00	0.136	6.00	0.232	6.00	0.899
6.50	0.140	6.50	0.236	6.50	0.904
7.00	0.143	7.00	0.240	7.00	0.908
7.50	0.145	7.50	0.244	7.50	0.911
8.00	0.147	8.00	0.248	8.00	0.915
8.50	0.149	8.50	0.250	8.50	0.918
9.00	0.151	9.00	0.256	9.00	0.921
9.50	0.153	9.50	0.258	9.50	0.924
10.00	0.155	10.00	0.264	10.00	0.928
10.50	0.156	10.50	0.266	10.50	0.932
11.00	0.158	11.00	0.268	11.00	0.934
11.50	0.161	11.50	0.276	11.50	0.938
12.00	0.163	12.00	0.278	12.00	0.941
12.50	0.163	12.50	0.290	12.50	0.947
13.00	0.164	13.00	0.290	13.00	0.948
13.50	0.167	13.50	0.292	13.50	0.951
14.00	0.168	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	15.50	0.298	15.50	0.960
16.00	0.172	16.00	0.300	16.00	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	0.175	17.50	0.306	17.50	0.965
18.00	0.174	18.00	0.306	18.00	0.965
18.50	0.175	18.50	0.306	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
21.00	0.178	21.00	0.306	21.00	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	0.179	22.50	0.306	22.50	0.971
23.00	0.180	23.00	0.306	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	0.182	25.00	0.306	25.00	0.975
25.50	0.183	25.50	0.306	25.50	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	0.185	27.50	0.306	27.50	0.979
28.00	0.185	28.00	0.306	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	0.186	29.50	0.314	29.50	0.980
30.00	0.186	30.00	0.314	30.00	0.983
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	0.188	32.00	0.314	32.00	0.986
32.50	0.188	32.50	0.322	32.50	0.986
33.00	0.189	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	0.194	34.50	0.323	34.50	0.987
35.00	0.194	35.00	0.323	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

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.13	0.007	30.3	0.13	0.018	67.2	0.03	0.010	84.1
0.19	0.006	36.2	0.20	0.036	80.5	0.10	0.025	103.8
0.26	0.006	41.8	0.29	0.054	91.0	0.17	0.044	119.0
0.34	0.009	47.1	0.37	0.071	101.3	0.25	0.062	133.9
0.42	0.018	51.5	0.45	0.086	111.5	0.33	0.087	147.4
0.50	0.018	55.2	0.54	0.099	121.2	0.42	0.102	161.3
0.59	0.021	58.8	0.61	0.109	130.3	0.50	0.116	174.6
0.66	0.025	61.9	0.70	0.121	137.2	0.59	0.132	187.9
0.74	0.029	64.9	0.78	0.129	145.1	0.67	0.146	199.9
0.82	0.033	67.5	0.86	0.137	153.3	0.75	0.161	210.5
0.90	0.034	70.1	0.94	0.146	160.2	0.83	0.177	219.9
0.99	0.037	72.5	1.03	0.152	167.1	0.90	0.191	230.9
1.07	0.040	75.0	1.12	0.160	172.6	0.98	0.201	241.3
1.16	0.041	77.3	1.20	0.166	178.8	1.06	0.211	251.0
1.24	0.042	79.1	1.29	0.170	184.9	1.14	0.221	260.0
1.33	0.043	81.0	1.37	0.175	190.6	1.22	0.229	268.0
1.42	0.043	82.8	1.46	0.179	194.8	1.30	0.235	274.3
1.50	0.043	84.4	1.54	0.182	199.3	1.39	0.243	279.2
1.59	0.044	86.1	1.63	0.185	203.7	1.48	0.249	283.6
1.67	0.044	87.4	1.71	0.188	207.9	1.57	0.254	287.0
1.76	0.044	88.9	1.79	0.189	212.3	1.66	0.258	290.8
1.85	0.044	90.3	1.87	0.190	214.8	1.74	0.263	293.2
1.94	0.044	91.3	1.96	0.190	217.2	1.83	0.266	295.5
2.03	0.044	92.4	2.05	0.190	220.2	1.92	0.269	294.3
2.12	0.045	93.4	2.14	0.190	220.0	2.01	0.269	293.5
2.21	0.045	94.1	2.23	0.190	217.3	2.10	0.272	294.2
2.30	0.048	94.9	2.32	0.190	217.3	2.19	0.275	294.3
2.40	0.048	95.2	2.41	0.190	216.9	2.28	0.278	293.8
2.48	0.048	95.3	2.50	0.190	214.4	2.37	0.278	293.3
2.57	0.049	95.6	2.59	0.190	211.7	2.45	0.281	291.7
2.66	0.049	95.4	2.68	0.190	209.4	2.55	0.283	289.3
2.75	0.049	95.6	2.77	0.190	205.3	2.64	0.284	285.8
2.83	0.049	95.4	2.86	0.190	201.0	2.73	0.284	284.4
2.92	0.049	95.4	2.95	0.190	196.5	2.82	0.284	282.8
3.02	0.049	95.2	3.05	0.190	194.1	2.91	0.286	280.9
3.12	0.051	95.0	3.14	0.191	191.9	3.00	0.288	279.4
3.21	0.052	94.8	3.23	0.192	190.2	3.10	0.290	278.0
3.31	0.052	94.6	3.32	0.191	189.0	3.19	0.293	276.7
3.40	0.052	94.3	3.41	0.191	186.8	3.28	0.293	275.1
3.49	0.052	93.9	3.50	0.191	184.9	3.38	0.298	272.7
3.58	0.052	93.5	3.59	0.191	183.7	3.47	0.298	270.7
0.052			3.68	0.192	181.8	3.56	0.299	268.6

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 (acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

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

Sigla campione S30 C12
Profondità m 5.00-5.30

legenda
 † tempo [minuti]
 so spostamento orizzontale [mm]
 sv spostamento verticale [mm]
 τ sforzo di taglio [kPa]

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
†	[sv]	†	[sv]	†	[sv]
36.50	0.194	36.50	0.324	36.50	0.987
37.00	0.195	37.00	0.324	37.00	0.988
37.50	0.195	37.50	0.324	37.50	0.988
38.00	0.195	38.00	0.324	38.00	0.988
38.50	0.196	38.50	0.325	38.50	0.988
39.00	0.196	39.00	0.325	39.00	0.989
39.50	0.196	39.50	0.325	39.50	0.989

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Fusaterl

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

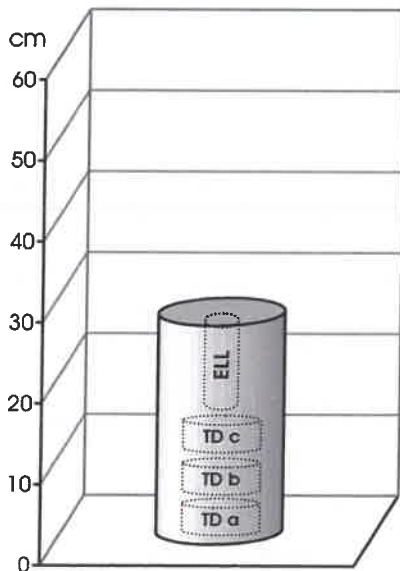
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S30 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'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	forte				
Pocket Penetrometer [kPa]	200	240	130	Media	190



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



Lo sperimentatore
Dott. 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 del laboratorio Geolab s.r.l.

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 S30 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'estrazione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

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

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	19.16
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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 S30 C13 **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'estrazione 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
Massa fustella	[g]	125.81	125.84
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.20
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.10
Massa fustella + provino umido	[g]	206.65	204.98
Massa fustella + provino secco	[g]	192.89	191.12
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.02	1.99
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.68	1.64
Contenuto d'acqua	[%]	20.51	21.23

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.01
Massa volumica secca	Mg/m³	1.66
Contenuto d'acqua	%	20.87


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S30 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'estrazione 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	[g]	7.7798
Massa del contenitore + provino secco	[g]	34.8427
Massa del provino secco	[g]	27.0629
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.8884	9.9084	9.9207	9.9229	9.9260
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7368	2.7313	2.7279	2.7273	2.7265
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.73		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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
softscritta 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 C13

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

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

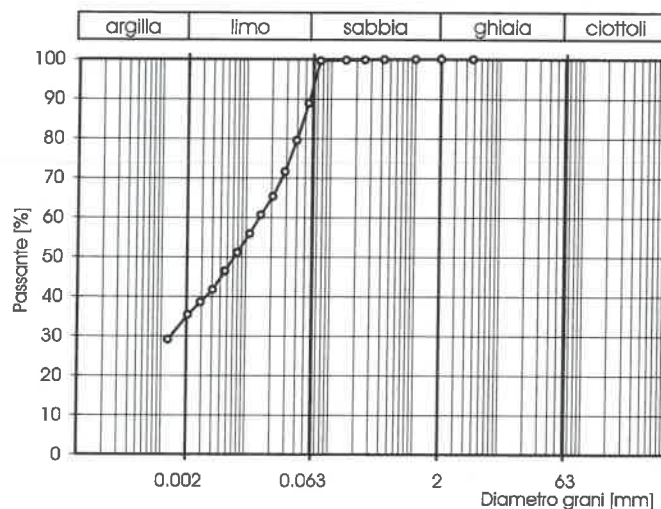
Massa campione secco iniziale g 504.60

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.13	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 dei grani	Mg/m ³	2.73
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.014
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	34.8
Limo	%	58.3
Sabbia	%	6.9
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulione

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 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"

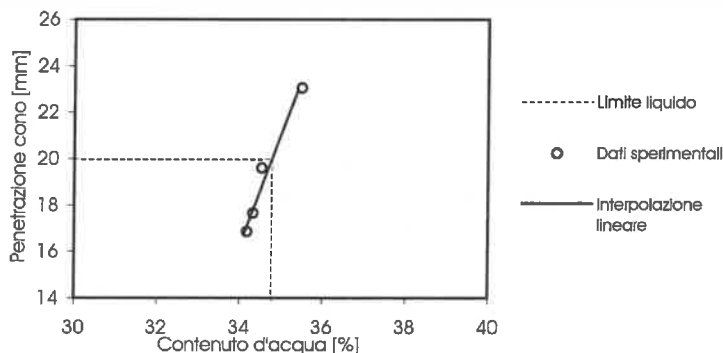
Sigla campione S30 C13 **Profondità m** 10.00-10.30

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 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	169	168	174	179	195	197	228	233
Lettura finale comparatore	[mm]	16.9	16.8	17.4	17.9	19.5	19.7	22.8	23.3
Penetrazione media	[mm]	16.85		17.65		19.60		23.05	
Massa contenitore	[g]	2.35		2.30		2.30		2.27	
Massa contenitore + provino umido	[g]	18.17		16.66		15.74		15.82	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.14		12.99		12.29		12.27	
Contenuto d'acqua	[%]	34.18		34.33		34.53		35.50	

Risultato della prova

Limite liquido % **34.8**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulione

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 S30 C13 **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 0,01g
stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.26	66.10
Massa contenitore + provino umido	[g]	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
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI COMPRESIONE 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"

Sigla campione S30 C13 **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'estrazione 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
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela 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.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

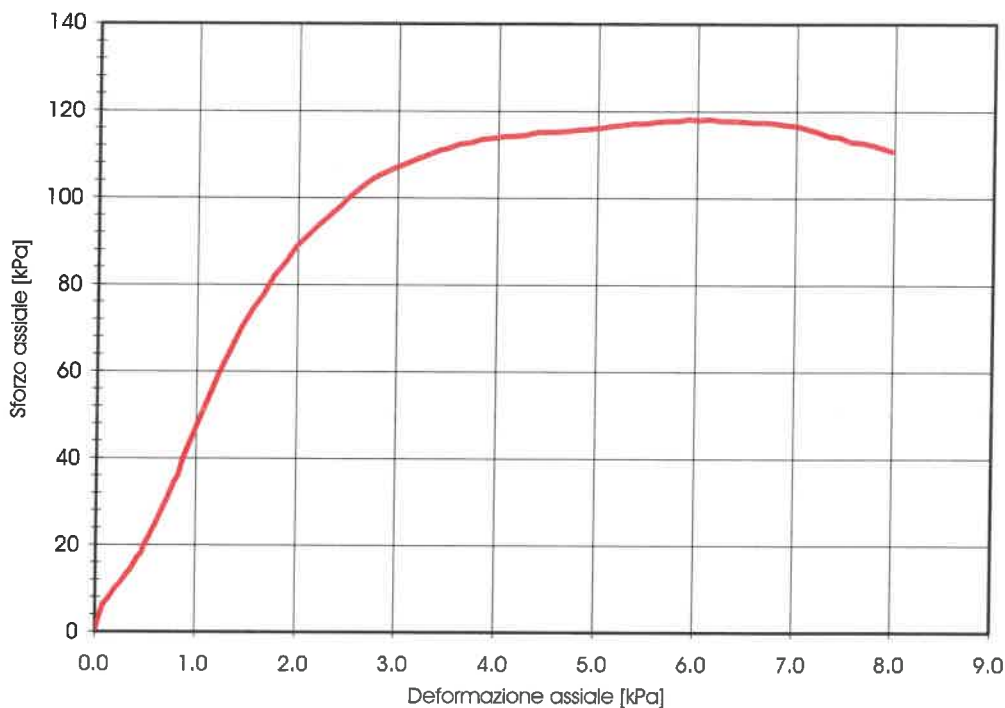
Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione

S30 C13

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 ³]	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.68

Condizioni allo sforzo massimo

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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 S30 C13
Profondità m 10.00-10.30

Fase di compressione		Fase di compressione	
[ε]	[σ]	[ε]	[σ]
0.00	0.0	4.94	115.9
0.04	3.6	5.05	116.1
0.08	6.3	5.15	116.5
0.12	7.4	5.26	116.8
0.16	8.9	5.37	117.1
0.19	9.8	5.48	117.1
0.23	10.9	5.58	117.5
0.28	12.0	5.69	117.7
0.32	13.3	5.79	117.7
0.35	14.3	5.92	118.1
0.39	15.8	6.02	117.9
0.42	17.1	6.13	118.1
0.46	18.2	6.23	117.8
0.49	20.1	6.34	117.7
0.53	21.7	6.45	117.6
0.56	23.3	6.56	117.4
0.60	25.0	6.67	117.4
0.63	26.6	6.78	117.2
0.67	28.7	6.90	116.8
0.71	30.5	7.01	116.5
0.75	32.9	7.12	115.8
0.79	34.7	7.22	115.1
0.83	36.0	7.33	114.2
0.86	38.9	7.44	114.0
0.90	41.4	7.55	112.9
1.01	47.7	7.65	112.7
1.12	53.8	7.76	112.2
1.22	59.6	7.86	111.5
1.34	64.8	7.98	110.7
1.44	69.8		
1.55	74.2		
1.66	77.7		
1.76	81.8		
1.89	85.2		
1.99	88.7		
2.10	91.2		
2.21	93.6		
2.33	95.8		
2.43	98.0		
2.54	100.4		
2.65	102.6		
2.76	104.5		
2.87	105.7		
2.98	106.8		
3.08	107.8		
3.19	108.9		
3.29	109.8		
3.41	110.9		
3.51	111.4		
3.62	112.4		
3.74	112.8		
3.85	113.5		
3.97	113.8		
4.07	114.2		
4.18	114.2		
4.28	114.5		
4.41	115.1		
4.51	115.1		
4.62	115.2		
4.72	115.4		
4.83	115.7		

legenda

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


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S30 C13

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'estrazione

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

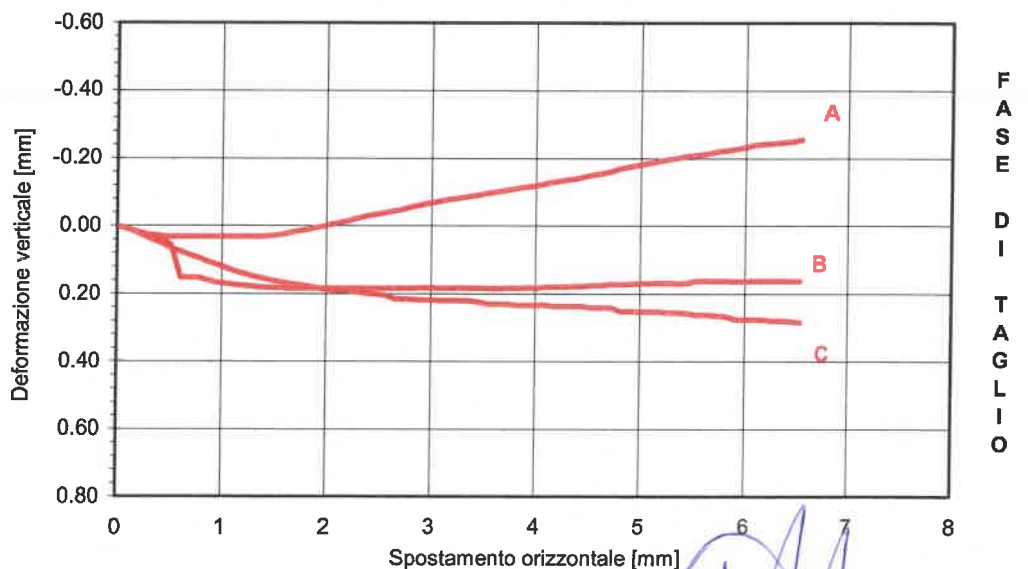
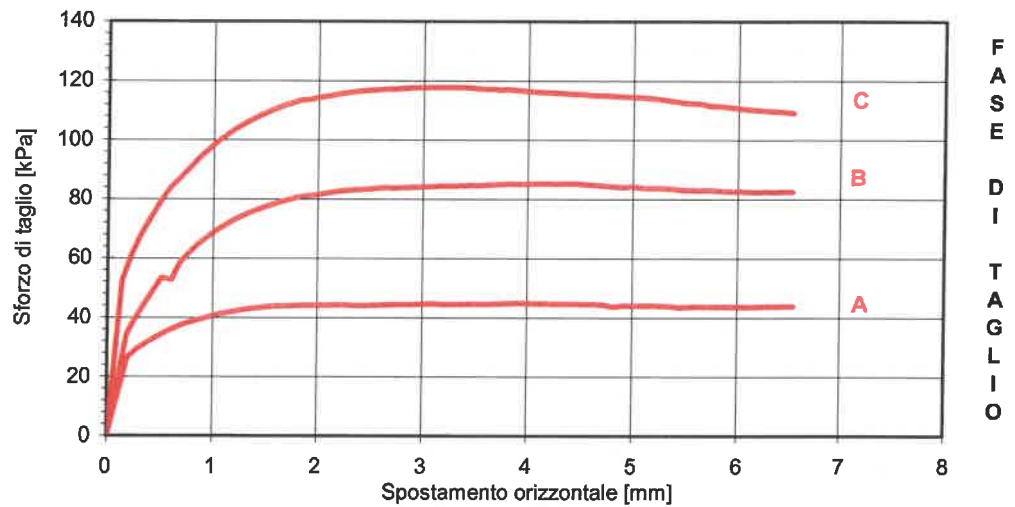
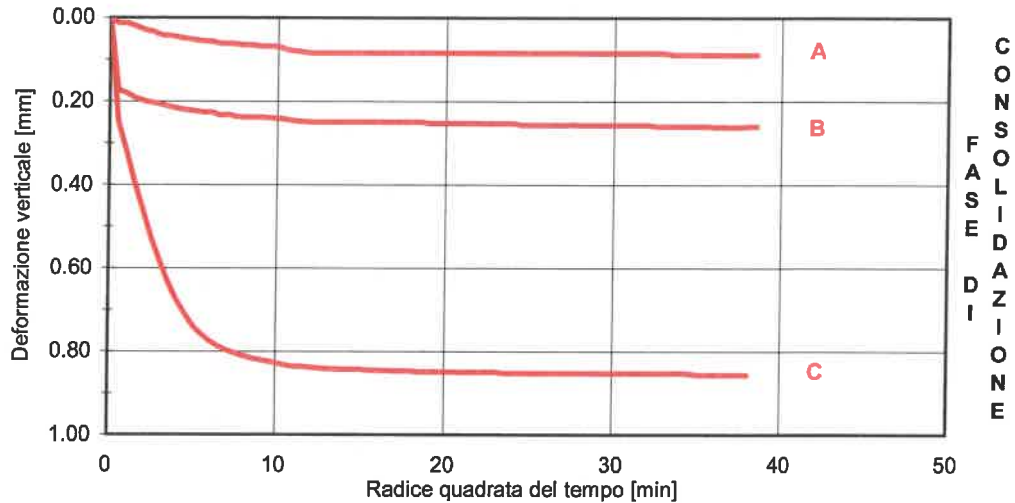

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

Il presente certificato di prova composto da n.5 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022 **Sigla campione** S30 CI3
Profondità m 10.00-10.30



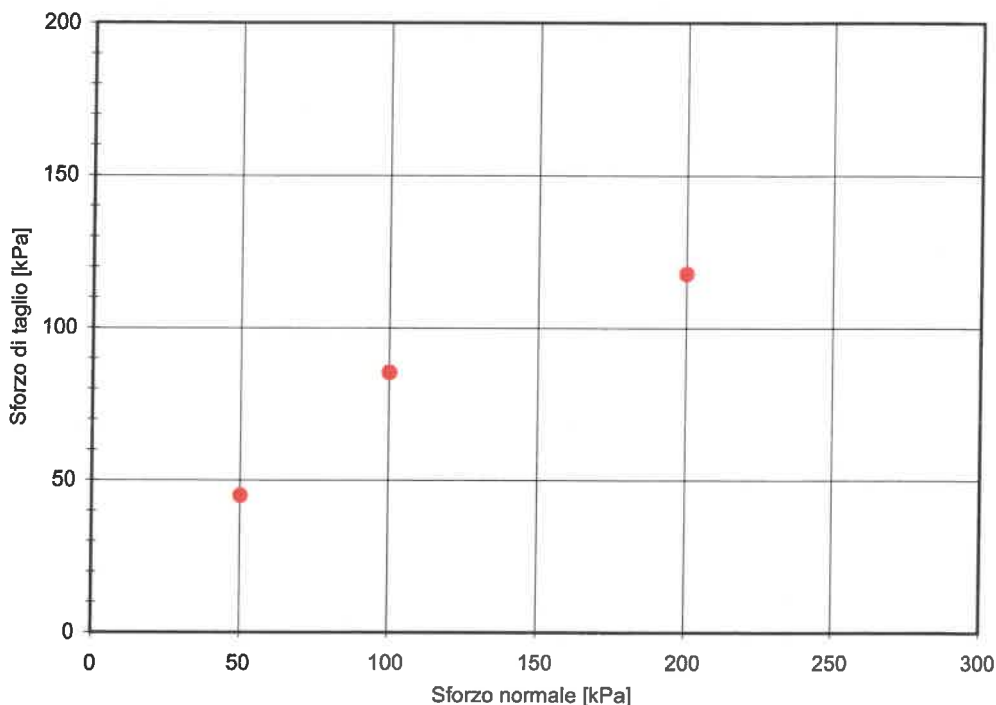
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S30 CI3** **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 ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	21.4	21.2	19.5
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.98	2.06	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone



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

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

Sigla campione S30 C13
Profondità m 10.00-10.30

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
36.50	0.088	36.50	0.261	36.50	0.856
37.00	0.088	37.00	0.261	37.00	0.856
37.50	0.088	37.50	0.261	37.50	0.856
38.00	0.088	38.00	0.260	38.00	0.856
38.50	0.088	38.50	0.260	0.00	0.000

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

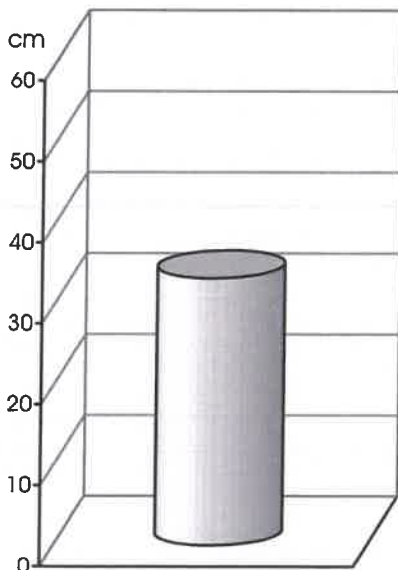
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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

Lavoro

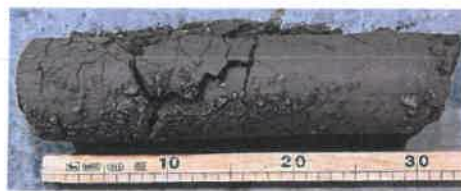
Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione	S30 CR2	Profondità m	11.20-11.50		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Federica Calvagna				
Campionamento eseguito da	L&R S.r.l.				
Procedura di campionamento	da sondaggio geognostico				
Contenitore	sacchetto in plastica	Chiusura contenitore	nastro adesivo		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	33.0	Diámetro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



Lo sperimentatore
Dott. 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

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.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 8.5
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]	5.97	7.48	5.83
Massa contenitore + provino umido	[g]	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 sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muione

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 S30 CR2 **Profondità m** 11.20-11.50

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 33.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrazione 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	[g]	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/m³]	1.57	1.49
Contenuto d'acqua	[%]	11.90	12.20

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.71
Massa volumica secca	Mg/m³	1.53
Contenuto d'acqua	%	12.05

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S30 CR2 **Profondità m** 11.20-11.50

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 33.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrazione 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]	7.7798
Massa del contenitore + provino secco	[g]	28.6544
Massa del provino secco	[g]	20.8746
Temperatura di prova	[°C]	20

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

Lo Sperimentatore
Dott. Michela Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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
softscritta 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.l.

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'estrazione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

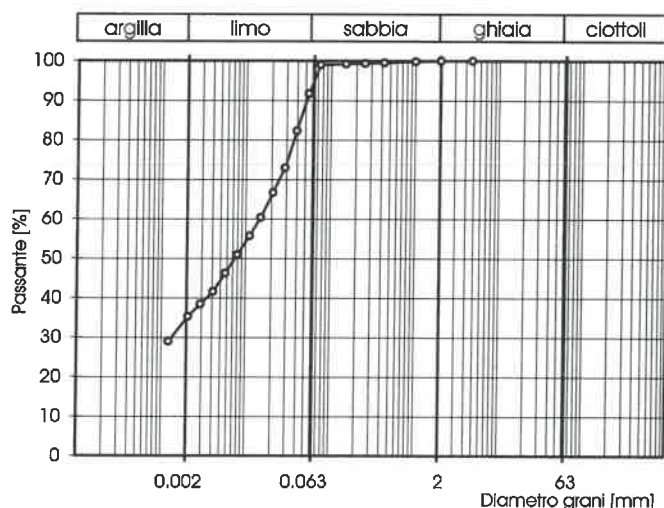
Massa campione secco iniziale g 366.19

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.05	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	0.8	99.2
0.075	0.95	0.3	1.1	98.9

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 dei grani	Mg/m ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.015
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	34.6
Limo	%	60.1
Sabbia	%	5.3
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

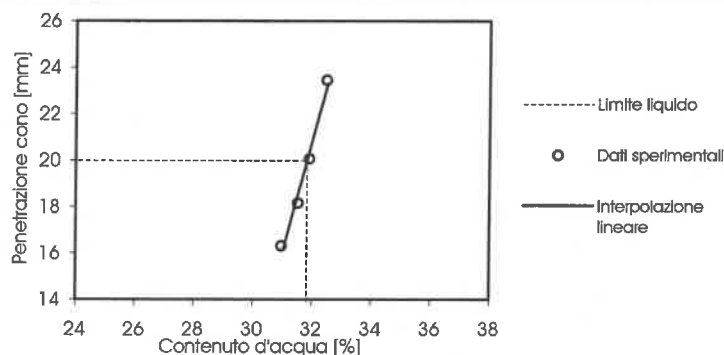
Sigla campione **S30 CR2** **Profondità m** **11.20-11.50**

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 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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture comparatore	[div]	164	162	180	183	198	203	232	237
Letture 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	[g]	17.78		16.94		18.73		18.07	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.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 8.5
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 n° 2
Massa contenitore	[g]	66.08	66.25
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.64	75.90
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

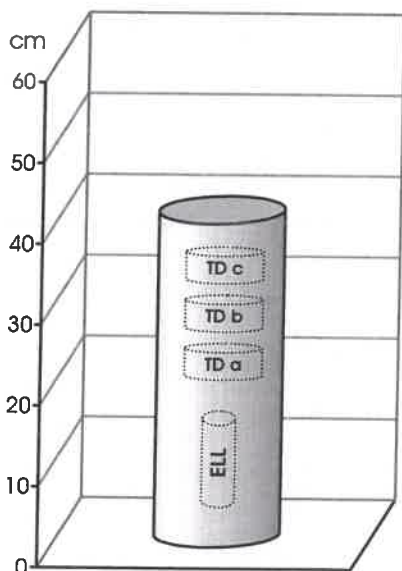
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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.l.				
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'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	160	170	250	Media	193



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla sabbio-illmosa di colore marrone, umida, consistente. Presente diffusa ghiaia costituita da elementi lapidei eterometrici di forma sub-angolare.



Lo sperimentatore
Dott. 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 del laboratorio Geolab s.r.l.

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

S34 C11

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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	11.55	5.70	5.02
Massa contenitore + provino umido	[g]	67.89	53.72	60.11
Massa contenitore + provino secco	[g]	57.55	45.41	49.91
Contenuto d'acqua	[%]	22.48	20.93	22.72

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	22.04
--------------------------	----------	--------------

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.

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.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'estrazione 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	[g]	191.35	189.85	190.38
Massa volumica	[Mg/m³]	2.01	1.96	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.64	1.61	1.62
Contenuto d'acqua	[%]	22.60	22.11	21.92

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.98
Massa volumica secca	Mg/m³	1.62
Contenuto d'acqua	%	22.21


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S34 C11 **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 AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics
bilancia elettronica con precisione di 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

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

	Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino [cm ³]	8.2328	8.2488	8.2555	8.2572	8.2607
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.7033	2.6981	2.6959	2.6953	2.6942
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m³]	2.69 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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

S34 C11

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

Chiusura 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

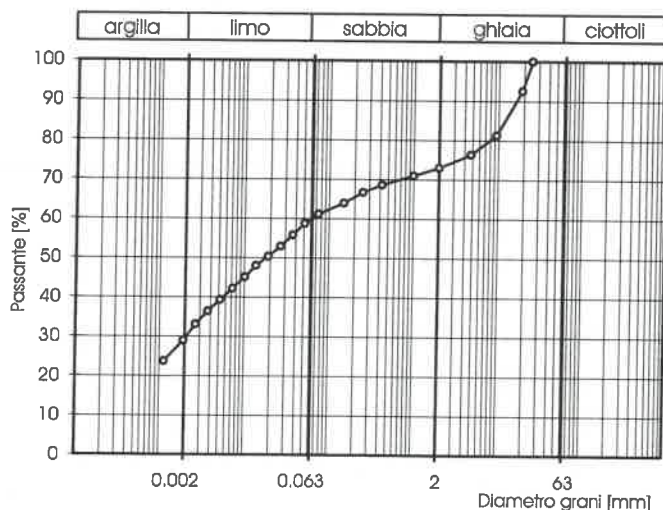
Massa campione secco iniziale g 377.48

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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/m ³	2.69
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.002
D ₆₀	mm	0.064
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	29.3
Limo	%	30.5
Sabbia	%	13.1
Ghiaia	%	27.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla con ghiaia sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

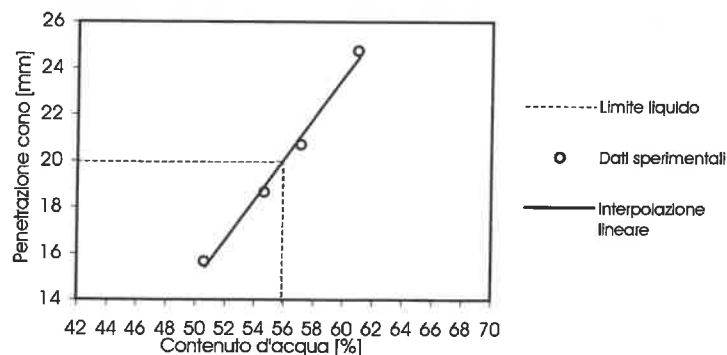
Sigla campione S34 C11 **Profondità m** 3.00-3.30

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
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture finale comparatore	[div]	154	159	185	188	206	208	249	246
Letture 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	[g]	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	[g]	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



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio 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** 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 C11 **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
Diámetro 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 n° 2
Massa contenitore	[g]	67.14	67.16
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.32	76.00
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.02	74.58
Contenuto d'acqua	[%]	18.90	19.14
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.3	

Risultato della prova

Limite plastico	%	19.0
------------------------	----------	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI COMPRESIONE 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	S34 C11	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		
Diámetro campione cm	8.4		
Condizioni campione all'estrazione	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

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.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

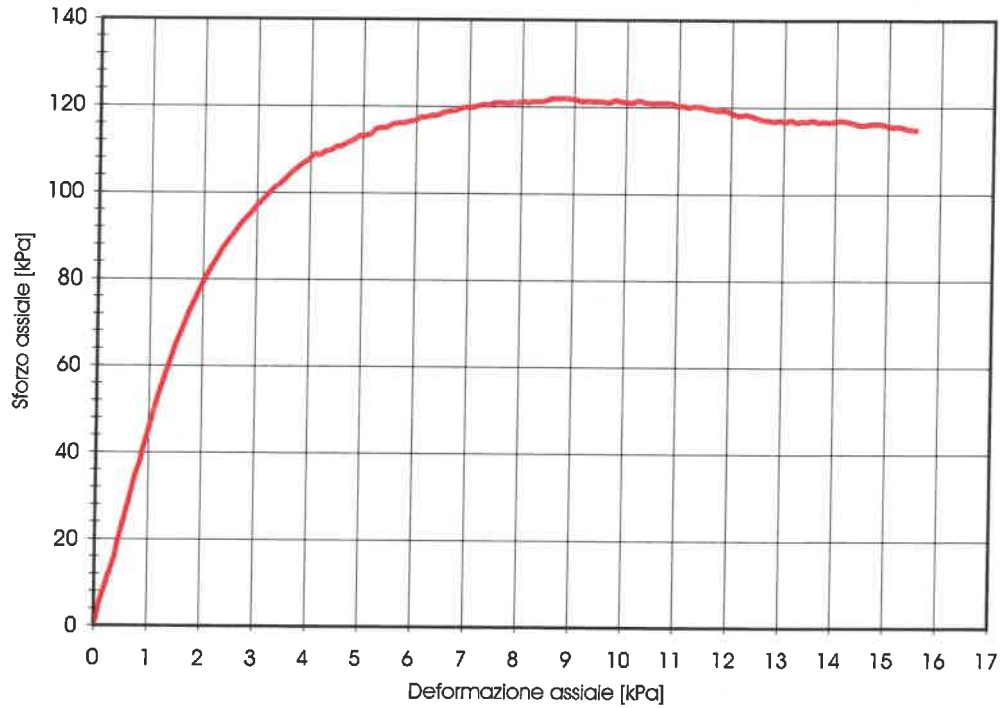
Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione

S34 C11

Profondità m

3.00-3.30



Caratteristiche Iniziali del provino

Altezza	[mm]	76.41
Diámetro	[mm]	37.80
Umidità	[%]	22.7
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.00
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S34 C11
Profondità m 3.00-3.30

legenda

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

Fase di compressione		Fase di compressione		Fase di compressione	
ϵ	σ	ϵ	σ	ϵ	σ
0.00	0.0	4.82	112.0	11.41	120.1
0.05	2.0	4.94	113.1	11.52	119.7
0.08	3.9	5.04	113.2	11.64	119.6
0.11	5.6	5.15	113.5	11.74	119.2
0.15	7.2	5.25	114.7	11.85	119.3
0.19	8.5	5.35	115.0	11.96	118.9
0.23	10.2	5.47	115.1	12.06	118.3
0.26	11.5	5.57	115.9	12.17	118.0
0.30	12.5	5.67	116.1	12.27	118.3
0.34	14.3	5.78	116.1	12.39	117.9
0.38	15.8	5.89	116.5	12.49	117.5
0.41	17.6	6.00	116.8	12.60	117.1
0.45	19.7	6.10	117.5	12.71	117.0
0.49	21.7	6.21	117.5	12.81	116.7
0.53	23.4	6.32	117.9	12.92	117.0
0.57	25.4	6.42	118.0	13.02	116.6
0.60	26.9	6.53	118.6	13.13	117.1
0.64	28.8	6.63	118.9	13.24	116.5
0.67	30.5	6.75	119.1	13.34	116.8
0.71	32.3	6.85	119.6	13.45	116.7
0.74	33.8	6.96	119.9	13.55	117.0
0.78	35.8	7.07	119.8	13.66	116.6
0.81	36.5	7.17	120.1	13.77	116.7
0.85	38.0	7.28	120.5	13.88	116.6
0.88	39.8	7.38	120.3	13.99	116.8
0.99	44.6	7.49	120.9	14.10	116.9
1.10	49.4	7.59	121.0	14.20	116.7
1.20	53.9	7.71	120.8	14.31	116.4
1.31	57.9	7.82	121.0	14.42	116.0
1.41	61.8	7.93	121.0	14.53	115.9
1.51	65.3	8.05	121.2	14.64	116.1
1.63	68.7	8.15	121.0	14.76	116.2
1.73	71.9	8.26	121.3	14.87	116.1
1.84	74.8	8.36	121.2	14.98	115.7
1.94	77.5	8.48	121.5	15.09	115.5
2.05	80.2	8.58	121.9	15.21	115.6
2.15	82.6	8.70	121.9	15.32	115.2
2.26	84.8	8.81	122.0	15.42	114.9
2.36	86.9	8.92	121.9	15.53	114.8
2.47	88.8	9.03	121.7		
2.59	90.7	9.13	121.3		
2.70	92.6	9.24	121.4		
2.80	94.0	9.34	121.3		
2.92	95.6	9.46	121.3		
3.02	97.2	9.57	121.2		
3.13	98.4	9.67	121.0		
3.23	99.8	9.79	121.6		
3.34	101.2	9.90	121.2		
3.45	102.2	10.01	121.1		
3.56	103.4	10.12	120.9		
3.67	104.8	10.23	121.5		
3.77	105.8	10.34	121.1		
3.87	106.7	10.44	120.9		
3.98	107.6	10.55	120.8		
4.09	108.9	10.66	120.9		
4.19	108.6	10.77	120.9		
4.30	109.6	10.88	120.8		
4.40	109.8	10.98	120.2		
4.51	110.7	11.09	120.3		
4.61	110.8	11.19	119.9		
4.72	111.6	11.30	120.2		

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone



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 S34 C11 **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

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 laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulano

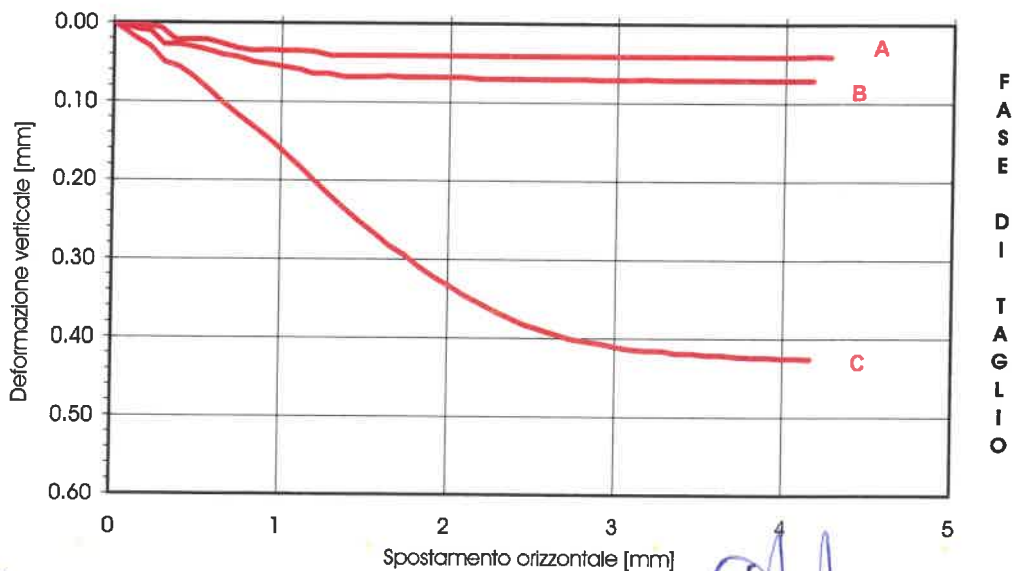
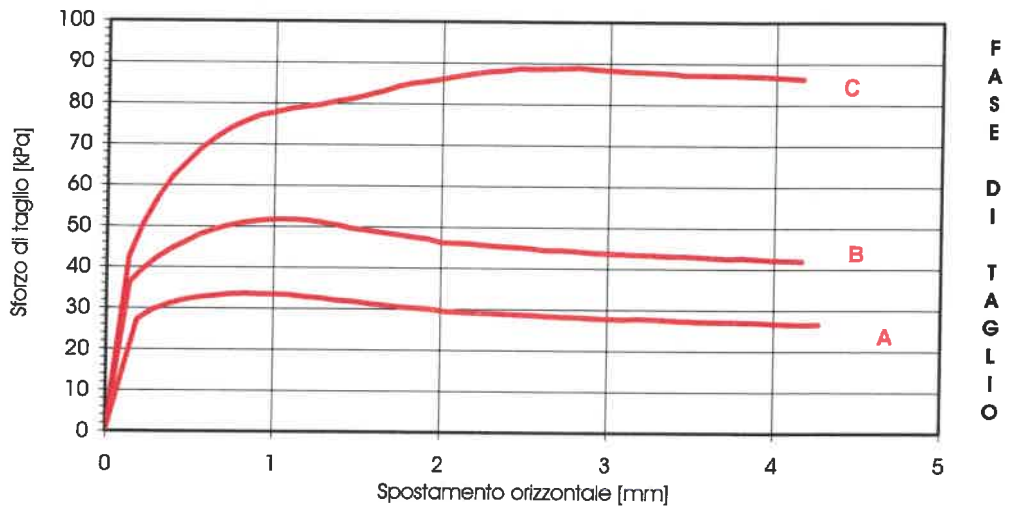
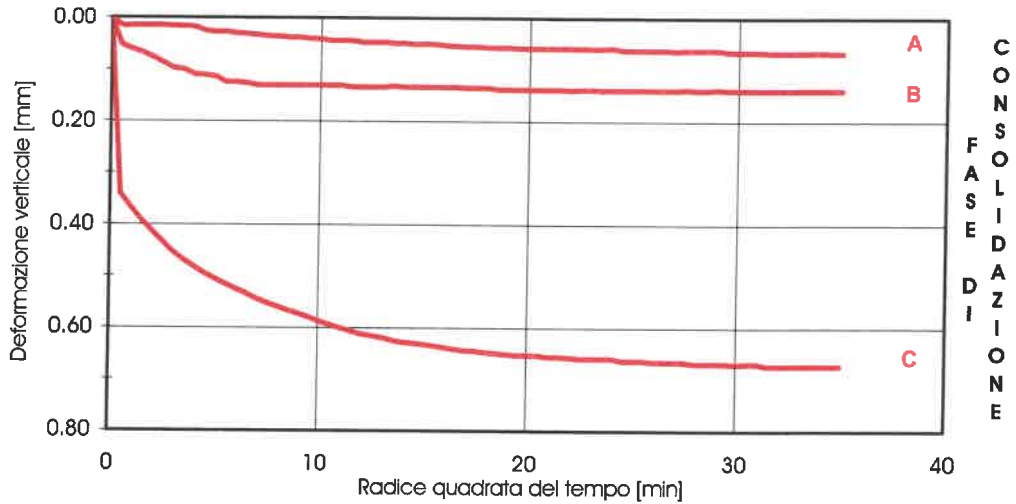
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S34 CI1
3.00-3.30



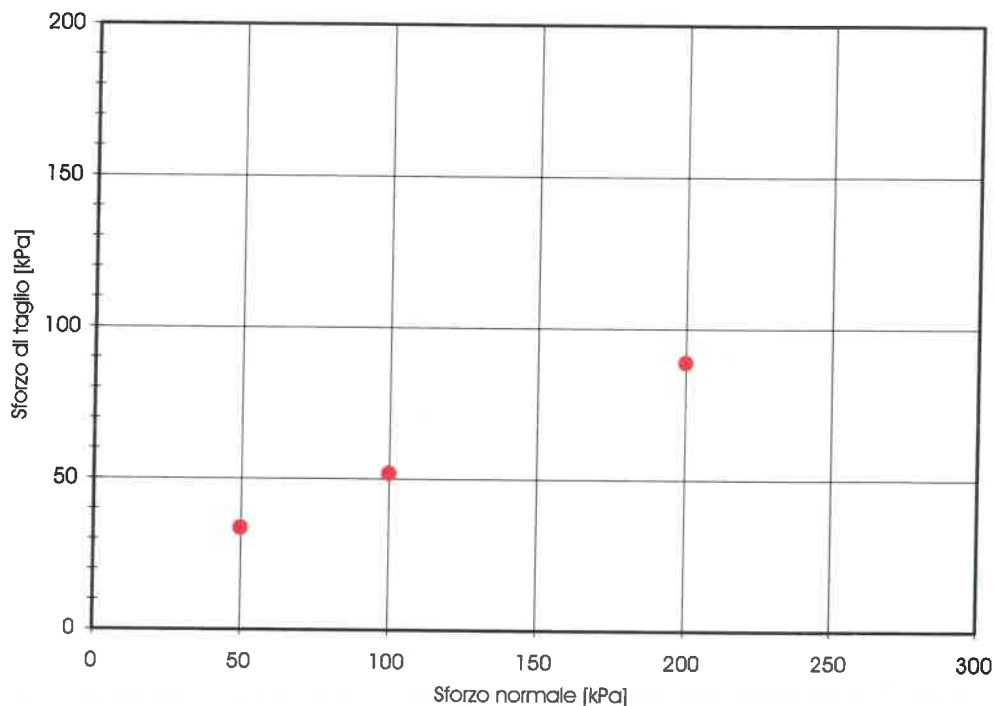
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S34 C11** **Profondità m** **3.00-3.30**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.91	20.30	19.84
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	22.3	22.4	21.2
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.96	1.93	2.01
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

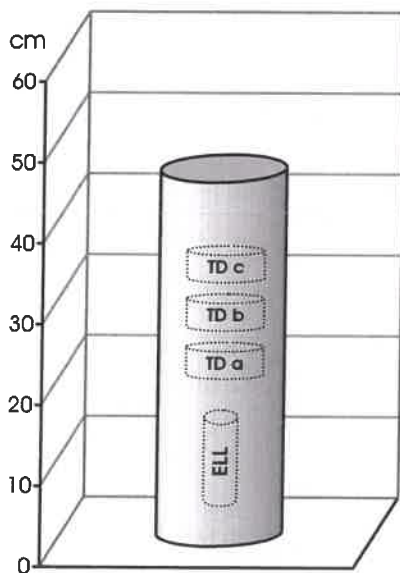
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 C12	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 cm	45.0	Diámetro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	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.



[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
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 del laboratorio Geolab s.r.l.

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



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

S34 C12

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

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

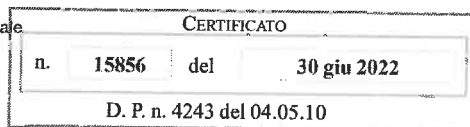
		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	12.05	12.39	11.91
Massa contenitore + provino umido	[g]	67.54	69.65	65.05
Massa contenitore + provino secco	[g]	59.22	60.58	56.92
Contenuto d'acqua	[%]	17.64	18.82	18.06

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	18.17
--------------------------	---	--------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 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'estrazione 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	[g]	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/m³]	1.73	1.69	1.71
Contenuto d'acqua	[%]	18.41	17.47	18.35

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.71
Contenuto d'acqua	%	18.08

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S34 C12 **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'estrazione 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	[g]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.5039
Massa del provino secco	[g]	19.7218
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.1595	7.1757	7.1818	7.1850	7.1865
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7546	2.7484	2.7461	2.7449	2.7443
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.74		(valore relativo alla misura n°5)		


Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S34 C12

Profondità m

15.00-15.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Camplonamento eseguito da

L&R S.r.l.

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'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

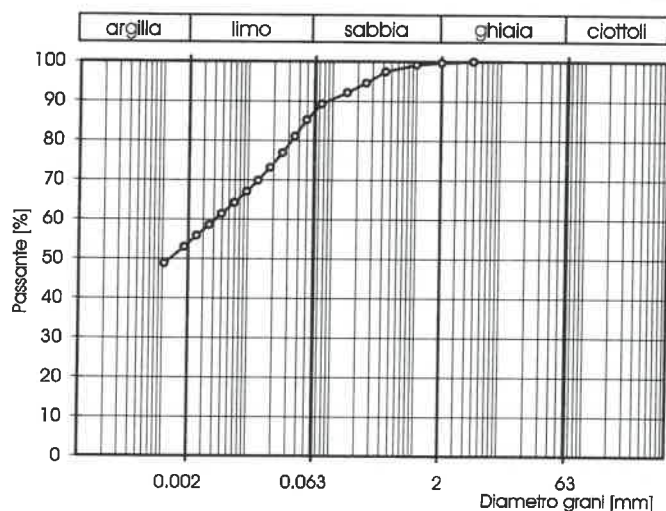
Massa campione secco iniziale g 220.74

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.74
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	32
T massima di prova	°C	32

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.004
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	53.6
Limo	%	33.7
Sabbia	%	12.4
Ghiaia	%	0.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

argilla con limo sabbiosa

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pasateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S34 CI2

Profondità m

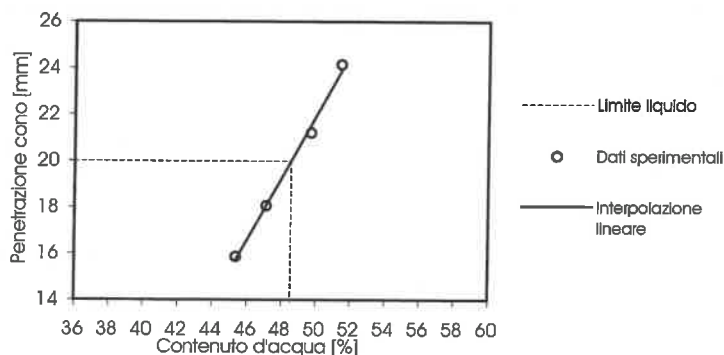
15.00-15.30

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
Diámetro campione cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	campione integro
Apparecchiatura utilizzata	bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[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	[g]	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
-----------------------	----------	-------------



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio 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** 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.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'estrazione 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	67.02
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.64	75.59
Massa contenitore + provino secco	[g]	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. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO	
n. 15861	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10	



PROVA DI COMPRESIONE 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	S34 C12	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'estrazione	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Murone

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.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

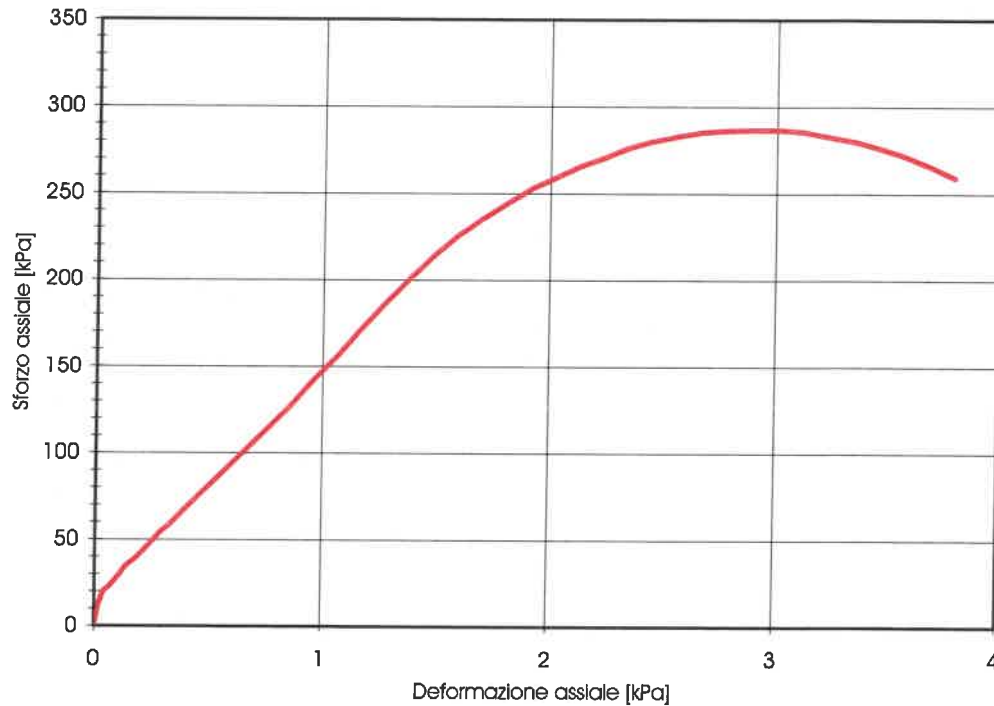
Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione

S34 C12

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 ³]	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.72

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	286.8
Deformazione assiale	[%]	2.90
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.66

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S34 C12
Profondità m 15.00-15.30

Fase di compressione

[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.02	12.6
0.03	16.4
0.04	20.0
0.07	23.3
0.11	29.8
0.14	34.9
0.18	38.9
0.22	44.4
0.26	49.9
0.29	54.4
0.33	58.6
0.43	72.0
0.54	85.9
0.65	100.1
0.75	113.2
0.86	127.5
0.96	142.1
1.07	156.6
1.17	171.6
1.28	187.0
1.39	201.4
1.50	215.1
1.60	225.9
1.71	235.8
1.81	244.0
1.92	252.6
2.03	259.2
2.13	265.5
2.24	270.6
2.34	276.0
2.45	280.1
2.57	283.2
2.67	285.4
2.79	286.5
2.90	286.8
3.01	286.8
3.12	285.7
3.23	282.9
3.35	280.0
3.45	276.5
3.57	271.8
3.69	265.6
3.80	259.1

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO	
n. 15862	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10	



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 S34 C12 **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

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 laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

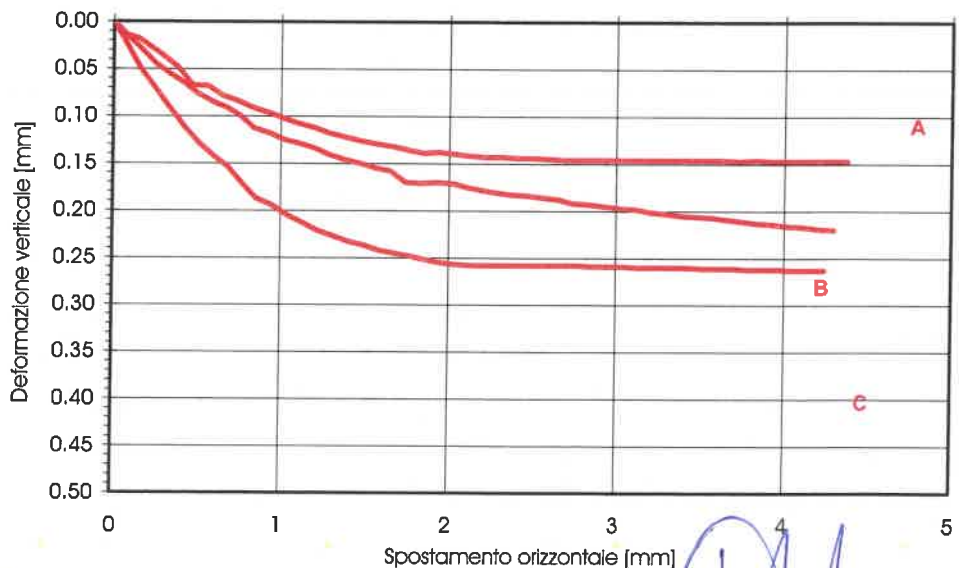
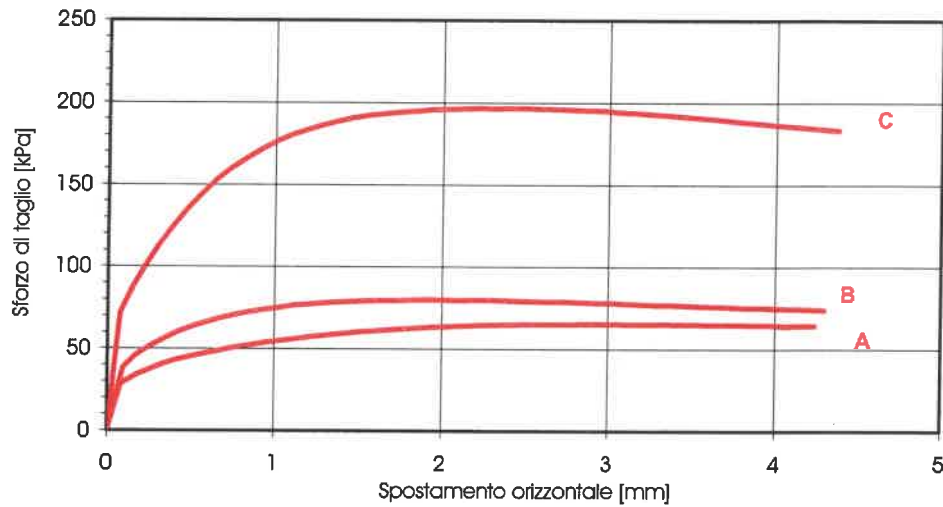
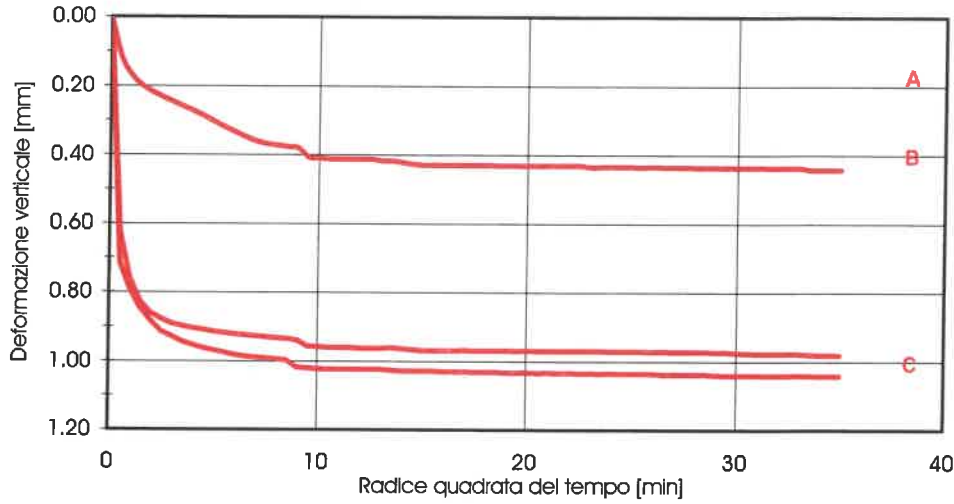
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S34 C12
15.00-15.30



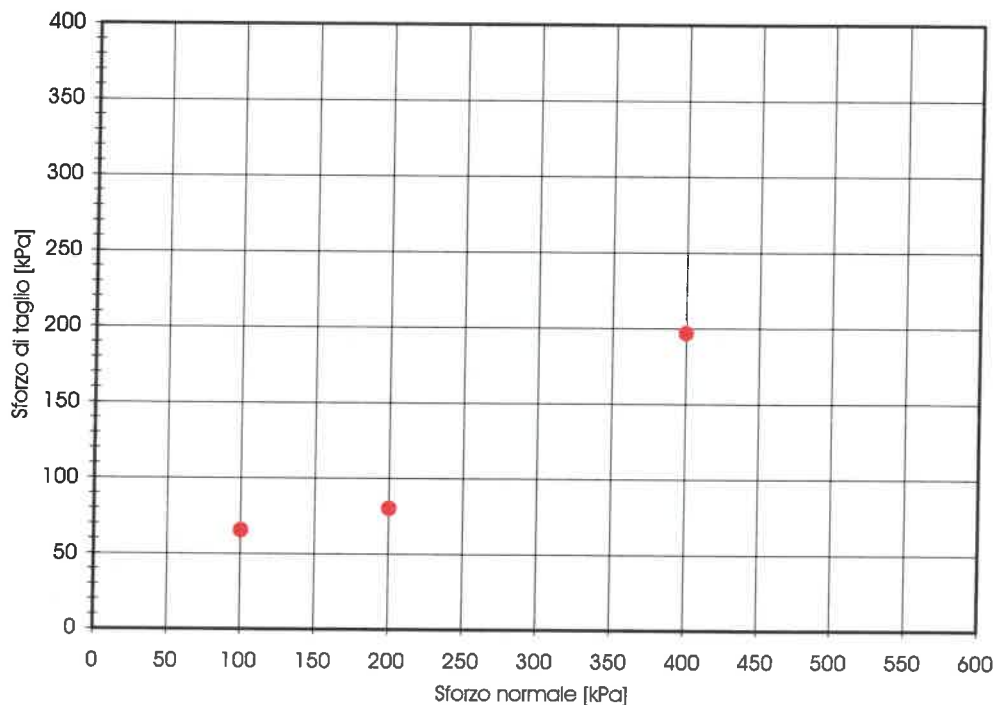
Io sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S34 CI2** **Profondità m** **15.00-15.30**



Caratteristiche Iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.56	20.27	19.94
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	18.3	19.1	17.9
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.94	1.93	2.10
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

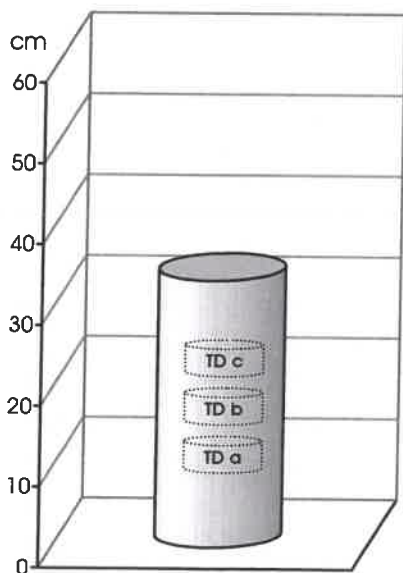
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S34 CI3	Profondità m	25.60-26.00		
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 cm	33.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



Lo sperimentatore
Dott. 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 del laboratorio Geolab s.r.l.

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

S34 C13

Profondità m

25.60-26.00

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

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	[g]	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
--------------------------	----------	--------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.l.
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'estrazione 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]	125.79	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	[g]	203.54	201.18	202.09
Massa fustella + provino secco	[g]	192.54	190.75	191.58
Massa volumica	[Mg/m³]	1.95	1.89	1.91
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.67	1.63	1.65
Contenuto d'acqua	[%]	16.48	16.05	15.98

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.91
Massa volumica secca	Mg/m³	1.65
Contenuto d'acqua	%	16.17

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del Laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 C13 **Profondità m** 25.60-26.00

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 33.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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	[g]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	32.6584
Massa del provino secco	[g]	24.8763
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.1844	9.1852	9.1852	9.1864	9.1868
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7085	2.7083	2.7083	2.7079	2.7078
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.71 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

Sigla campione

S34 CI3

Profondità m

25.60-26.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

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

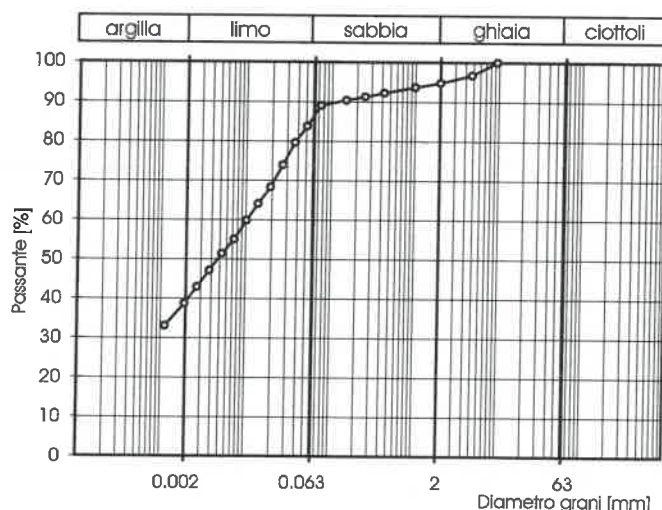
Massa campione secco iniziale g 146.32

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 dei grani	Mg/m ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.010
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

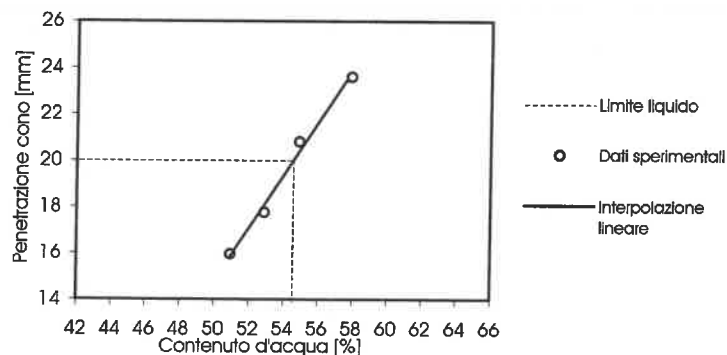
Sigla campione S34 CI3 **Profondità m** 25.60-26.00

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 33.0
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture finali comparatore	[div]	158	161	179	176	209	207	234	238
Letture finali comparatore	[mm]	15.8	16.1	17.9	17.6	20.9	20.7	23.4	23.8
Penetrazione media	[mm]	15.95		17.75		20.80		23.60	
Massa contenitore	[g]	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	[g]	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**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio 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 C13** **Profondità m** **25.60-26.00**

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 33.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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]	66.48	67.51
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.63	75.52
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

CERTIFICATO		
n.	15870	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 campione S34 C13 **Profondità m** 25.60-26.00

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 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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

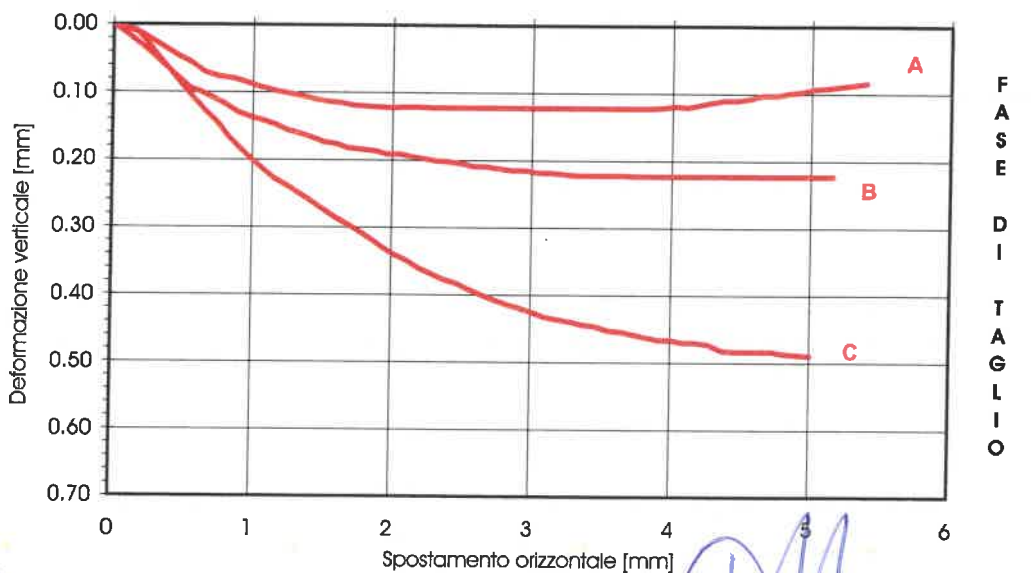
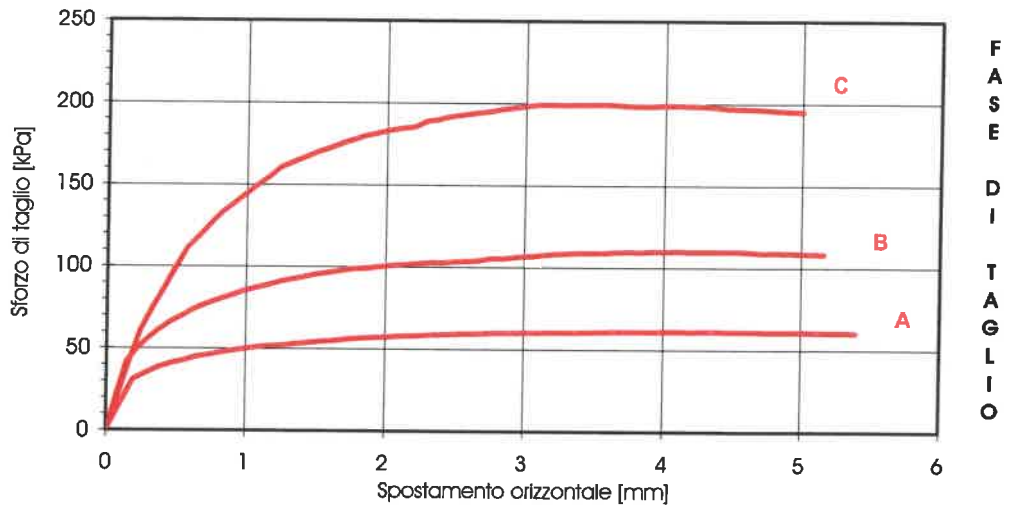
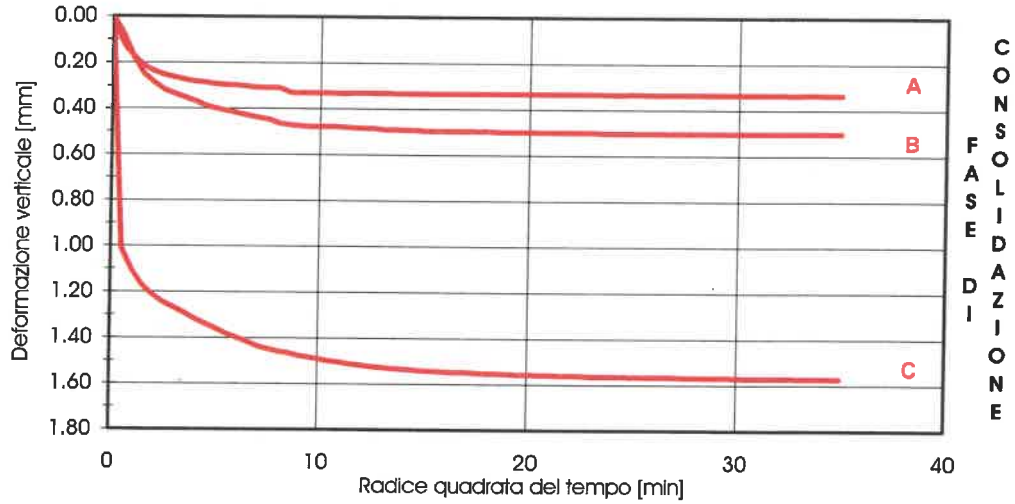
Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S34 CI3
25.60-26.00



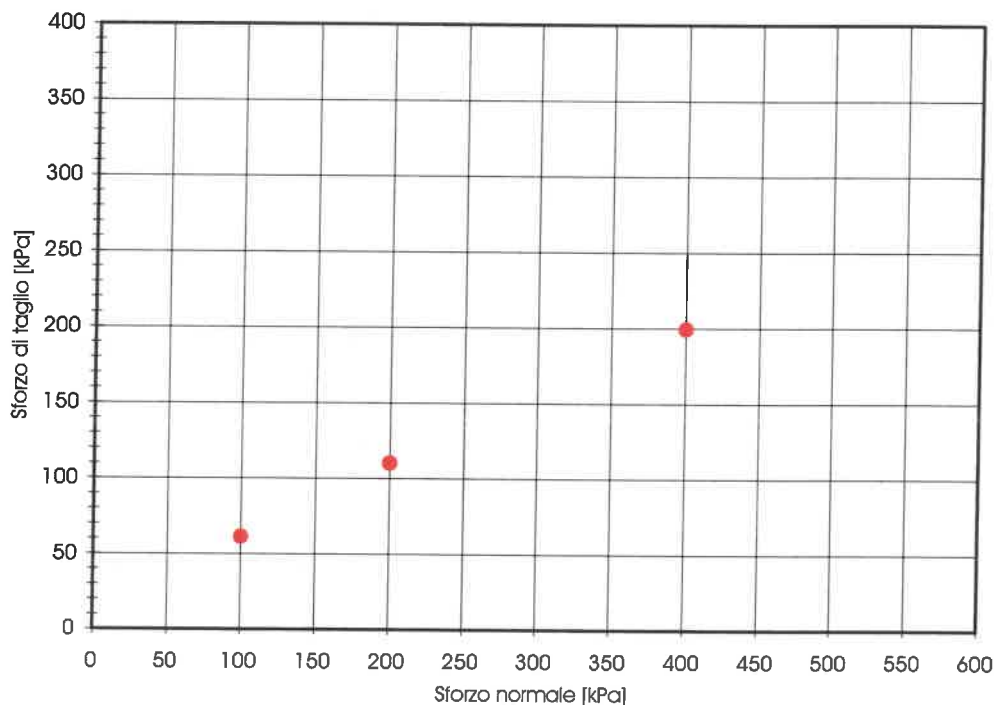
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S34 CI3** **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	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	17.1	16.3	15.3
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.87	1.87	1.95
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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 del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

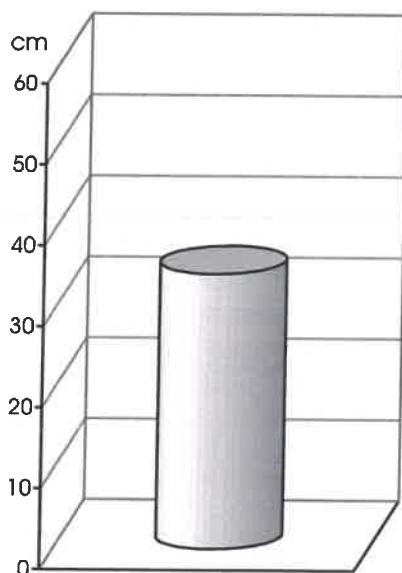
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S37 CRI	Profondità m	2.45-2.80		
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	34.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	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.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulano

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.

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.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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.93	5.37	5.66
Massa contenitore + provino umido	[g]	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
--------------------------	----------	--------------

L'operatore 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.

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.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, 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]	93.95	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/m³]	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/m³	2.07
Massa volumica secca	Mg/m³	1.77
Contenuto d'acqua	%	16.71

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 735 del 09/05/2022

Data 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.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 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7797
Massa del contenitore + provino secco	[g]	25.0063
Massa del provino secco	[g]	17.2266
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.3661	6.3784	6.3833	6.3885	6.3912
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7060	2.7008	2.6987	2.6965	2.6954
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S37 CR1

Profondità m

2.45-2.80

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

34.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

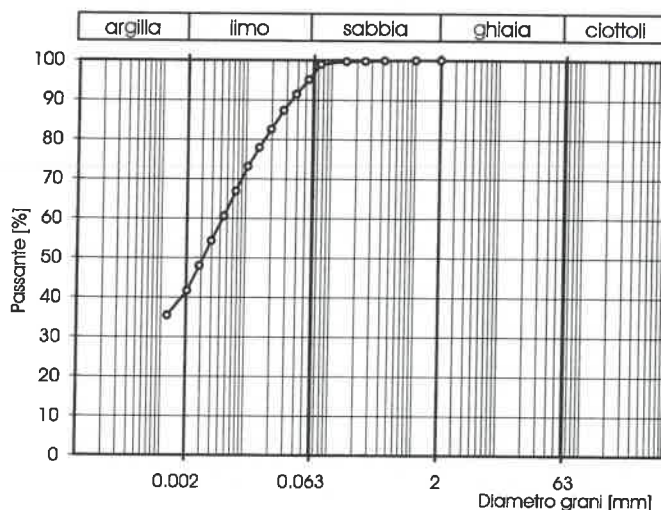
Massa campione secco iniziale g 221.14

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.00	0.0	0.0	100.0
1	0.04	0.0	0.0	100.0
0.425	0.16	0.1	0.1	99.9
0.25	0.26	0.1	0.2	99.8
0.15	0.30	0.1	0.3	99.7
0.075	1.59	0.7	1.1	98.9

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0540	95.1
0.0387	91.3
0.0278	87.3
0.0200	82.5
0.0143	77.8
0.0106	73.1
0.0077	66.8
0.0055	60.5
0.0040	54.2
0.0029	47.9
0.0021	41.6
0.0012	35.3



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

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.005
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	41.2
Limo	%	55.5
Sabbia	%	3.3
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

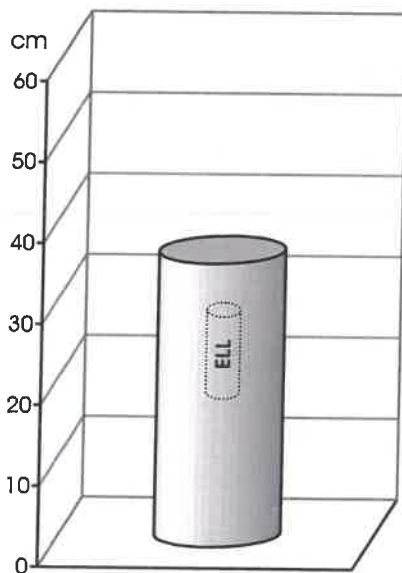
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S37 C11	Profondità m	3.30-3.70		
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	35.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	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.



[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
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 del laboratorio Geolab s.r.l.

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 C11

Profondità m

3.30-3.70

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

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	[g]	5.96	5.95	6.06
Massa contenitore + provino umido	[g]	51.64	96.38	89.55
Massa contenitore + provino secco	[g]	45.68	83.80	77.56
Contenuto d'acqua	[%]	15.01	16.16	16.77

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.98
--------------------------	---	--------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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 S37 C11 **Profondità m** 3.30-3.70

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 35.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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
Massa fustella	[g]	125.84	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.10	20.20
Diametro fustella	[mm]	50.22	50.19
Massa fustella + provino umido	[g]	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/m³	2.14
Massa volumica secca	Mg/m³	1.83
Contenuto d'acqua	%	16.56


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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
softscrittura 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.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'estrazione 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	[g]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	21.1254
Massa del provino secco	[g]	13.3412
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	4.9163	4.9168	4.9172	4.9178	4.9178
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7137	2.7134	2.7132	2.7128	2.7128
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.71		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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

**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 C11

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura 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

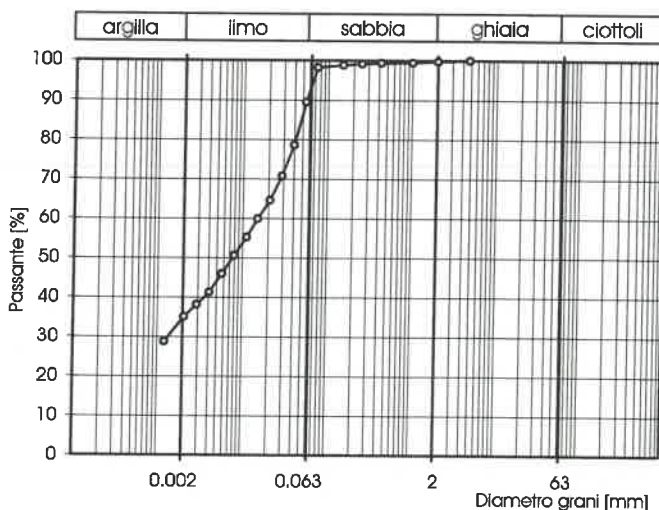
Massa campione secco iniziale g 317.84

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.65	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.015
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	34.3
Limo	%	58.7
Sabbia	%	6.8
Ghiaia	%	0.2
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15788	del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



PROVA DI COMPRESIONE 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
soffoscritta 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 C11 **Profondità m** 3.30-3.70

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 35.0

Diametro campione cm 8.4

Condizioni campione all'estrazione 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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

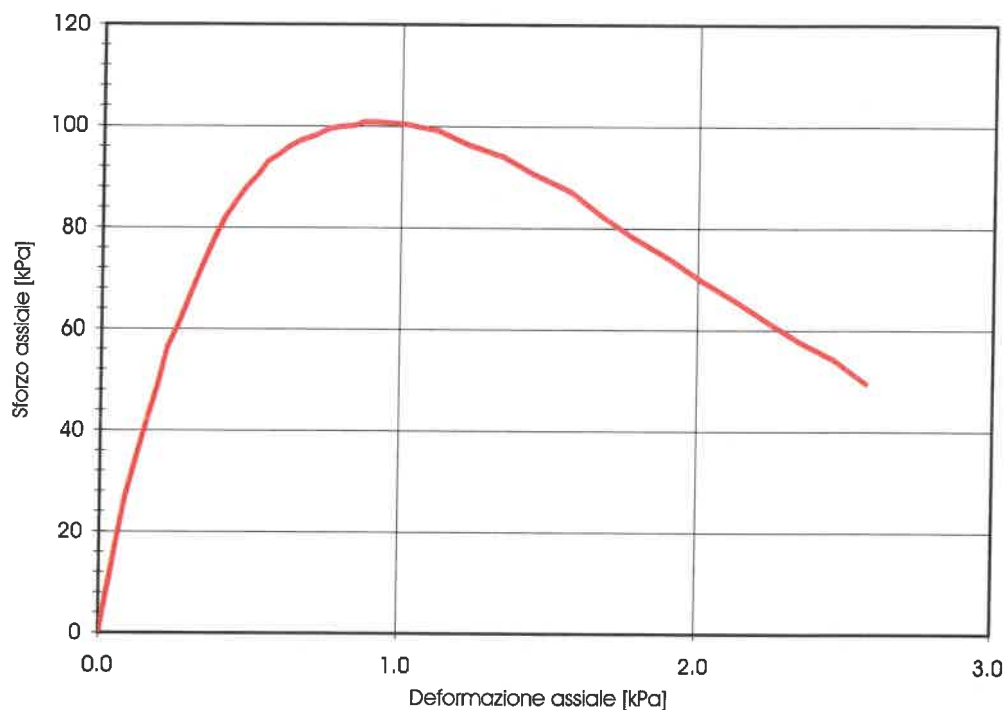
Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione

S37 C11

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 ³]	2.16
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.87

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	100.8
Deformazione assiale	[%]	0.87
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.50

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 **S37 C11**
Profondità m **3.30-3.50**

Fase di compressione

[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.05	16.8
0.08	26.0
0.12	34.9
0.15	41.2
0.19	49.1
0.22	56.2
0.26	61.3
0.30	67.4
0.34	73.1
0.38	78.5
0.41	82.0
0.45	85.5
0.48	88.0
0.52	90.5
0.55	93.0
0.59	94.5
0.62	96.0
0.66	97.2
0.71	98.2
0.75	99.4
0.79	99.9
0.84	100.1
0.87	100.8
0.91	100.8
1.01	100.4
1.12	99.1
1.22	96.4
1.34	94.0
1.44	90.7
1.57	87.1
1.67	82.5
1.78	78.1
1.90	74.0
2.01	69.7
2.13	65.6
2.25	61.1
2.35	57.5
2.46	54.2
2.57	49.5

Fase di compressione

[ε]	[σ]
-----	-----

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

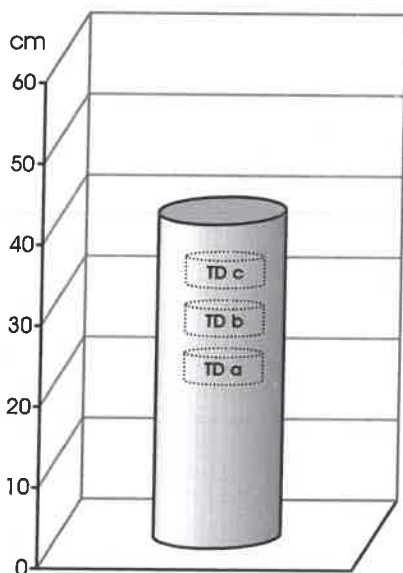
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 C12	Profondità m	6.35-6.70		
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	40.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
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 del laboratorio Geolab s.r.l.



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

S37 C12

Profondità m

6.35-6.70

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

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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.49	5.39	5.73
Massa contenitore + provino umido	[g]	153.62	145.75	144.31
Massa contenitore + provino secco	[g]	131.95	126.34	125.74
Contenuto d'acqua	[%]	17.41	16.05	15.47

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	16.31
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S37 C12 **Profondità m** 6.35-6.70

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 40.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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]	125.85	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	[g]	207.56	207.97	207.61
Massa fustella + provino secco	[g]	196.54	196.74	196.30
Massa volumica	[Mg/m³]	2.05	2.08	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.77	1.79	1.78
Contenuto d'acqua	[%]	15.59	15.83	16.04

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.06
Massa volumica secca	Mg/m³	1.78
Contenuto d'acqua	%	15.82

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.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'estrazione 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	[g]	7.7810
Massa del contenitore + provino secco	[g]	29.2332
Massa del provino secco	[g]	21.4522
Temperatura di prova	[°C]	20

	Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino [cm ³]	7.8191	7.8267	7.8305	7.8302	7.8349
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.7436	2.7409	2.7396	2.7397	2.7380
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m³]	2.74		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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
softscritta 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 C12

Profondità m

6.35-6.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

40.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

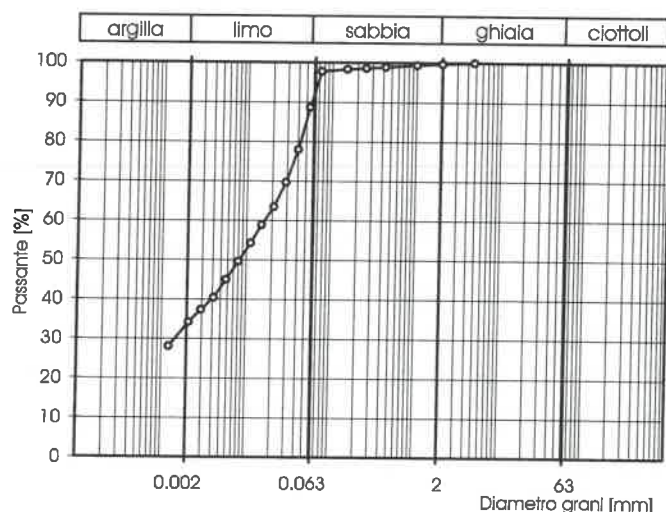
Massa campione secco iniziale g 271.91

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.84	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

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.74
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	27

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.017
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	33.3
Limo	%	58.9
Sabbia	%	7.5
Ghiaia	%	0.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

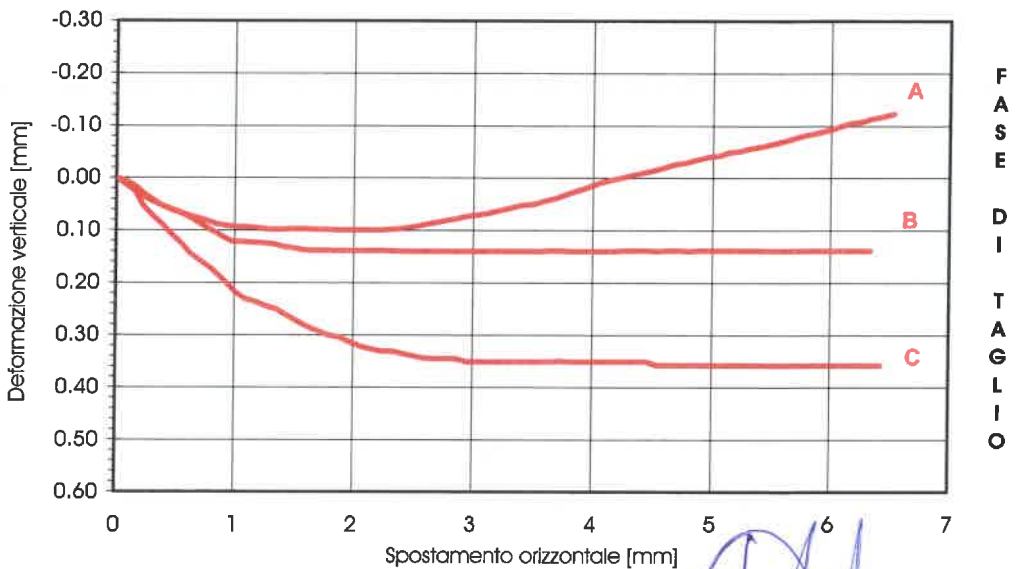
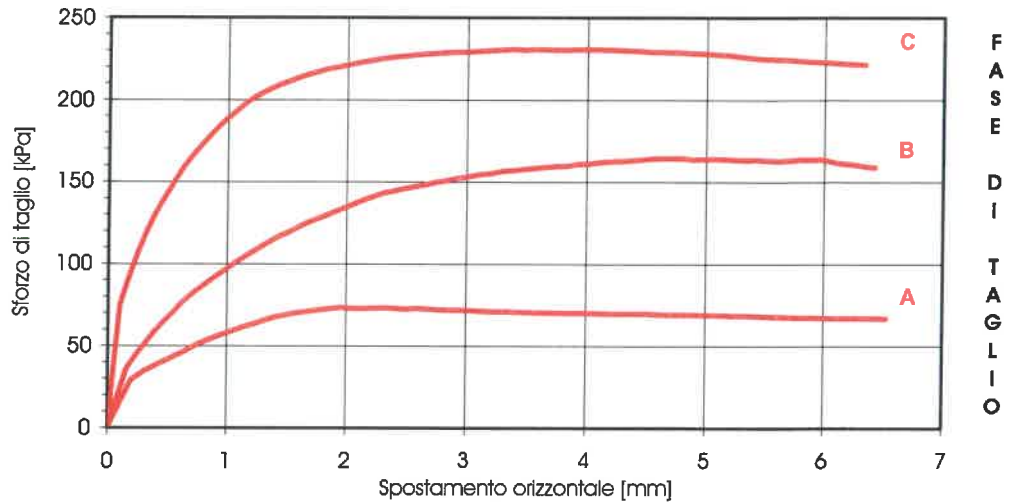
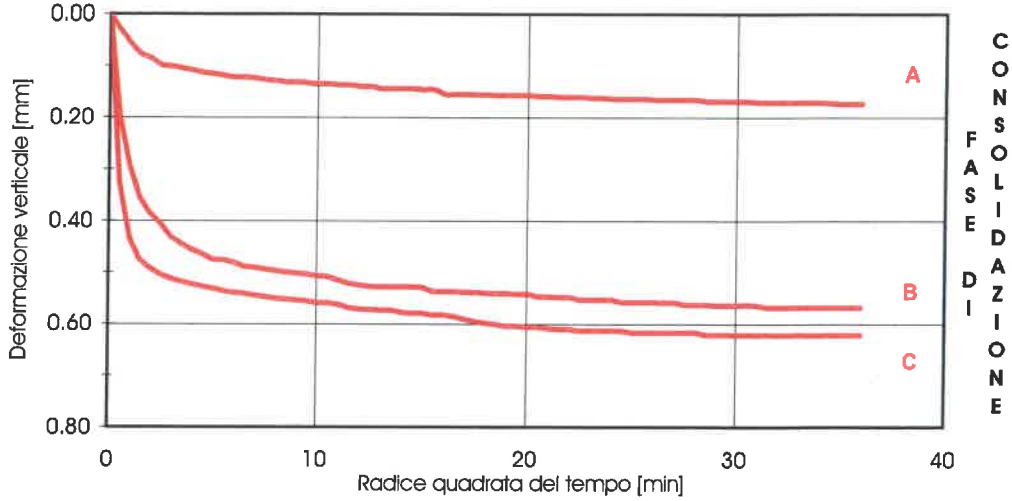
limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022 **Sigla campione** S37 CI2
Profondità m 6.35-6.70



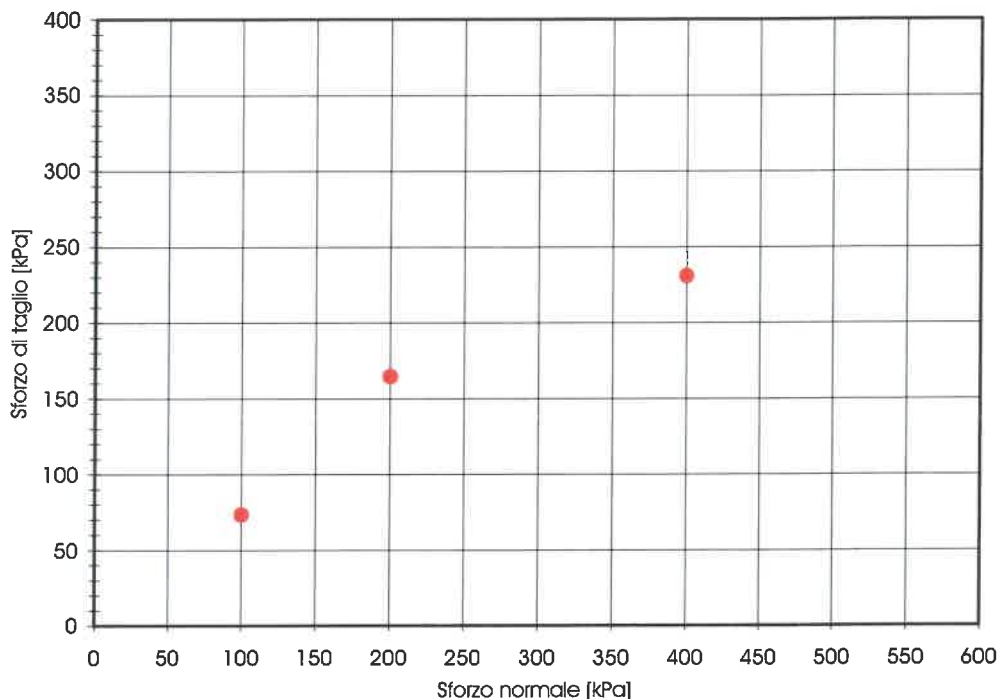
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigia campione **S37 CI2** **Profondità m** **6.35-6.70**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.21	19.71	20.36
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	14.3	14.4	15.0
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.06	2.03	2.09
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

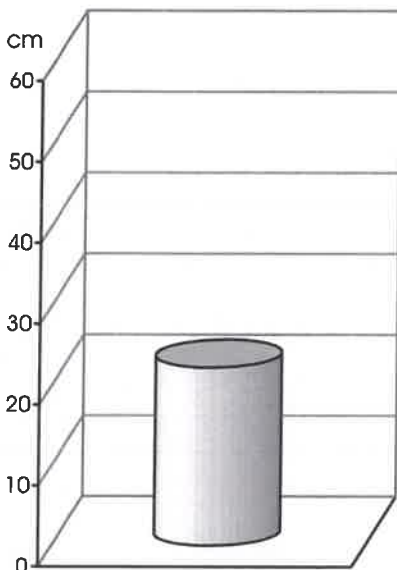
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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.l.				
Procedura di campionamento	da sondaggio geognostico				
Contenitore	sacchetto in plastica	Chiusura contenitore	nastro adesivo		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	22.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	800	1200	1000	Media	1000



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigio verdastro, umido, duro, destrutturato con a zone scaglie ammorbidite.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

CERTIFICATO		
n.	15796	del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 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
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	[g]	141.98	145.43	137.40
Massa contenitore + provino umido	[g]	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
Dott. Angelo Milone

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.l.
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'estrazione 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]	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	[g]	197.42	198.11	205.94
Massa fustella + provino secco	[g]	181.94	183.16	190.33
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.06	2.07	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.77	1.79	1.77
Contenuto d'acqua	[%]	16.19	15.45	15.72

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.06
Massa volumica secca	Mg/m³	1.78
Contenuto d'acqua	%	15.79


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.l.
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 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7847
Massa del contenitore + provino secco	[g]	26.1240
Massa del provino secco	[g]	18.3393
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.7444	6.7500	6.7523	6.7599	6.7592
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7192	2.7169	2.7160	2.7130	2.7132
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.71 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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
softscritta 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

Camplonamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

22.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

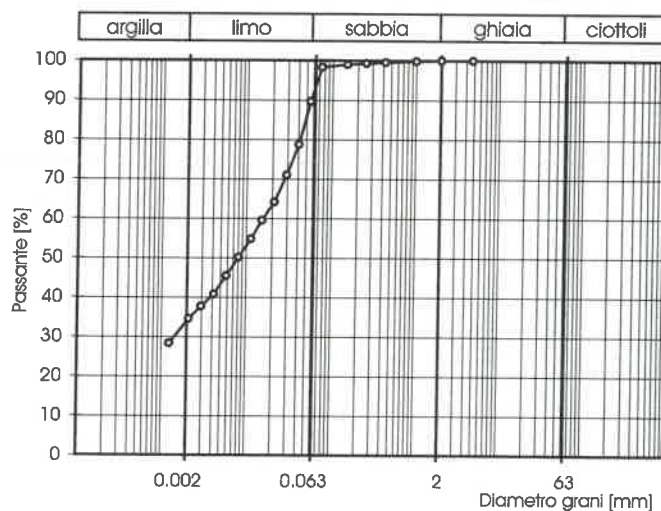
Massa campione secco iniziale g 454.60

Analisi per setacciatura ad umido

Aperiture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.10	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
0.15	1.41	0.3	1.1	98.9
0.075	2.99	0.7	1.7	98.3

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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
0.0012	28.3



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	27

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.016
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	33.6
Limo	%	59.3
Sabbia	%	7.1
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

L'operatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

SCHEMA 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

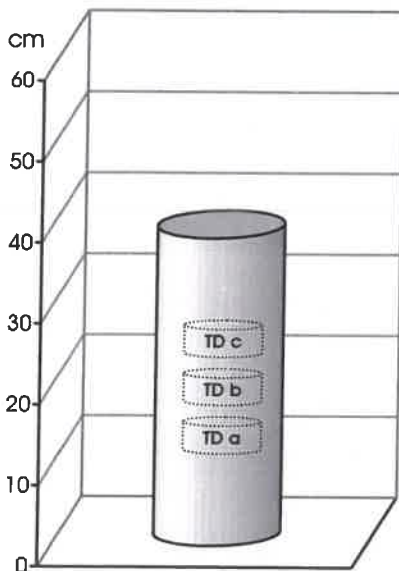
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S39 C11	Profondità m	3.30-3.70		
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	38.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	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 prova ELL a causa della struttura del campione.



Lo sperimentatore
Dott. 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

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 **S39 CI1** **Profondità m** **3.30-3.70**

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 38.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.93	5.89	7.60
Massa contenitore + provino umido	[g]	87.83	69.50	74.99
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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
softscritta 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"

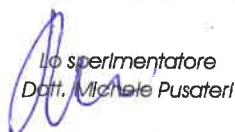
Sigla campione S39 C11 **Profondità m** 3.30-3.70

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 38.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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
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	[g]	187.46	188.72
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.84	1.89
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.54	1.57
Contenuto d'acqua	[%]	19.24	19.92

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.86
Massa volumica secca	Mg/m³	1.56
Contenuto d'acqua	%	19.58


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 S39 CI1 **Profondità m** 3.30-3.70

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 38.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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	[g]	7.7814
Massa del contenitore + provino secco	[g]	29.3403
Massa del provino secco	[g]	21.5589
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	8.0182	8.0438	8.0526	8.0634	8.0647
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6887	2.6802	2.6773	2.6737	2.6732
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.67		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S39 C11

Profondità m

3.30-3.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Federica Calvagna

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

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

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione Integro

Forma campione

cilindrica

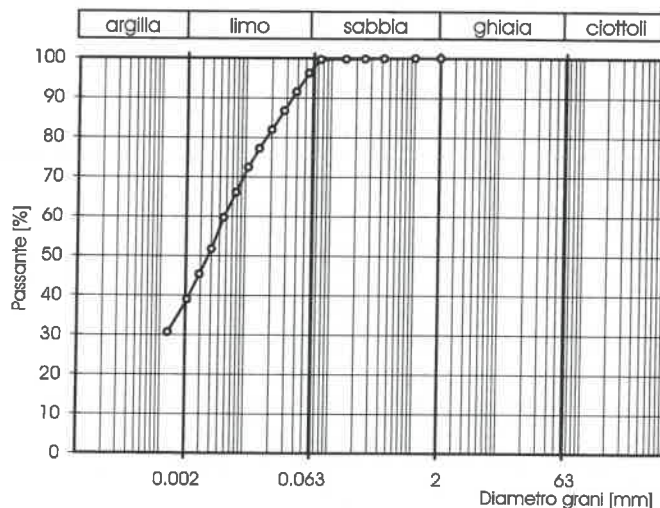
Massa campione secco iniziale g 270.44

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.00	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
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.67
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₅₀	mm	0.006
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	37.8
Limo	%	59.8
Sabbia	%	2.4
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Il sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

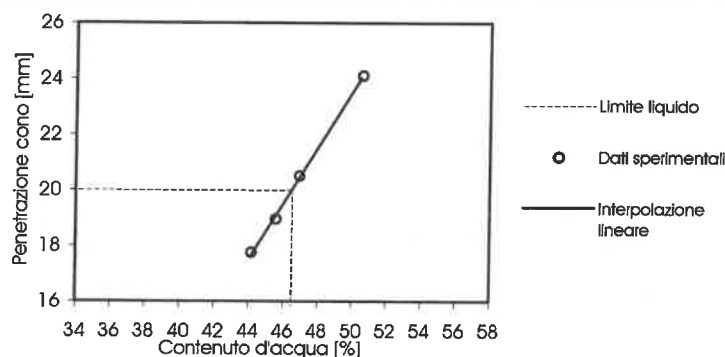
Sigla campione S39 C11 **Profondità m** 3.30-3.70

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 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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture comparatore	[div]	177	178	189	190	207	203	239	243
Letture 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	[g]	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**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S39 C11 **Profondità m** 3.30-3.70

Campione consegnato da Dott. Geol. Federica Calvagna
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
Procedura di campionamento campionatore a pressione tipo Shelby
Contentitore fustella metallica
Chiusura contentitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 38.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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]	66.50	67.06
Massa contenitore + provino umido	[g]	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

CERTIFICATO			
n.	15807	del	28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10			



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"

Sigla campione

S39 C11

Profondità m

3.30-3.70

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

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

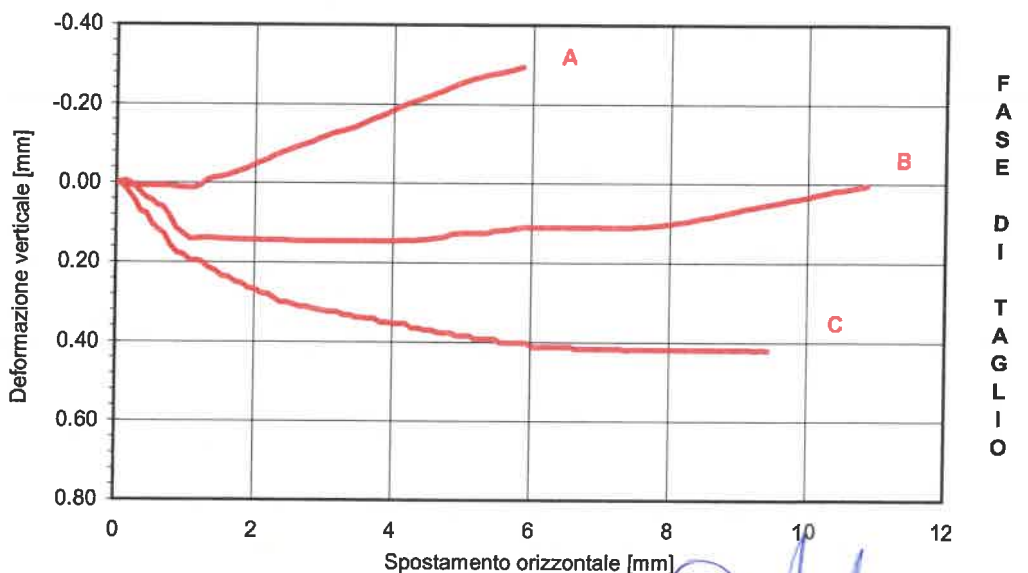
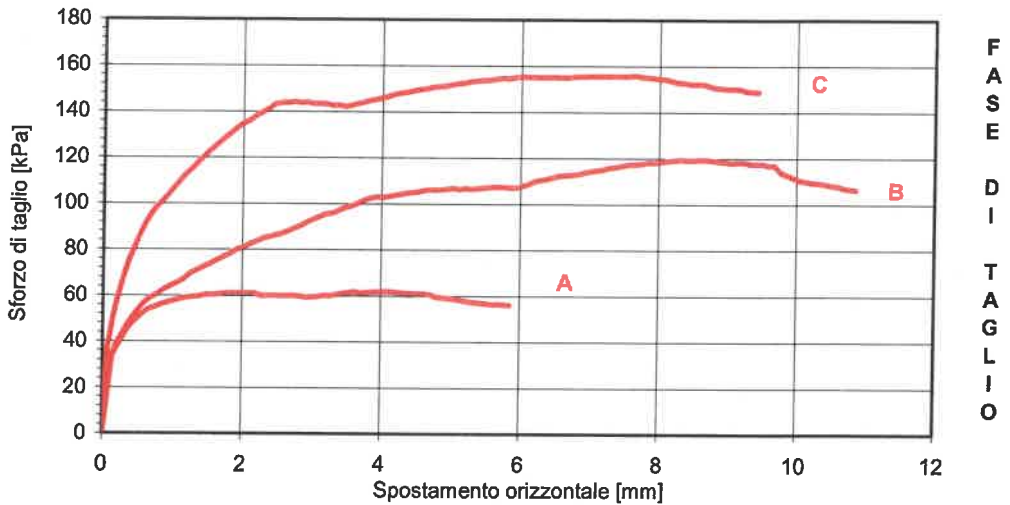
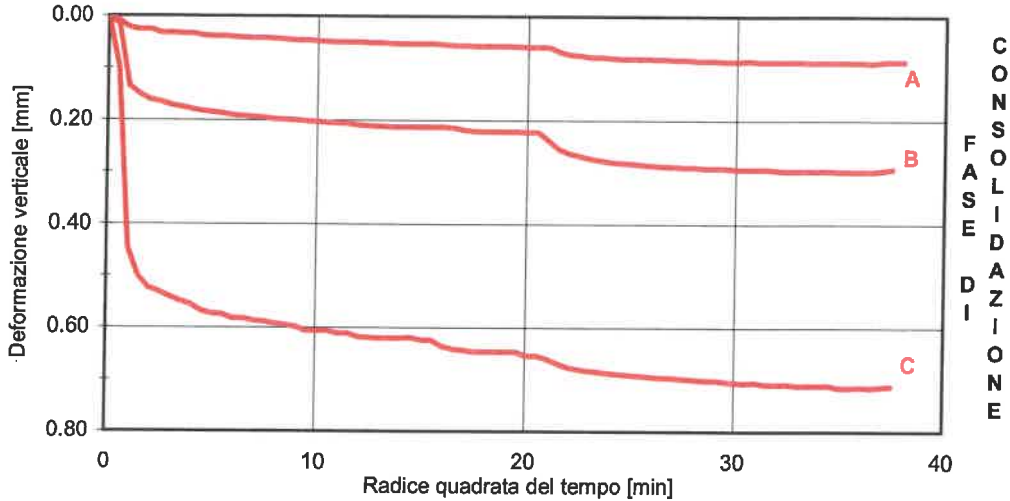

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulino

Il presente certificato di prova composto da n.5 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 735 del 09/05/2022 **Sigla campione** S39 CI1
Profondità m 3.30-3.70



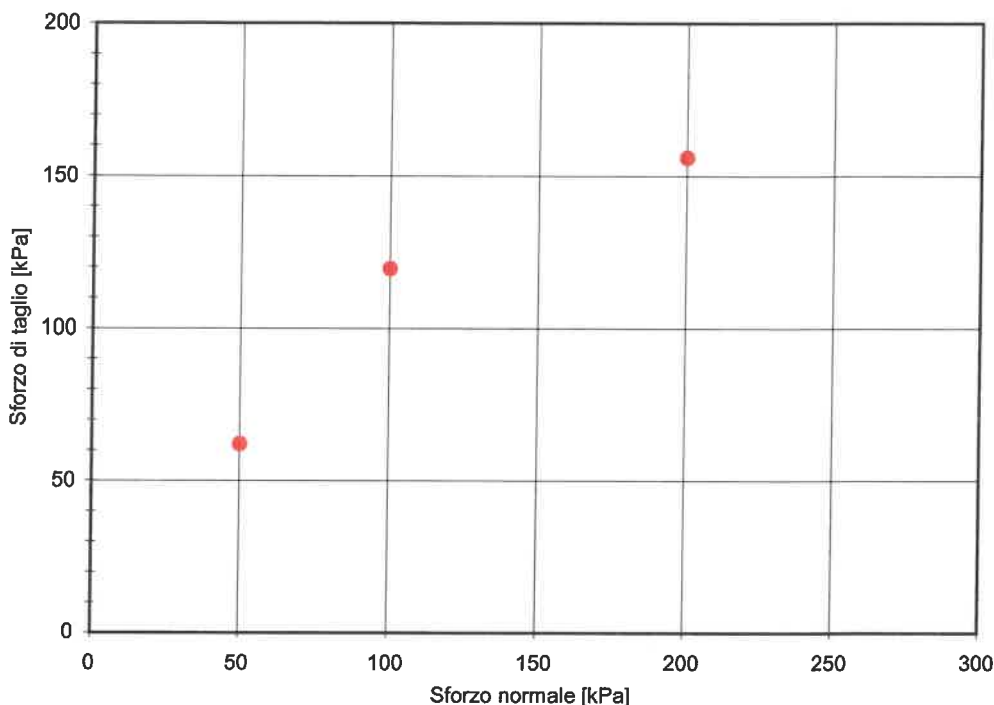
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione **S39 C11** **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 ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	19.2	20.0	18.5
Massa volumica	[Mq/m ³]	1.90	1.80	1.77
Massa volumica secca	[Mq/m ³]	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

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

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

Sigla campione S39 C11
Profondità m 3.30-3.70

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
36.50	0.089	36.50	0.298	36.50	0.715
37.00	0.087	37.00	0.296	37.00	0.713
37.50	0.086	37.50	0.293	37.50	0.712
38.00	0.086				

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]
			6.65	0.111	112.6	6.55	0.412	155.1
			6.74	0.111	112.8	6.64	0.417	155.1
			6.83	0.111	113.2	6.73	0.417	155.3
			6.92	0.110	113.8	6.82	0.417	155.5
			7.01	0.111	114.4	6.91	0.417	155.5
			7.11	0.111	114.8	7.00	0.417	155.7
			7.20	0.111	115.2	7.09	0.417	155.6
			7.29	0.111	116.1	7.18	0.417	155.7
			7.38	0.111	116.1	7.27	0.417	155.6
			7.47	0.110	116.9	7.35	0.420	155.6
			7.56	0.108	117.4	7.44	0.419	155.7
			7.66	0.108	117.4	7.54	0.419	155.7
			7.74	0.106	117.7	7.63	0.419	155.9
			7.84	0.105	118.2	7.71	0.419	155.3
			7.92	0.103	118.3	7.81	0.419	155.2
			8.02	0.101	118.5	7.89	0.419	155.0
			8.11	0.098	118.9	7.98	0.419	154.7
			8.20	0.096	119.2	8.07	0.419	154.3
			8.30	0.093	119.4	8.16	0.419	153.8
			8.39	0.090	119.4	8.25	0.419	153.0
			8.47	0.086	119.4	8.34	0.419	152.8
			8.57	0.084	119.5	8.43	0.419	152.3
			8.66	0.080	119.5	8.52	0.419	152.4
			8.75	0.077	119.4	8.62	0.419	152.3
			8.85	0.073	118.9	8.70	0.419	151.6
			8.93	0.070	118.7	8.79	0.419	150.8
			9.03	0.066	118.1	8.89	0.419	150.6
			9.12	0.062	118.3	8.97	0.419	150.2
			9.21	0.059	118.4	9.06	0.419	150.4
			9.30	0.056	117.8	9.15	0.419	150.2
			9.39	0.053	117.7	9.25	0.420	149.3
			9.48	0.050	117.7	9.34	0.419	149.1
			9.57	0.047	117.0	9.43	0.420	149.0
			9.67	0.044	116.9			
			9.76	0.040	113.8			
			9.85	0.038	112.8			
			9.95	0.034	111.6			
			10.04	0.032	110.5			
			10.13	0.027	110.0			
			10.22	0.024	109.6			
			10.31	0.021	109.3			
			10.39	0.017	109.0			
			10.49	0.016	108.2			
			10.58	0.013	108.0			
			10.67	0.010	107.2			
			10.76	0.007	106.8			
			10.85	0.004	106.5			

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

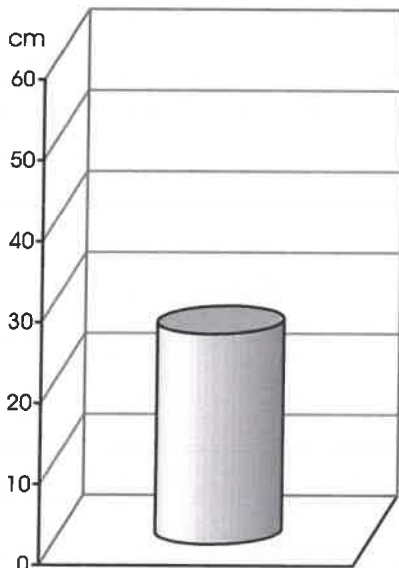
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S39 CR1	Profondità m	14.10-14.40		
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	26.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	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
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

CERTIFICATO		
n.	15809	del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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

S39 CR1

Profondità m

14.10-14.40

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

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	[g]	91.61	91.08	86.86
Massa contenitore + provino secco	[g]	82.71	81.27	77.69
Contenuto d'acqua	[%]	12.58	14.10	13.93

Risultato della prova

Contenuto d'acqua

%

13.54

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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.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 8.5
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	[g]	125.74	127.10
Massa fustella + provino secco	[g]	117.81	118.85
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.78	1.80
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.57	1.58
Contenuto d'acqua	[%]	13.27	13.58

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.79
Massa volumica secca	Mg/m³	1.57
Contenuto d'acqua	%	13.43

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del Laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.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 8.5
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	[g]	7.7797
Massa del contenitore + provino secco	[g]	29.0114
Massa del provino secco	[g]	21.2317
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.8444	7.8605	7.8645	7.8666	7.8682
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7066	2.7011	2.6997	2.6990	2.6984
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S39 CR1

Profondità m

14.10-14.40

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

26.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

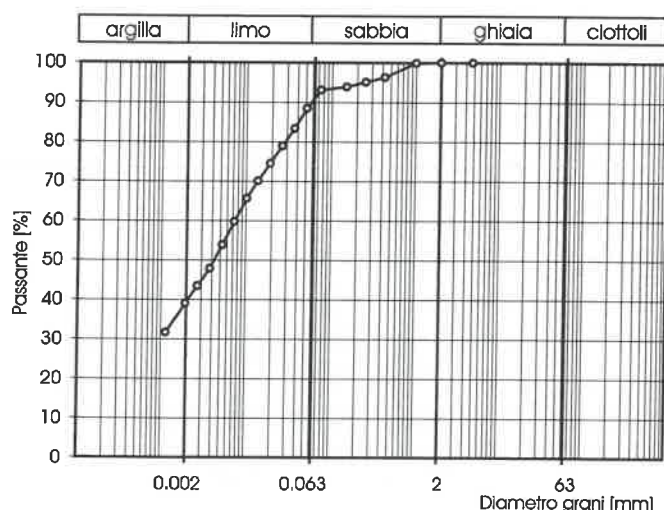
Massa campione secco iniziale g **616.45**

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.13	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 grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.007
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	39.2
Limo	%	51.4
Sabbia	%	9.4
Ghiaia	%	0.0
Clottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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 Direttore per l'Esecuzione del Contratto
softscritta 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"

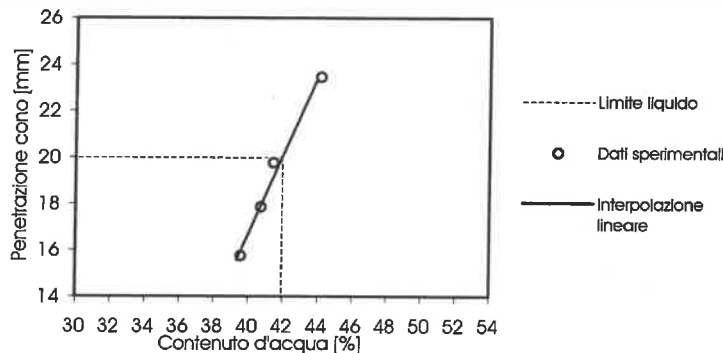
Sigla campione **S39 CR1** **Profondità m** **14.10-14.40**

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 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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 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	[g]	2.32		2.31		2.30		2.30	
Massa contenitore + provino umido	[g]	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**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.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 8.5
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 n° 2
Massa contenitore	[g]	66.27	66.10
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.20	75.25
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
------------------------	----------	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

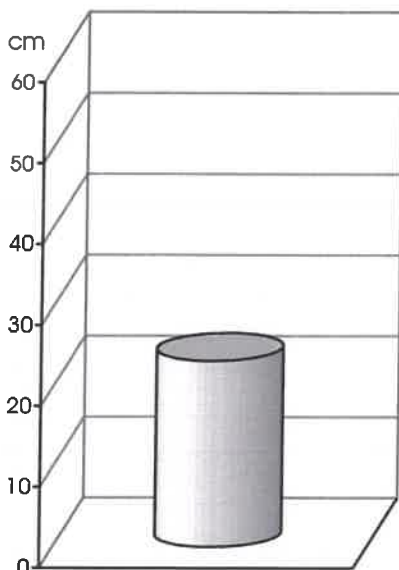
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S40 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	Diámetro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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



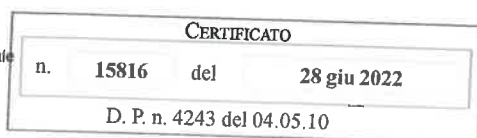
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muino

Legenda

ED Provino compressione edometrica
ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto
TX Provino triassiale



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.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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.55	5.83	7.24
Massa contenitore + provino umido	[g]	41.88	43.50	48.36
Massa contenitore + provino secco	[g]	38.32	40.01	44.24
Contenuto d'acqua	[%]	11.57	10.21	11.14

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	10.97
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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 S40 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'estrazione 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	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	[g]	161.87	194.71
Massa fustella + provino secco	[g]	155.64	188.28
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.82	1.79
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.65	1.63
Contenuto d'acqua	[%]	10.55	10.28

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.81
Massa volumica secca	Mg/m³	1.64
Contenuto d'acqua	%	10.42


Lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S40 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'estrazione 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	[g]	7.7824
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.4315
Massa del provino secco	[g]	19.6491
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.2008	7.2123	7.2168	7.2192	7.2208
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7287	2.7244	2.7227	2.7218	2.7212
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.72 (valore relativo alla misura n°5)				


Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 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 S40 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
Chiusura contenitore nastro adesivo **Contenitore** sacchetto in plastica
Lunghezza campione cm 23.0 **Diametro campione cm** 8.5
Condizioni campione all'estrazione rimaneggiato **Forma campione** cilindrica

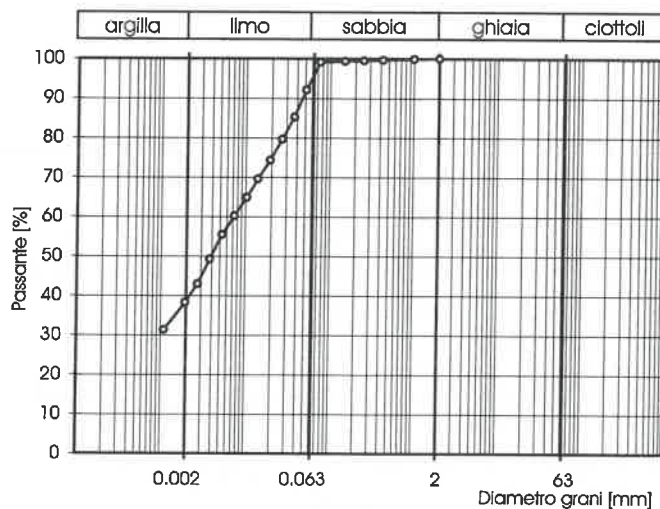
Massa campione secco iniziale g 185.69

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.00	0.0	0.0	100.0
1	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

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.72
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	33

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.007
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	38.4
Limo	%	57.1
Sabbia	%	4.5
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

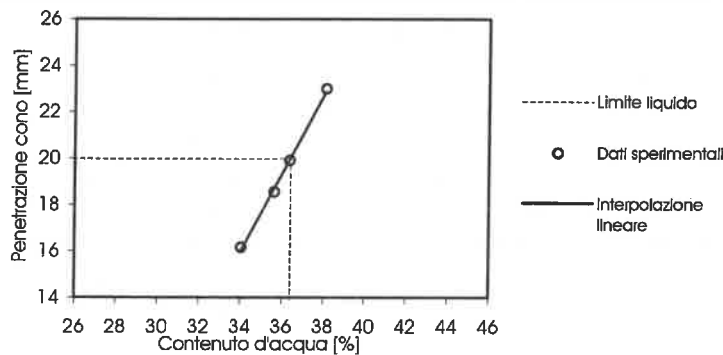
Sigla campione S40 bis CR1 **Profondità m** 57.40-57.65

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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 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	[g]	2.31		2.31		2.30		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	16.68		15.97		16.13		17.06	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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 geotecnico
Dott. Angela Mulone

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 S40 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'estrazione 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]	66.52	67.51
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.78	76.91
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
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

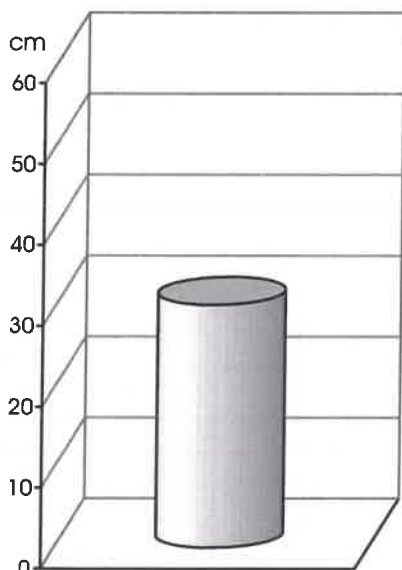
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	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 cm	30.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, poco umido. Struttura a scaglie.



Lo sperimentatore
Dott. 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

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 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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.27	7.40	5.77
Massa contenitore + provino umido	[g]	72.19	67.11	62.74
Massa contenitore + provino secco	[g]	64.87	60.63	56.47
Contenuto d'acqua	[%]	12.71	12.17	12.37

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	12.42
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone



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 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'estrazione 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]	108.29	112.30
Altezza fustella	[mm]	22.14	22.97
Diametro fustella	[mm]	59.69	59.69
Massa fustella + provino umido	[g]	215.82	228.16
Massa fustella + provino secco	[g]	203.01	213.05
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.74	1.80
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.53	1.57
Contenuto d'acqua	[%]	13.52	15.00

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.77
Massa volumica secca	Mg/m³	1.55
Contenuto d'acqua	%	14.26

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7798
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.8085
Massa del provino secco	[g]	20.0287
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.3899	7.3899	7.3905	7.3908	7.3913
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7103	2.7103	2.7101	2.7100	2.7098
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.71		(valore relativo alla misura n°5)		


Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

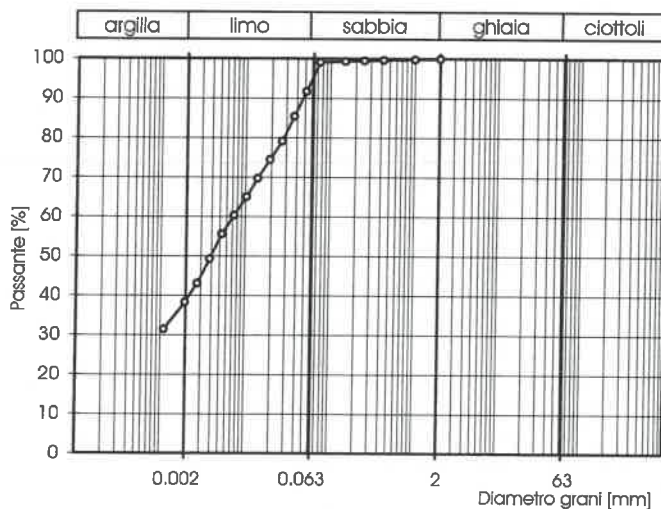
Massa campione secco iniziale g 431.61

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.25	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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/m ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	33

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.007
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	38.4
Limo	%	56.7
Sabbia	%	4.8
Ghiaia	%	0.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

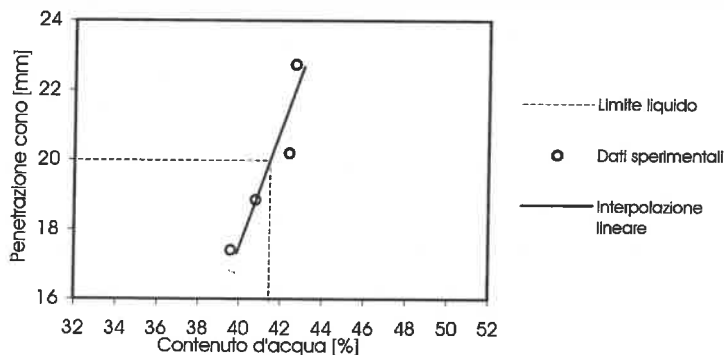
Sigla campione S40 bis CR2 **Profondità m** 61.50-61.70

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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 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	[g]	17.36		15.67		17.30		18.88	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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**



Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone



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 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, lastra di vetro molato
callibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.10	66.28
Massa contenitore + provino umido	[g]	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
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

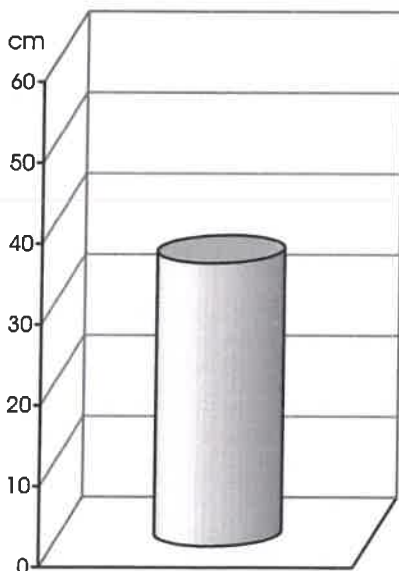
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S41 CRI	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 cm	35.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				
Pocket Penetrometer [kPa]	600	550	600	Media	583



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limo-sabbiosa di colore marrone, umida, duro, destrutturata.
Presenti minute areole nerastre. Il campione emana odore di terra
umida.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulino

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale



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 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'estrazione 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	[g]	249.34	254.75	251.11
Massa contenitore + provino secco	[g]	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 Murolo



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 S41 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'estrazione 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]	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	[g]	131.82	133.31	131.70
Massa fustella + provino secco	[g]	120.25	121.16	119.58
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.86	1.89	1.85
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.56	1.58	1.54
Contenuto d'acqua	[%]	19.41	20.07	20.56

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.87
Massa volumica secca	Mg/m³	1.56
Contenuto d'acqua	%	20.01

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7841
Massa del contenitore + provino secco	[g]	21.3066
Massa del provino secco	[g]	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 ³]	5.0142	5.0120	5.0229	5.0145	5.0242
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.6968	2.6980	2.6922	2.6967	2.6915
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m³]	2.69		(valore relativo alla misura n°5)		


Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S41 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

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

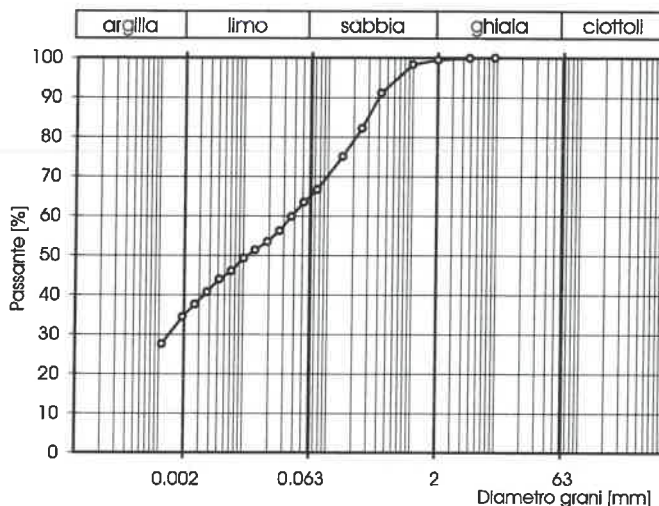
Massa campione secco iniziale **g** 518.87

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.32	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

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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
0.0037	40.7
0.0027	37.5
0.0019	34.3
0.0011	27.5



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.69
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	33

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.038
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	34.7
Limo	%	30.2
Sabbia	%	34.5
Ghiaia	%	0.6
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

argilla con sabbia limosa

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulino

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

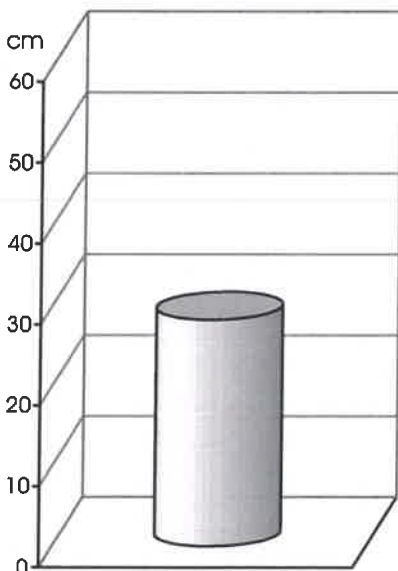
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	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 cm	28.0	Diametro cm 8.5
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato			
Reazione all'HCl	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. 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

CERTIFICATO			
n.	15835	del	28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10			



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	[g]	77.45	72.62	85.06
Massa contenitore + provino secco	[g]	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. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone



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 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, 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	[g]	189.07	207.58	208.41
Massa fustella + provino secco	[g]	178.60	191.14	192.60
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.15	2.10	2.10
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.88	1.80	1.81
Contenuto d'acqua	[%]	14.14	16.41	15.58

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.11
Massa volumica secca	Mg/m³	1.83
Contenuto d'acqua	%	15.37

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7841
Massa del contenitore + provino secco	[g]	20.8577
Massa del provino secco	[g]	13.0736
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	4.8512	4.8516	4.8520	4.8522	4.8523
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6949	2.6947	2.6945	2.6944	2.6943
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.69 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Fuscheri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

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

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

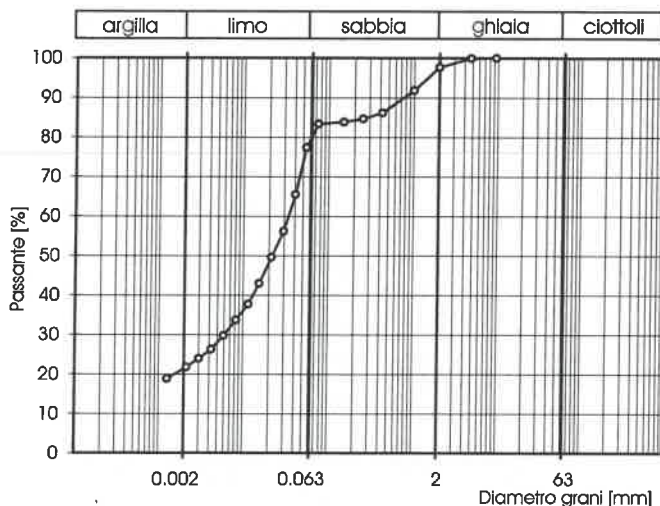
Massa campione secco iniziale

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.32	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	0.8	16.2	83.8
0.075	3.69	0.6	16.7	83.3

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0548	77.3
0.0407	65.4
0.0298	56.2
0.0216	49.5
0.0156	42.9
0.0116	37.6
0.0083	33.6
0.0059	29.7
0.0042	26.2
0.0030	23.9
0.0022	21.7
0.0013	18.8



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.69
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D_{10}	mm	-----
D_{30}	mm	0.006
D_{60}	mm	0.034
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni 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 argillitiche

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

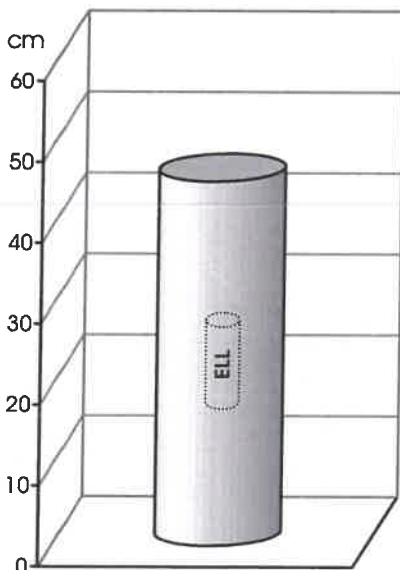
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S41 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				
Contenitore	sacchetto in plastica	Chiusura contenitore	nastro adesivo		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	45.0	Diametro cm	8.3
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	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.



Lo sperimentatore
Dott. 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



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 S41 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
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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	6.08	5.43	5.34
Massa contenitore + provino umido	[g]	59.74	111.46	81.83
Massa contenitore + provino secco	[g]	51.31	95.84	70.15
Contenuto d'acqua	[%]	18.64	17.28	18.02

Risultato della prova

Contenuto d'acqua % **17.98**

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pasateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane



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 S41 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
Contenitore sacchetto in plastica
Chiusura contenitore nastro adesivo
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 45.0
Diametro campione cm 8.3
Condizioni campione all'estrazione 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	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	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	[g]	204.84	205.12	206.71
Massa fustella + provino secco	[g]	187.32	187.29	188.38
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.05	2.06	2.08
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.73	1.74	1.75
Contenuto d'acqua	[%]	18.18	18.50	18.80

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.06
Massa volumica secca	Mg/m³	1.74
Contenuto d'acqua	%	18.49

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S41 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
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 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7843
Massa del contenitore + provino secco	[g]	20.4248
Massa del provino secco	[g]	12.6405
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	4.6848	4.6856	4.6863	4.6874	4.6877
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6982	2.6977	2.6973	2.6967	2.6965
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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

S41 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

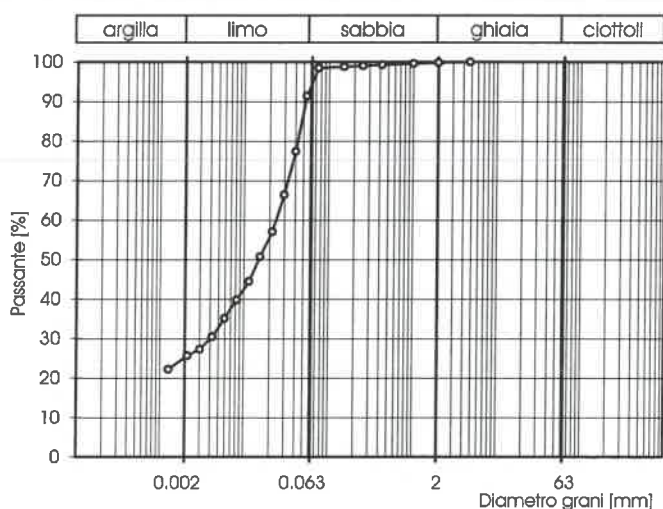
Massa campione secco iniziale g 476.47

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.79	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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/m ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.004
D ₆₀	mm	0.024
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	25.0
Limo	%	69.2
Sabbia	%	5.6
Ghiaia	%	0.2
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO	
n. 15844	del 28 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10	



PROVA DI COMPRESIONE 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
softscritta 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.l.

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 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

L'Esperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del 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.l.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

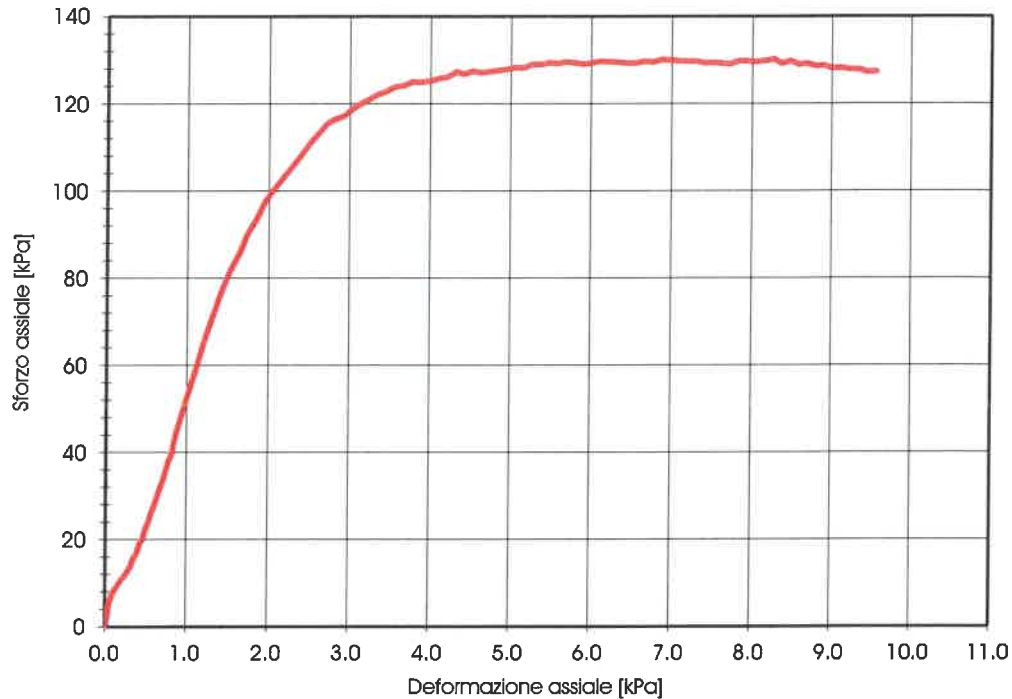
Verbale di accettazione n. GEO 703 del 30/09/2021

Sigla campione

S41 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 ³]	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S41 CR3
Profondità m 19.60-20.00

Fase di compressione		Fase di compressione	
[ε]	[σ]	[ε]	[σ]
0.00	0.0	4.84	127.6
0.04	5.2	4.95	127.9
0.08	7.5	5.05	128.3
0.12	8.8	5.16	128.3
0.16	9.8	5.26	129.0
0.19	10.8	5.37	129.0
0.23	11.6	5.47	129.4
0.27	12.7	5.58	129.2
0.31	13.9	5.68	129.6
0.34	15.7	5.80	129.4
0.38	16.8	5.90	129.1
0.41	18.8	6.01	129.4
0.45	20.0	6.11	129.7
0.48	22.1	6.22	129.6
0.52	23.9	6.32	129.5
0.55	25.7	6.43	129.3
0.59	27.5	6.54	129.3
0.62	29.3	6.65	129.7
0.66	31.6	6.76	129.5
0.70	33.6	6.87	130.1
0.74	36.2	6.98	130.0
0.77	38.2	7.08	129.8
0.81	39.7	7.19	129.7
0.84	42.8	7.29	129.7
0.88	45.6	7.40	129.4
0.99	52.5	7.50	129.4
1.10	59.2	7.61	129.3
1.20	65.6	7.71	129.1
1.31	71.4	7.82	129.8
1.41	76.9	7.93	129.8
1.52	81.7	8.03	129.6
1.63	85.6	8.15	129.8
1.73	90.1	8.26	130.3
1.85	93.8	8.36	129.2
1.95	97.7	8.47	129.8
2.06	100.4	8.58	128.9
2.17	103.1	8.68	129.2
2.28	105.5	8.79	128.6
2.38	107.9	8.90	128.7
2.49	110.6	9.00	128.1
2.60	113.0	9.12	128.1
2.71	115.4	9.23	127.8
2.81	116.4	9.34	127.8
2.92	117.1	9.45	127.2
3.02	118.7	9.56	127.3
3.13	119.9		
3.23	120.9		
3.34	122.1		
3.44	122.7		
3.55	123.8		
3.67	124.2		
3.77	125.0		
3.89	124.9		
3.99	125.2		
4.10	125.8		
4.20	126.1		
4.32	127.3		
4.42	126.8		
4.53	127.5		
4.63	127.1		
4.74	127.4		

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

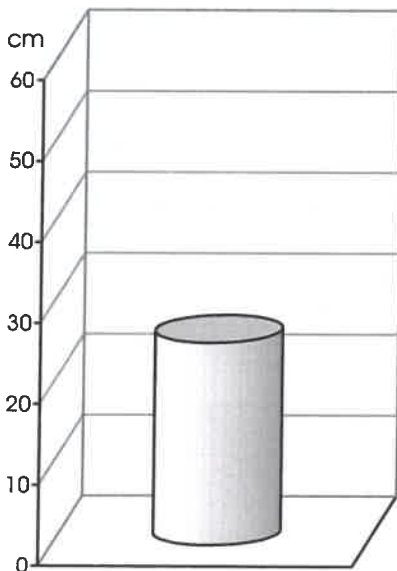
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 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 cm	25.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro giallastro, umido, molto consistente. Presenti diffusi elementi ghiaiosi eterometrici di forma sub-angolare.



Lo sperimentatore
Dott. 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

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 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'estrazione 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	[g]	246.88	256.08
Massa fustella + provino secco	[g]	228.01	236.80
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.14	2.17
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.85	1.88
Contenuto d'acqua	[%]	15.77	15.49

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.15
Massa volumica secca	Mg/m³	1.86
Contenuto d'acqua	%	15.63

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muiro

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

S44 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

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

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7793
Massa del contenitore + provino secco	[g]	23.1970
Massa del provino secco	[g]	15.4177
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	5.6836	5.6909	5.6936	5.6972	5.6984
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7127	2.7092	2.7079	2.7062	2.7056
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.71		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 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

Chiusura 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

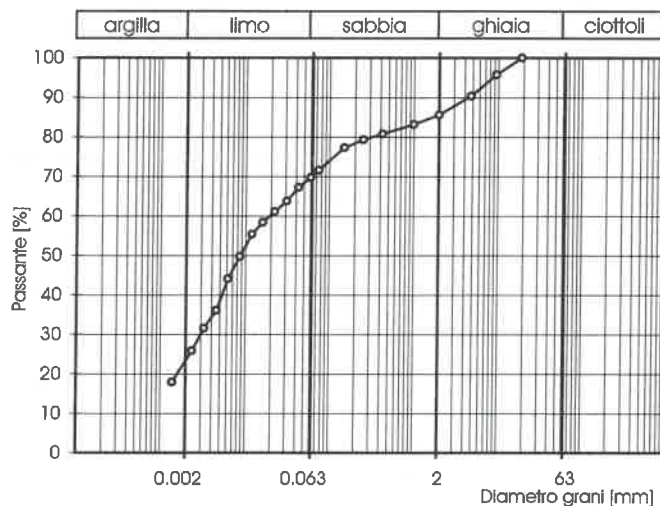
Massa campione secco iniziale g 363.53

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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 grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.71
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	19
T massima di prova	°C	19

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.003
D ₆₀	mm	0.020
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	22.5
Limo	%	47.5
Sabbia	%	15.5
Ghiaia	%	14.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso sabbioso ghiaioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 Direttore per l'Esecuzione del Contratto
soffoscritta 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"

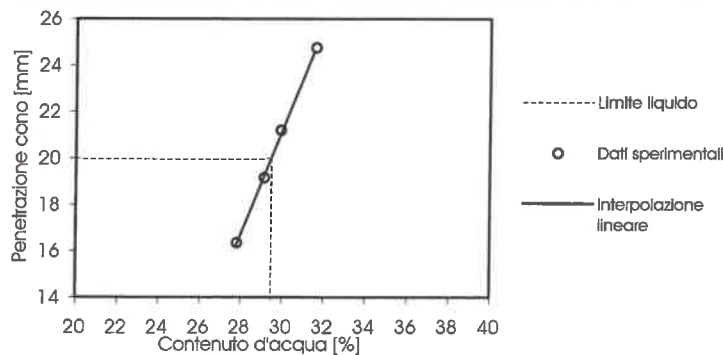
Sigla campione **S44 CR1** **Profondità m** **3.65-3.85**

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 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture comparatore	[div]	165	162	193	190	211	213	249	246
Letture comparatore	[mm]	16.5	16.2	19.3	19	21.1	21.3	24.9	24.6
Penetrazione media	[mm]	16.35		19.15		21.20		24.75	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.30		2.26		2.30	
Massa contenitore + provino umido	[g]	15.30		16.26		15.28		18.41	
Massa contenitore + provino secco	[g]	12.47		13.11		12.28		14.54	
Contenuto d'acqua	[%]	27.83		29.14		29.94		31.62	

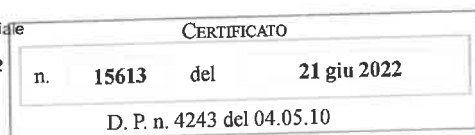
Risultato della prova

Limite liquido % **29.5**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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 S44 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 0,01g
stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.11	66.23
Massa contenitore + provino umido	[g]	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
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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

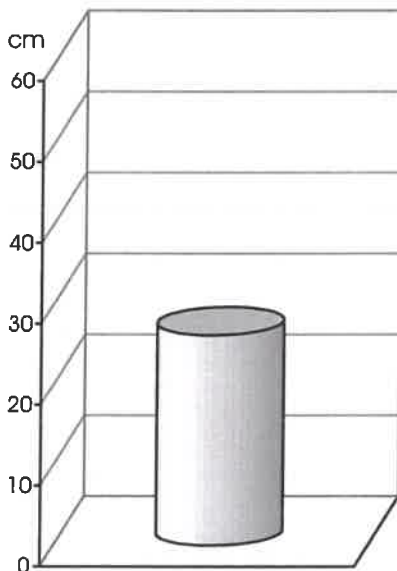
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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

Lavoro

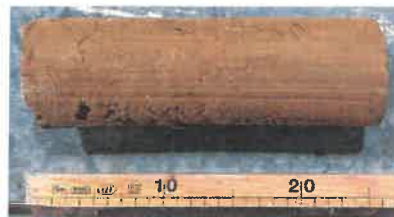
Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo
dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121
e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

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.l.				
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'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla con sabbia e limo color marrone, umida, molto consistente.
Presenti minute areole nerastre.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

CERTIFICATO		
n.	15615	del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

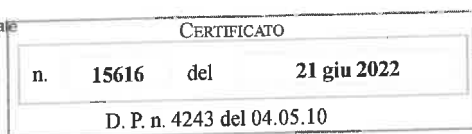
		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.36	7.55	5.52
Massa contenitore + provino umido	[g]	51.87	65.84	61.53
Massa contenitore + provino secco	[g]	46.43	58.34	55.71
Contenuto d'acqua	[%]	13.92	14.77	11.60

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	13.43
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone



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.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 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente
caibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella	[g]	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	[g]	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/m³	2.19
Massa volumica secca	Mg/m³	1.93
Contenuto d'acqua	%	13.78

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 CR2

Profondità m

7.50-7.75

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma

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

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco Iniziale g 299.46

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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 grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

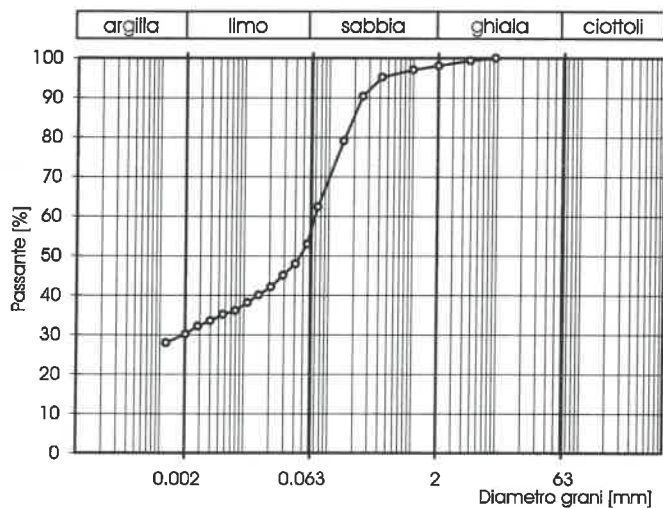
D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.002
D ₆₀	mm	0.070
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	30.0
Limo	%	26.1
Sabbia	%	41.9
Ghiaia	%	2.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

sabbia con argilla con limo



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulo

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

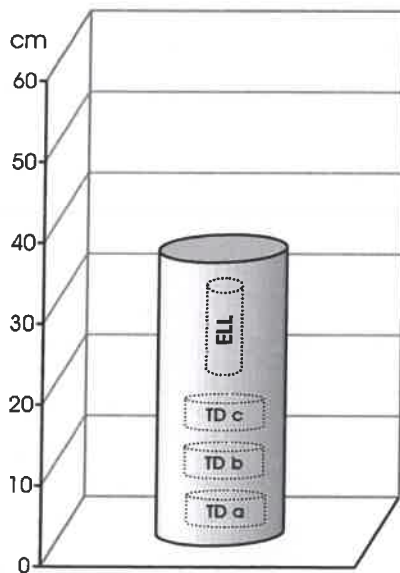
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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

Lavoro

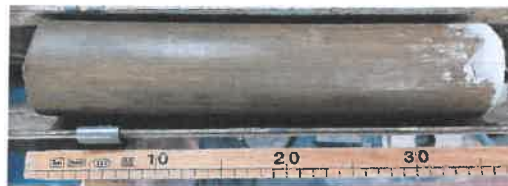
Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121 e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

Sigla campione	S44 C11	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	Chiusura contenitore	nastro adesivo e paraffina		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	35.0	Diámetro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	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. 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 del laboratorio Geolab s.r.l.

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

S44 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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.32	5.97	5.59
Massa contenitore + provino umido	[g]	67.75	54.48	62.95
Massa contenitore + provino secco	[g]	57.68	46.11	53.21
Contenuto d'acqua	[%]	20.00	20.85	20.45

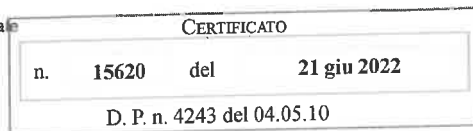
Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	20.43
--------------------------	---	--------------

Lo sperimentatore
Dott. 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.



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 S44 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
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 35.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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]	125.80	125.83
Altezza fustella	[mm]	20.18	20.15
Diametro fustella	[mm]	50.27	50.24
Massa fustella + provino umido	[g]	206.57	204.11
Massa fustella + provino secco	[g]	192.17	190.22
Massa volumica	[Mg/m³]	2.02	1.96
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.66	1.61
Contenuto d'acqua	[%]	21.70	21.57

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.99
Massa volumica secca	Mg/m³	1.63
Contenuto d'acqua	%	21.63

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Murone

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
softscritta 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 C11

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

Chiusura 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 351.89

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.04	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 grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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
0.0020	54.2
0.0012	46.0

* valore assunto

Massa volumica dei grani*	Mg/m ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

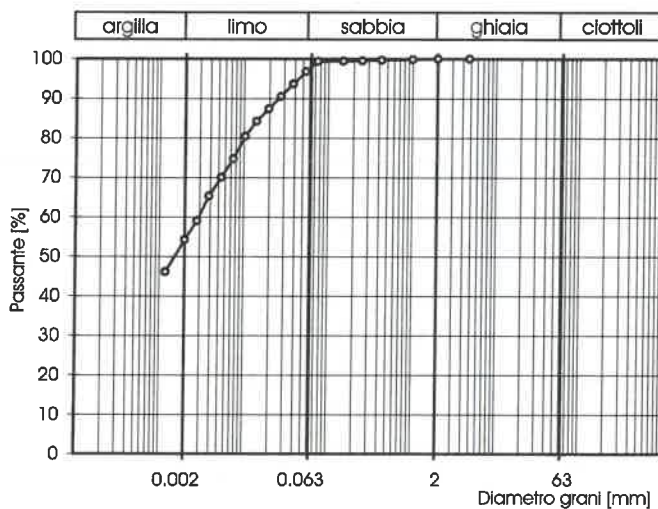
D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.003
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	54.2
Limo	%	43.7
Sabbia	%	2.1
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

argilla con limo



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S44 C11

Profondità m

9.00-9.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del 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.l.

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

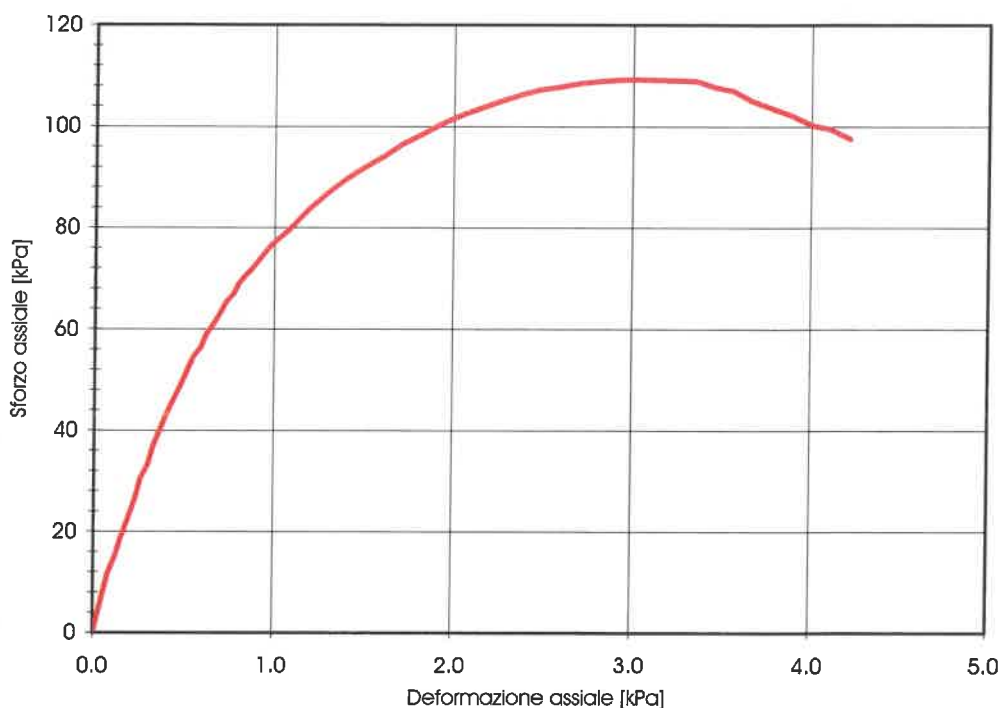
Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione

S44 C11

Profondità m

9.00-9.30



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	76.08
Diametro	[mm]	37.42
Umidità	[%]	20.4
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.01
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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. Angela Mulone

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 S44 C11
Profondità m 9.00-9.30

Fase di compressione


[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.05	7.3
0.08	11.8
0.12	15.1
0.15	18.6
0.19	22.4
0.23	26.6
0.26	30.5
0.30	33.3
0.33	36.9
0.37	40.4
0.40	43.1
0.44	46.0
0.48	48.8
0.52	52.2
0.55	54.5
0.59	56.3
0.62	58.9
0.66	61.0
0.69	62.7
0.73	65.3
0.77	66.8
0.80	68.9
0.84	70.7
0.87	71.7
0.98	76.5
1.08	79.5
1.19	83.5
1.29	86.6
1.40	89.5
1.50	91.8
1.61	94.0
1.71	96.4
1.84	98.7
1.94	100.6
2.05	102.3
2.16	103.7
2.27	105.1
2.38	106.3
2.48	107.2
2.59	107.8
2.70	108.5
2.81	108.9
2.92	109.2
3.02	109.3
3.14	109.2
3.24	109.1
3.35	109.0
3.45	107.8
3.56	107.0
3.66	105.1
3.79	103.4
3.89	102.1
4.00	100.2
4.11	99.4
4.22	97.5

Fase di compressione

[ε]	[σ]
-----	-----

legenda

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


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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
softscritta 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 C11

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

cilindrica

Lunghezza campione cm

35,0

Diámetro 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

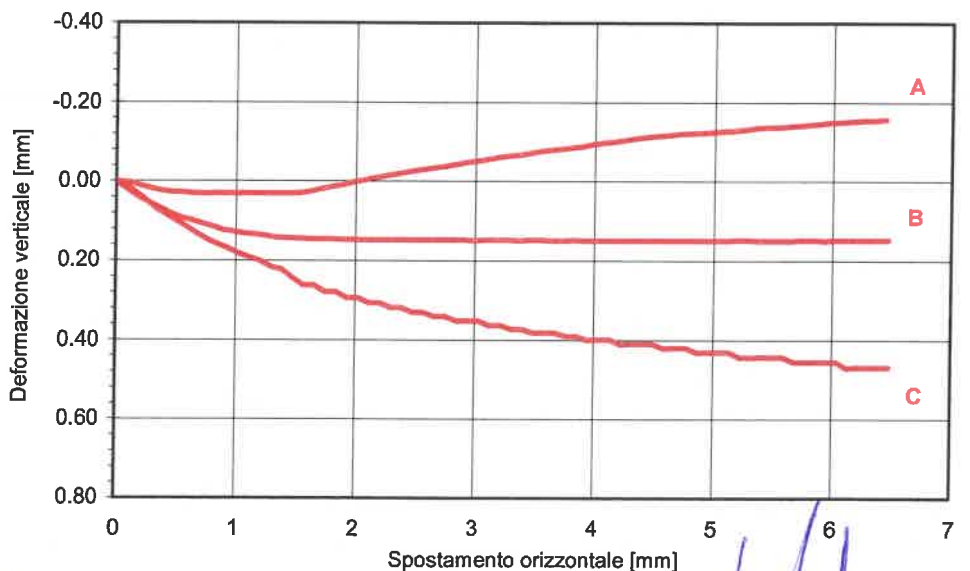
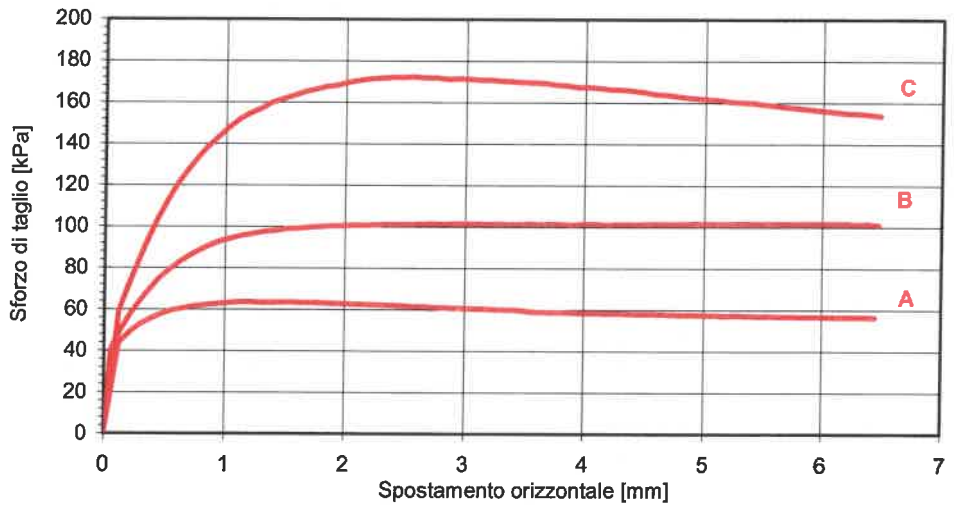
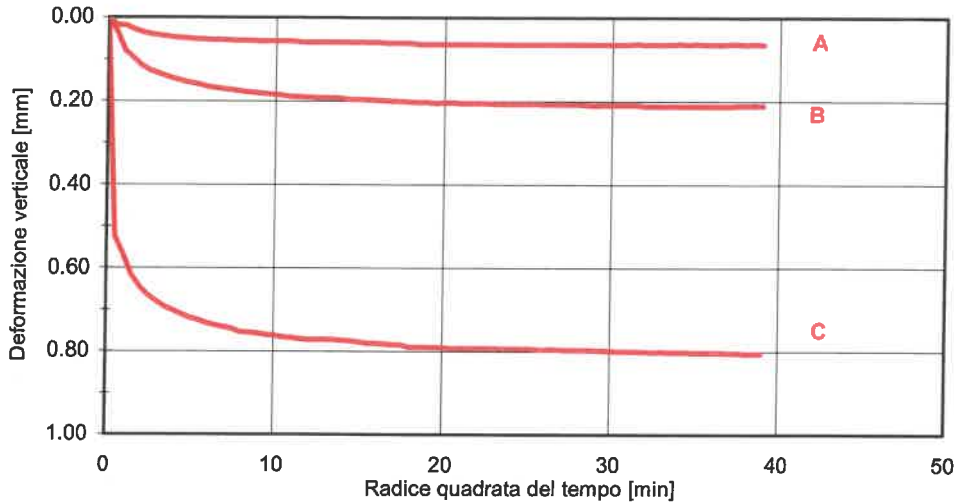

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del 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.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022 **Sigla campione** S44 CI1
Profondità m 9.00-9.30



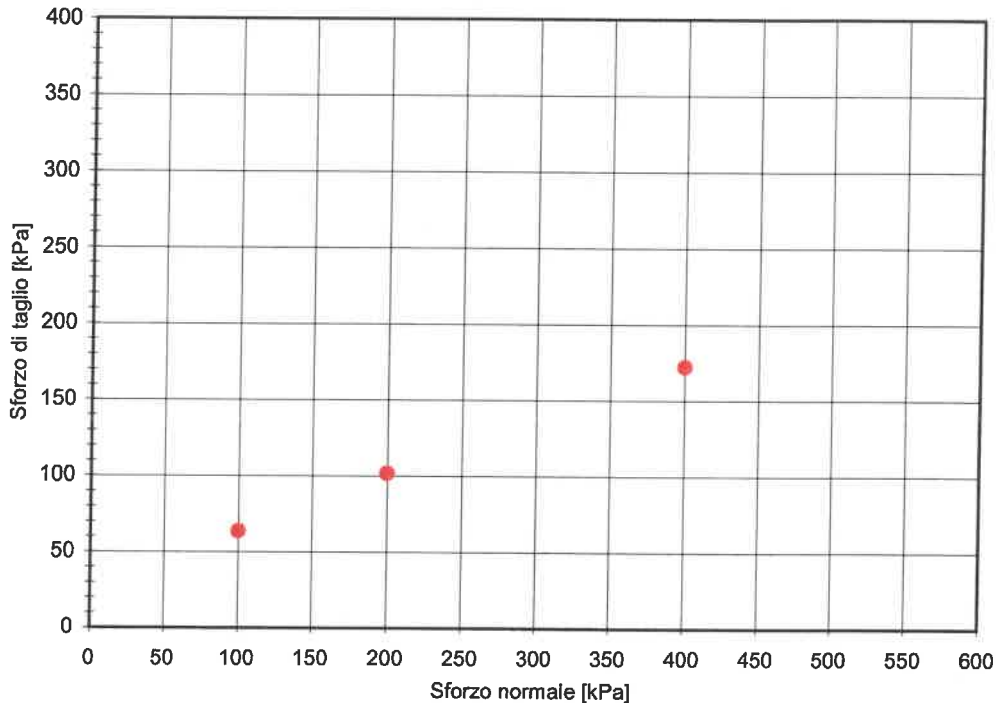
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione S44 C11 **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 ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	22.7	21.6	21.2
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.00	1.94	1.95
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(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]

Sigla campione S44 C11
Profondità m 9.00-9.30

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.50	0.017	0.50	0.031	0.50	0.523
1.00	0.019	1.00	0.080	1.00	0.568
1.50	0.028	1.50	0.097	1.50	0.618
2.00	0.035	2.00	0.116	2.00	0.646
2.50	0.040	2.50	0.127	2.50	0.666
3.00	0.043	3.00	0.135	3.00	0.681
3.50	0.045	3.50	0.142	3.50	0.694
4.00	0.048	4.00	0.148	4.00	0.703
4.50	0.049	4.50	0.153	4.50	0.713
5.00	0.051	5.00	0.157	5.00	0.720
5.50	0.052	5.50	0.162	5.50	0.726
6.00	0.053	6.00	0.166	6.00	0.733
6.50	0.054	6.50	0.169	6.50	0.738
7.00	0.054	7.00	0.172	7.00	0.742
7.50	0.055	7.50	0.174	7.50	0.746
8.00	0.055	8.00	0.177	8.00	0.754
8.50	0.055	8.50	0.179	8.50	0.755
9.00	0.057	9.00	0.181	9.00	0.757
9.50	0.057	9.50	0.183	9.50	0.760
10.00	0.057	10.00	0.185	10.00	0.762
10.50	0.057	10.50	0.187	10.50	0.766
11.00	0.057	11.00	0.189	11.00	0.767
11.50	0.059	11.50	0.190	11.50	0.770
12.00	0.059	12.00	0.191	12.00	0.772
12.50	0.059	12.50	0.192	12.50	0.772
13.00	0.059	13.00	0.192	13.00	0.772
13.50	0.059	13.50	0.192	13.50	0.772
14.00	0.059	14.00	0.194	14.00	0.774
14.50	0.059	14.50	0.196	14.50	0.775
15.00	0.059	15.00	0.196	15.00	0.777
15.50	0.059	15.50	0.197	15.50	0.781
16.00	0.059	16.00	0.198	16.00	0.781
16.50	0.061	16.50	0.199	16.50	0.782
17.00	0.061	17.00	0.200	17.00	0.784
17.50	0.061	17.50	0.201	17.50	0.785
18.00	0.061	18.00	0.202	18.00	0.790
18.50	0.064	18.50	0.203	18.50	0.790
19.00	0.064	19.00	0.203	19.00	0.790
19.50	0.064	19.50	0.205	19.50	0.791
20.00	0.064	20.00	0.204	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	0.064	21.50	0.205	21.50	0.793
22.00	0.064	22.00	0.205	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	0.064	23.50	0.207	23.50	0.794
24.00	0.064	24.00	0.207	24.00	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	0.064	25.50	0.207	25.50	0.795
26.00	0.064	26.00	0.208	26.00	0.796
26.50	0.064	26.50	0.208	26.50	0.795
27.00	0.064	27.00	0.208	27.00	0.796
27.50	0.064	27.50	0.208	27.50	0.797
28.00	0.064	28.00	0.208	28.00	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	0.064	29.50	0.209	29.50	0.798
30.00	0.064	30.00	0.209	30.00	0.799
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	0.063	31.50	0.209	31.50	0.800
32.00	0.064	32.00	0.212	32.00	0.801
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	0.064	33.50	0.212	33.50	0.802
34.00	0.063	34.00	0.212	34.00	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
35.50	0.064	35.50	0.212	35.50	0.803
36.00	0.064	36.00	0.212	36.00	0.803
36.50	0.064	36.50	0.212	36.50	0.803
37.00	0.063	37.00	0.212	37.00	0.804
37.50	0.063	37.50	0.211	37.50	0.804
38.00	0.064	38.00	0.211	38.00	0.805
38.50	0.063	38.50	0.211	38.50	0.805
39.00	0.064	39.00	0.211	39.00	0.805

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.12	0.003	43.7	0.06	0.013	40.5	0.12	0.018	59.2
0.21	0.012	49.0	0.13	0.029	49.5	0.20	0.036	71.7
0.29	0.018	52.7	0.21	0.044	57.3	0.28	0.055	82.7
0.38	0.024	55.4	0.29	0.057	63.9	0.36	0.074	93.4
0.47	0.027	57.7	0.37	0.069	69.7	0.44	0.088	103.8
0.56	0.028	59.5	0.45	0.081	74.9	0.52	0.103	112.3
0.65	0.030	60.7	0.54	0.092	79.4	0.60	0.118	120.3
0.74	0.031	61.6	0.63	0.099	83.2	0.69	0.135	127.2
0.84	0.030	62.2	0.71	0.107	86.3	0.77	0.149	133.3
0.92	0.030	62.6	0.80	0.114	89.0	0.85	0.160	138.7
1.01	0.030	63.1	0.89	0.123	91.4	0.94	0.171	143.5
1.09	0.030	63.5	0.98	0.127	93.2	1.03	0.183	147.9
1.19	0.030	63.7	1.07	0.132	94.7	1.12	0.193	151.8
1.29	0.030	63.4	1.16	0.133	95.8	1.20	0.201	154.6
1.37	0.030	63.4	1.25	0.137	96.7	1.30	0.216	157.1
1.47	0.030	63.5	1.34	0.142	97.6	1.38	0.221	159.6
1.56	0.029	63.6	1.43	0.143	98.2	1.47	0.243	161.5
1.66	0.023	63.4	1.52	0.144	98.9	1.57	0.262	163.2
1.75	0.017	63.3	1.62	0.145	99.3	1.66	0.262	165.0
1.83	0.012	63.0	1.71	0.145	99.7	1.75	0.279	166.2
1.93	0.007	63.0	1.80	0.145	100.0	1.84	0.279	167.5
2.01	0.000	62.8	1.89	0.147	100.4	1.93	0.294	168.2
2.10	-0.005	62.6	1.98	0.147	100.5	2.02	0.294	169.7
2.19	-0.011	62.4	2.07	0.148	100.8	2.11	0.307	170.6
2.29	-0.016	62.2	2.17	0.148	100.8	2.20	0.307	171.4
2.37	-0.020	62.1	2.26	0.148	100.9	2.29	0.318	171.7
2.47	-0.026	61.9	2.35	0.148	101.0	2.38	0.318	171.9
2.56	-0.030	61.6	2.44	0.148	101.1	2.47	0.330	172.0
2.66	-0.034	61.4	2.54	0.148	101.1	2.56	0.330	172.3
2.75	-0.038	61.1	2.63	0.148	101.2	2.65	0.341	171.8
2.83	-0.043	60.9	2.72	0.148	101.3	2.75	0.341	171.9
2.92	-0.048	60.7	2.81	0.148	101.3	2.84	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	3.02	0.352	171.3
3.20	-0.061	60.3	3.09	0.148	101.4	3.12	0.363	170.8
3.28	-0.065	60.0	3.18	0.148	101.3	3.21	0.363	170.7
3.38	-0.067	59.9	3.27	0.148	101.4	3.30	0.373	170.2
3.46	-0.072	59.8	3.37	0.149	101.3	3.39	0.373	170.1
3.55	-0.077	59.1	3.45	0.148	101.2	3.48	0.382	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	-0.106	58.2	4.19	0.149	101.1	4.22	0.411	166.2
4.36	-0.110	58.2	4.28	0.149	101.2	4.31	0.410	166.1
4.45	-0.113	58.1	4.37	0.149	101.2	4.40	0.410	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	-0.132	57.4	5.19	0.148	101.6	5.22	0.444	160.5
5.36	-0.136	57.2	5.29	0.148	101.7	5.31	0.444	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	6.11	0.148	101.6	6.13	0.470	155.4
6.26	-0.155	56.6	6.20	0.148	101.6	6.21	0.469	155.0
6.35	-0.155	56.5	6.29	0.148	101.4			

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

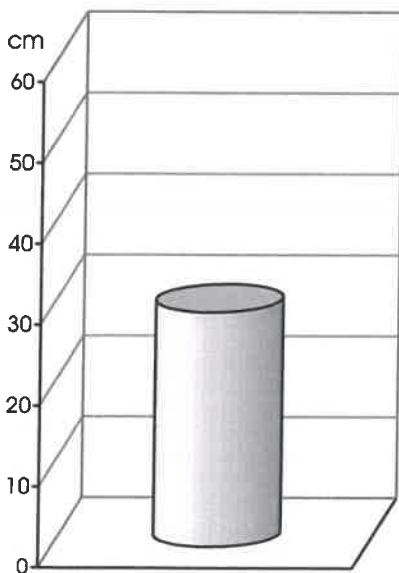
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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

Lavoro

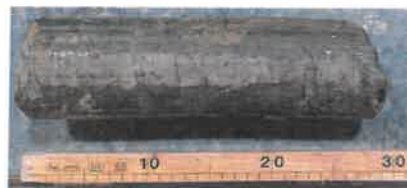
Affidamento di servizi di indagini geotecniche relative al progetto definitivo
dell'intervento "Itinerario Palermo - Agrigento. Ammodernamento della S.S. 121
e della S.S. 189 Tratto Palermo - Lercara. Tratto A Palermo(A19) - Bolognetta"

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.l.				
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'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore grigio verdastro, asciutto, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



Lo sperimentatore
Dott. 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

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 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
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	[g]	7.29	5.69	5.88
Massa contenitore + provino umido	[g]	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 laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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.l.
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'estrazione 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	[g]	2243.06
Massa provino secco	[g]	1982.50
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.18
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.93
Contenuto d'acqua	[%]	13.14

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.18
Massa volumica secca	Mg/m³	1.93
Contenuto d'acqua	%	13.14


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.

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

Camplonamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di camplonamento

da sondaggio geognostico

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

29.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

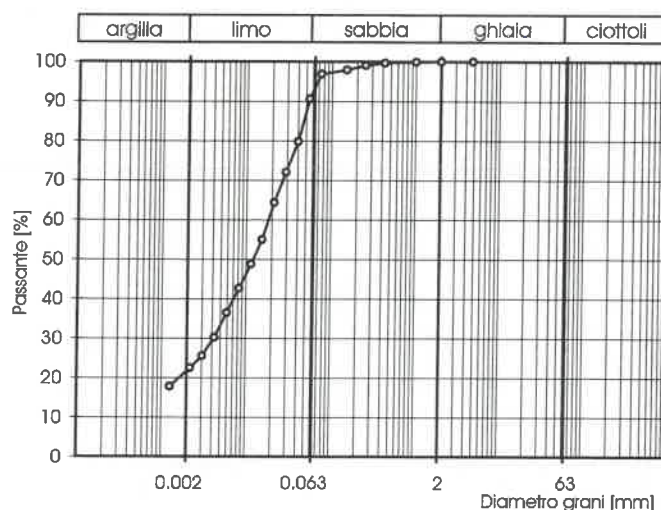
Massa campione secco Iniziale g 489.39

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.16	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0550	90.6
0.0405	79.7
0.0294	72.0
0.0213	64.2
0.0155	54.9
0.0115	48.7
0.0083	42.6
0.0059	36.4
0.0043	30.2
0.0031	25.5
0.0022	22.4
0.0013	17.8



* valore assunto

Massa volumica dei grani*	Mg/m ³	2.67
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	28
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.004
D ₆₀	mm	0.018
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	21.4
Limo	%	71.6
Sabbia	%	7.0
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

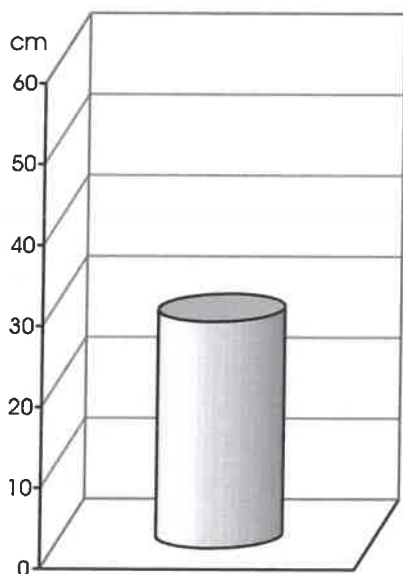
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 CR4	Profondità m	18.20-18.45	
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 cm	28.0	Diametro cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato			
Reazione all'HCl	assente			



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore grigio verdastro, asciutto, duro. Struttura a scaglie variamente orientate.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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.



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 CR4

Profondità m

18.20-18.45

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

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	[g]	5.93	5.74	7.34
Massa contenitore + provino umido	[g]	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.

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 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 8.4
Condizioni campione all'estrazione 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]	145.00
Diametro provino	[mm]	82.41
Massa provino umido	[g]	1712.37
Massa provino secco	[g]	1542.30
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.21
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.99
Contenuto d'acqua	[%]	11.03

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.21
Massa volumica secca	Mg/m³	1.99
Contenuto d'acqua	%	11.03

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.

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 CR4

Profondità m

18.20-18.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma

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

28.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

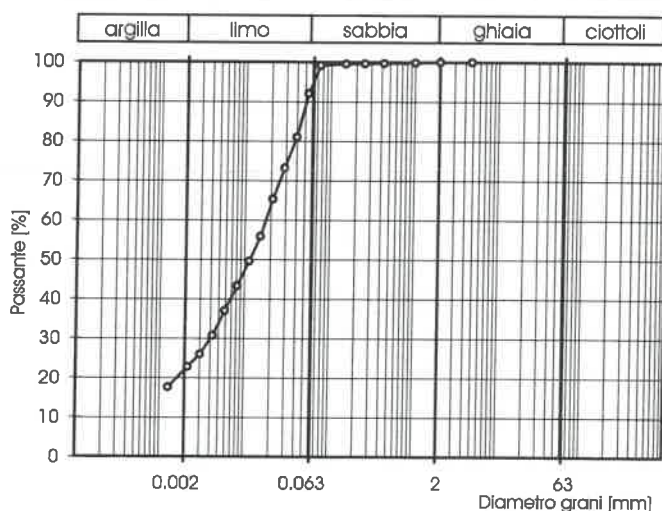
Massa campione secco iniziale g 335.20

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.03	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 grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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

Massa volumica dei grani*	Mg/m ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.004
D ₆₀	mm	0.018
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	21.7
Limo	%	73.2
Sabbia	%	5.1
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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

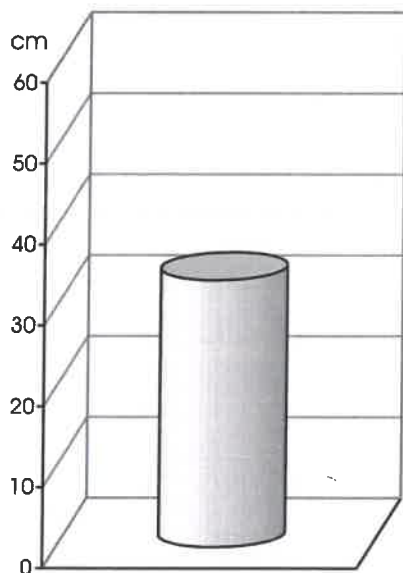
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S46 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 cm	33.0	Diametro cm	8.3
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				
Pocket Penetrometer [kPa]	250	230	240	250	Media 243



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limo-sabbiosa di colore marrone scuro, umida, molto consistente. Il campione emana odore di terra umida.



Lo sperimentatore
Dott. 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

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

S46 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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.67	5.39	5.13
Massa contenitore + provino umido	[g]	33.39	44.59	24.93
Massa contenitore + provino secco	[g]	29.70	39.07	22.23
Contenuto d'acqua	[%]	15.36	16.39	15.79

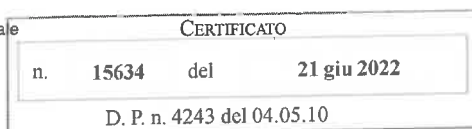
Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.84
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del 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 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 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'estrazione 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]	125.73	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	[g]	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/m³	2.06
Massa volumica secca	Mg/m³	1.73
Contenuto d'acqua	%	18.80

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone



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 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

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

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7792
Massa del contenitore + provino secco	[g]	30.8937
Massa del provino secco	[g]	23.1145
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	8.7825	8.7818	8.7814	8.7786	8.7815
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6319	2.6321	2.6322	2.6331	2.6322
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.63		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S46 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

Chiusura contenitore

nastro adesivo

Contenitore

sacchetto in plastica

Lunghezza campione cm

33.0

Diametro campione cm

8.3

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

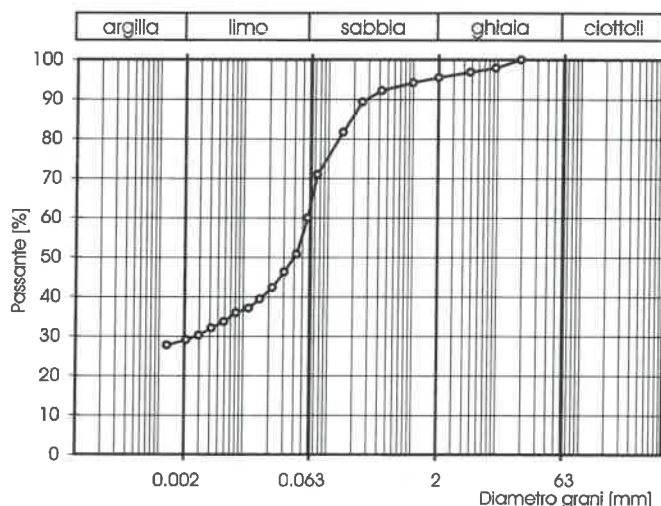
Massa campione secco iniziale g 268.02

Analisi per setacciatura ad umido

Aperiture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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/m ³	2.63
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.003
D ₆₀	mm	0.058
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	28.8
Limo	%	34.3
Sabbia	%	32.4
Ghiaia	%	4.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con sabbia con argilla

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

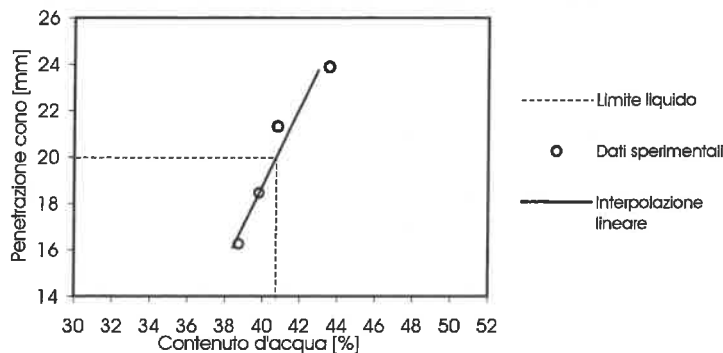
Sigla campione S46 CR1 **Profondità m** 1.35-1.60

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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture comparatore	[div]	160	165	184	185	212	214	240	238
Letture 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	[g]	2.33		2.31		2.32		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	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		40.81		43.57	

Risultato della prova

Limite liquido % **40.7**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

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 **S46 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'estrazione 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]	66.51	67.02
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.51	76.00
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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

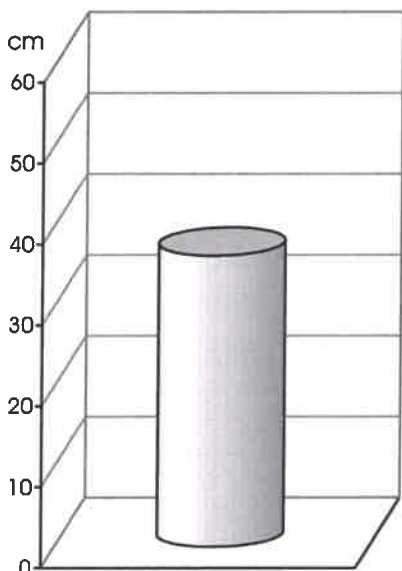
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S46 C11	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					
Contenitore	fustella metallica	Chiusura contenitore	nastro adesivo e paraffina			
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	36.0	Diámetro cm	8.4	
Condizioni campione all'estrusione	campione integro					
Reazione all'HCl	assente					
Pocket Penetrometer [kPa]	200	280	290	300	Media	268



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 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.	15640	del 21 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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
softscritta 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 C11

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

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	[g]	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
--------------------------	----------	--------------

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.

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 S46 C11 **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
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'estrazione 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]	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	[g]	249.63	242.01	245.21
Massa fustella + provino secco	[g]	228.21	219.67	223.03
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.11	2.05	2.09
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.78	1.71	1.75
Contenuto d'acqua	[%]	18.50	20.07	19.36

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.09
Massa volumica secca	Mg/m³	1.75
Contenuto d'acqua	%	19.31


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S46 C11

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

36.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

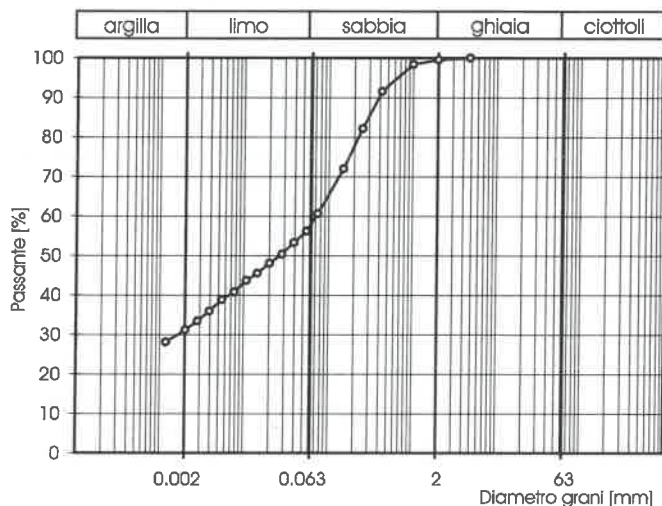
Massa campione secco iniziale g 257.32

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Traffennuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	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
0.25	24.40	9.5	17.9	82.1
0.15	26.10	10.1	28.1	71.9
0.075	29.36	11.4	39.5	60.5

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro granl [mm]	Passante cumulativo [%]
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 assunto

Massa volumica dei granl*	Mg/m ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.002
D ₆₀	mm	0.072
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del Laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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

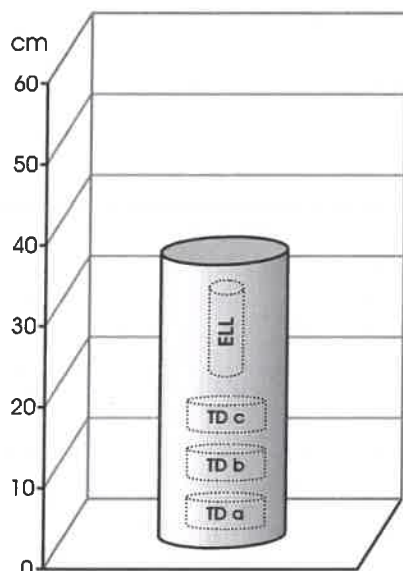
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 C12	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 cm	35.0	Diametro cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro			
Reazione all'HCl	assente			
Pocket Penetrometer [kPa]	600	600	600	Media 600



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limosa di colore marrone grigiastro, umida, dura. Struttura a scaglie minute variamente orientate. Presenti minute areole nerastre. Il campione emana odore di terra umida.



Lo sperimentatore
Dott. 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

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

S46 C12

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

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

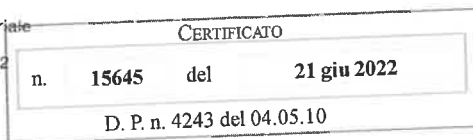
		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.33	7.46	5.64
Massa contenitore + provino umido	[g]	60.26	60.97	84.28
Massa contenitore + provino secco	[g]	50.80	52.27	72.06
Contenuto d'acqua	[%]	20.80	19.42	18.40

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	19.54
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone



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 S46 C12 **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'estrazione 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	[g]	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	[g]	245.37	238.07	240.41
Massa fustella + provino secco	[g]	222.00	216.43	217.51
Massa volumica	[Mg/m³]	2.04	1.99	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.68	1.66	1.67
Contenuto d'acqua	[%]	21.33	20.02	20.99

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.67
Contenuto d'acqua	%	20.78

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

S46 C12

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma

Campionamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di campionamento

campionatore a pressione tipo Shelby

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g **371.54**

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.53	0.1	0.1	99.9
2	4.16	1.1	1.3	98.7
1	23.45	6.3	7.6	92.4
0.425	43.32	11.7	19.2	80.8
0.25	26.21	7.1	26.3	73.7
0.15	22.74	6.1	32.4	67.6
0.075	20.78	5.6	38.0	62.0

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0546	57.9
0.0395	54.0
0.0284	50.6
0.0204	47.7
0.0146	45.7
0.0108	43.3
0.0077	40.8
0.0055	38.8
0.0039	36.8
0.0028	34.3
0.0020	32.3
0.0012	29.7

* valore assunto

Massa volumica dei grani*	Mg/m ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

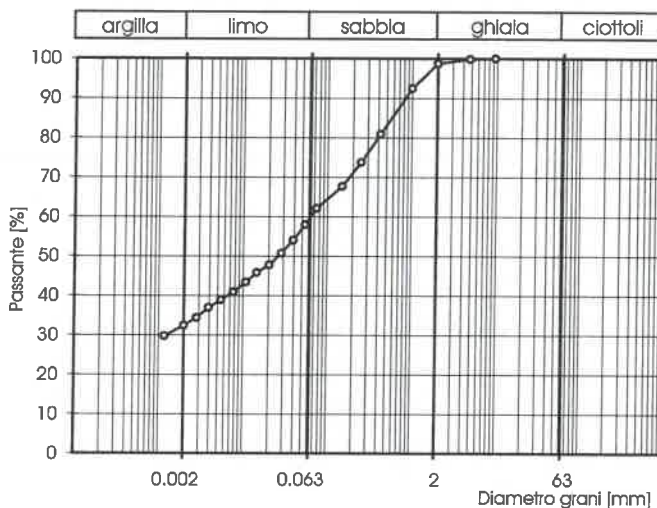
D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.001
D ₆₀	mm	0.064
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	32.3
Limo	%	27.3
Sabbia	%	39.1
Ghiaia	%	1.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

sabbia con argilla con limo



Nota: la frazione sabbiosa è costituita prevalentemente da minute scaglie argillitiche

Lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S46 C12 **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


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

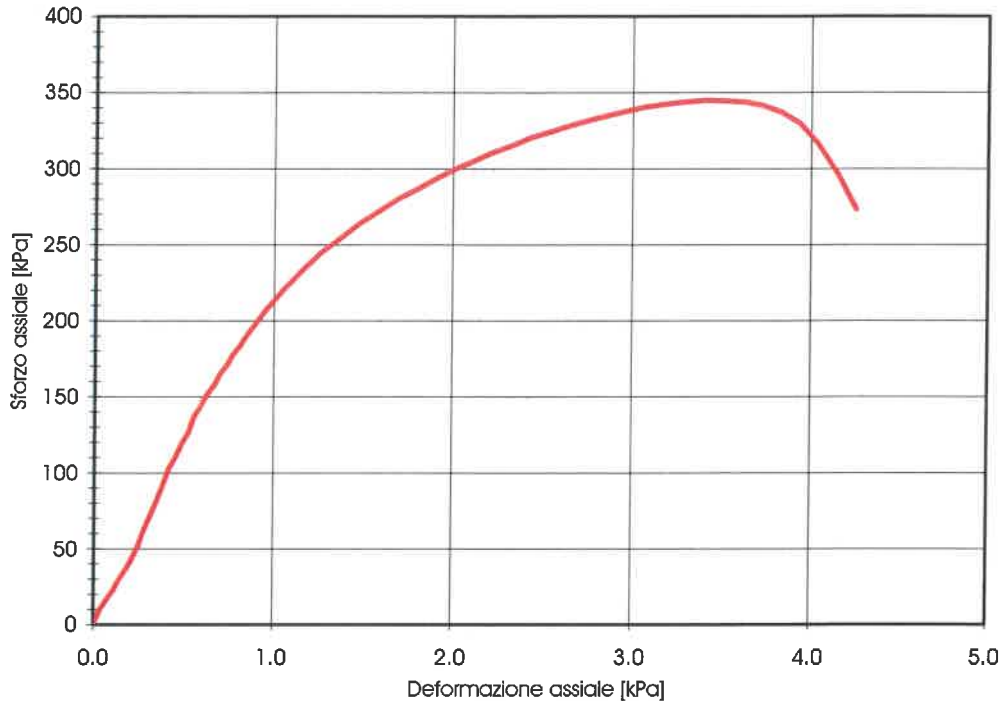
Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione

S46 C12

Profondità m

6.65-7.00



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	177.82
Diámetro	[mm]	75.99
Umidità	[%]	20.4
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.10
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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 del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 **S46 C12**
Profondità m **6.65-7.00**

Fase di compressione		Fase di compressione	
[ε]	[σ]	[ε]	[σ]
0.00	0.0		
0.04	10.3		
0.07	15.8		
0.11	22.2		
0.14	28.9		
0.18	36.1		
0.21	42.0		
0.25	52.0		
0.28	62.1		
0.32	72.3		
0.35	80.7		
0.39	92.5		
0.42	102.6		
0.46	110.8		
0.49	118.6		
0.53	126.6		
0.56	137.0		
0.60	144.2		
0.63	151.3		
0.67	157.9		
0.70	164.5		
0.74	170.9		
0.77	177.0		
0.81	183.3		
0.84	188.8		
0.95	206.3		
1.05	219.9		
1.16	233.1		
1.26	244.4		
1.38	255.0		
1.48	264.2		
1.59	272.3		
1.69	279.9		
1.80	286.4		
1.90	293.0		
2.01	299.4		
2.12	305.1		
2.22	310.4		
2.33	315.1		
2.43	320.1		
2.55	324.2		
2.65	328.1		
2.77	332.0		
2.87	334.9		
2.98	338.0		
3.08	340.7		
3.19	342.6		
3.29	343.7		
3.40	344.8		
3.50	344.5		
3.62	343.7		
3.72	341.7		
3.83	337.0		
3.94	329.5		
4.04	316.5		
4.16	295.6		
4.26	273.2		

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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 C12

Profondità m

6.65-7.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma

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

Diámetro campione cm


8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

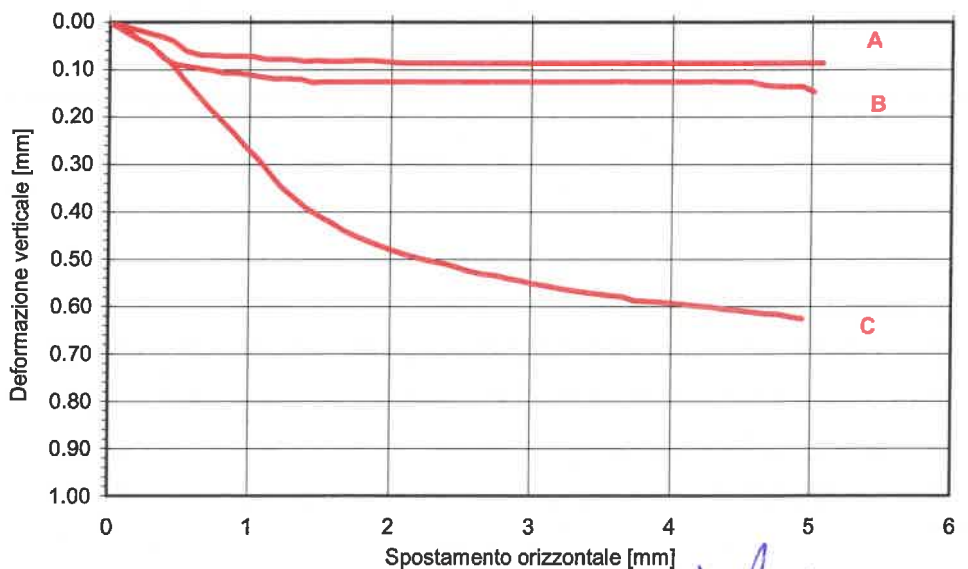
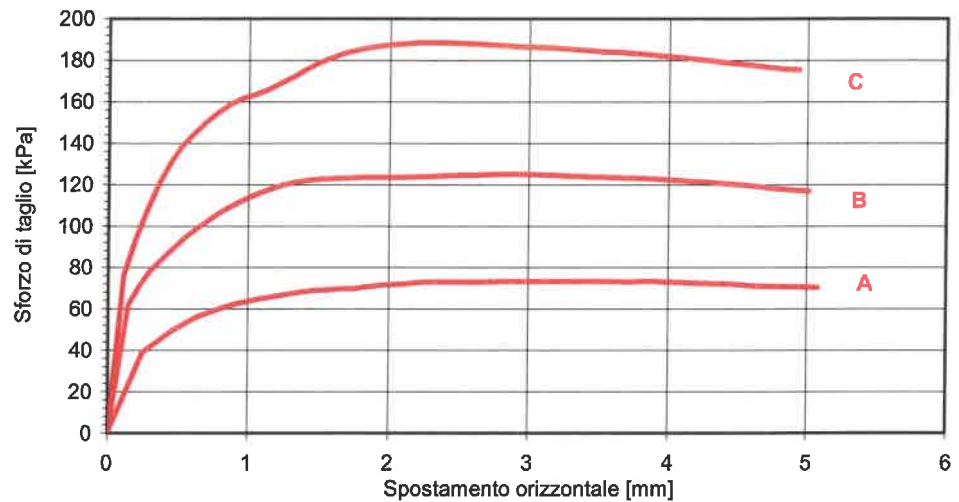
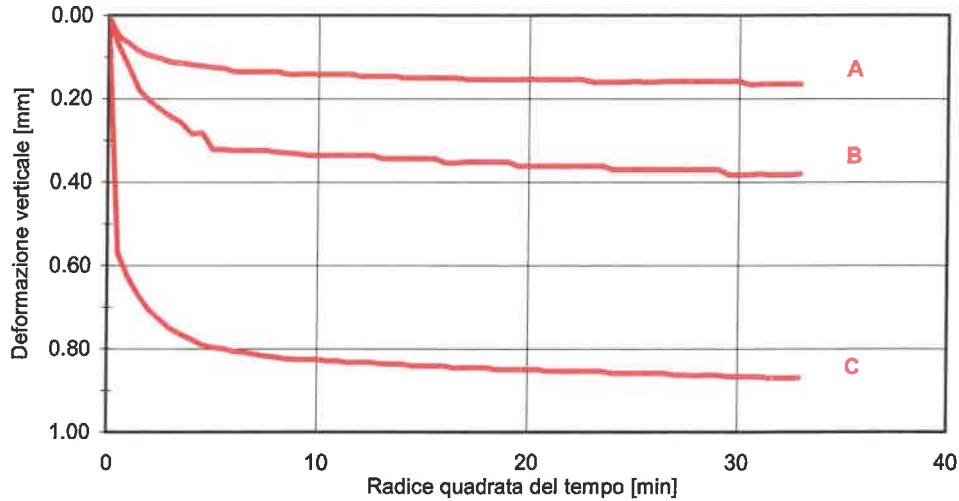
Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale
Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici
assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022 **Sigla campione** S46 CI2
Profondità m 6.65-7.00



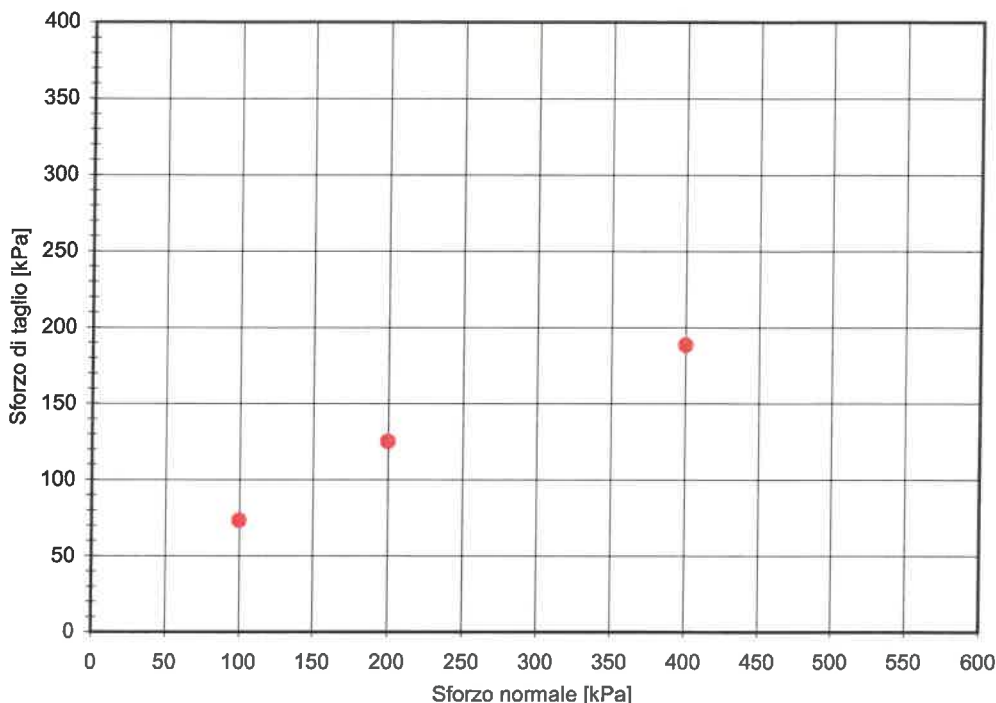
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione S46 C12 **Profondità m** 6.65-7.00



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.31	19.25	19.02
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	22.1	21.8	19.8
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.96	2.04	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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 del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(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]

Sigla campione **S46 C12**
Profondità m **6.65-7.00**

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.50	0.048	0.50	0.074	0.50	0.569
1.00	0.068	1.00	0.126	1.00	0.628
1.50	0.087	1.50	0.180	1.50	0.671
2.00	0.097	2.00	0.206	2.00	0.706
2.50	0.104	2.50	0.226	2.50	0.729
3.00	0.113	3.00	0.244	3.00	0.751
3.50	0.115	3.50	0.258	3.50	0.765
4.00	0.119	4.00	0.284	4.00	0.776
4.50	0.122	4.50	0.282	4.50	0.790
5.00	0.125	5.00	0.322	5.00	0.796
5.50	0.127	5.50	0.322	5.50	0.799
6.00	0.135	6.00	0.324	6.00	0.805
6.50	0.136	6.50	0.324	6.50	0.808
7.00	0.136	7.00	0.324	7.00	0.812
7.50	0.136	7.50	0.324	7.50	0.817
8.00	0.136	8.00	0.328	8.00	0.819
8.50	0.141	8.50	0.330	8.50	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	0.142	10.00	0.336	10.00	0.825
10.50	0.142	10.50	0.336	10.50	0.829
11.00	0.142	11.00	0.336	11.00	0.829
11.50	0.142	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	0.146	13.00	0.344	13.00	0.836
13.50	0.146	13.50	0.344	13.50	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	0.150	15.00	0.344	15.00	0.841
15.50	0.150	15.50	0.344	15.50	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	0.154	17.50	0.352	17.50	0.845
18.00	0.154	18.00	0.352	18.00	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	0.154	19.50	0.362	19.50	0.850
20.00	0.153	20.00	0.362	20.00	0.850
20.50	0.154	20.50	0.362	20.50	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	0.154	22.00	0.362	22.00	0.854
22.50	0.154	22.50	0.362	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	0.160	24.00	0.370	24.00	0.859
24.50	0.160	24.50	0.370	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	0.159	26.50	0.370	26.50	0.859
27.00	0.159	27.00	0.370	27.00	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	0.159	29.00	0.370	29.00	0.863
29.50	0.159	29.50	0.382	29.50	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	0.165	31.00	0.380	31.00	0.867
31.50	0.165	31.50	0.382	31.50	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

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]	[so]	[sv]	[t]
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.25	0.021	38.9	0.15	0.023	62.0	0.11	0.021	75.9
0.35	0.029	44.1	0.22	0.038	70.6	0.20	0.035	93.4
0.45	0.039	49.0	0.30	0.049	77.8	0.29	0.048	108.5
0.55	0.061	52.8	0.38	0.076	83.9	0.37	0.068	121.1
0.65	0.069	56.3	0.47	0.089	89.3	0.45	0.091	131.2
0.73	0.069	58.6	0.55	0.093	94.3	0.53	0.119	138.7
0.83	0.071	60.7	0.63	0.097	98.8	0.62	0.149	145.0
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	154.9
1.11	0.078	65.1	0.90	0.107	110.4	0.88	0.229	159.0
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	0.126	124.6	2.56	0.526	188.0
2.91	0.086	73.2	2.71	0.126	124.8	2.65	0.531	187.8
3.00	0.086	73.2	2.80	0.126	125.1	2.74	0.534	187.4
3.09	0.086	73.3	2.89	0.126	125.1	2.82	0.540	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

Lo sperimentatore
Dot. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dot. Angelo Mulone

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

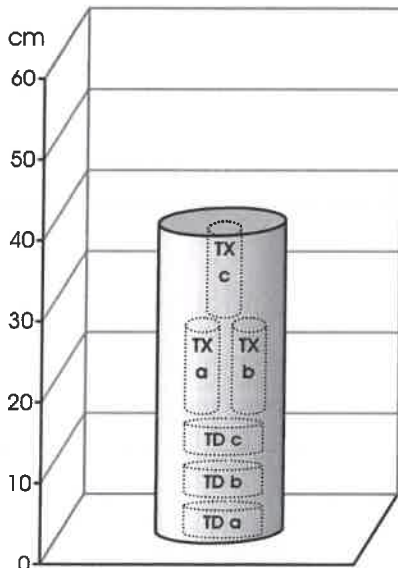
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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 C13	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 cm	38.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	campione integro				
Reazione all'HCl	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.*



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale

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
softoscritta 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 C13

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'estrazione

campione integro

Apparecchiatura utilizzata

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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.70	5.87	7.33
Massa contenitore + provino umido	[g]	78.44	61.66	55.27
Massa contenitore + provino secco	[g]	68.46	54.61	48.70
Contenuto d'acqua	[%]	15.90	14.46	15.88

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.42
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S46 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'estrazione 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]	112.41	108.36
Altezza fustella	[mm]	23.05	23.04
Diametro fustella	[mm]	60.00	60.00
Massa fustella + provino umido	[g]	250.44	243.78
Massa fustella + provino secco	[g]	232.00	223.38
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.12	2.08
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.83	1.77
Contenuto d'acqua	[%]	15.42	17.74

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.10
Massa volumica secca	Mg/m³	1.80
Contenuto d'acqua	%	16.58

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

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 S46 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
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** cilindrica

Massa campione secco iniziale g 429.51

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.00	0.0	0.0	100.0
1	0.38	0.1	0.1	99.9
0.425	5.73	1.3	1.4	98.6
0.25	20.56	4.8	6.2	93.8
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 densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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/m ³	2.70
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

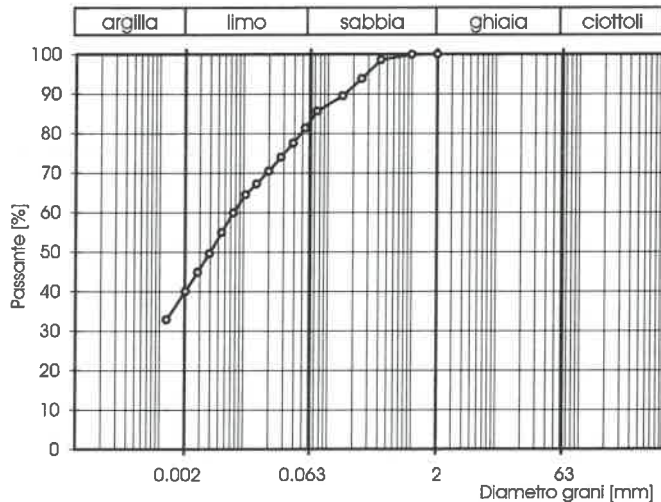
D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.008
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	39.6
Limo	%	43.5
Sabbia	%	16.9
Ghiaia	%	0.0
Ciotoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla sabbioso



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

PROVA DI COMPRESIONE 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 S46 C13 **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'estrazione 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 trasduttori elettromeccanici
(Data System 7, Ele International)

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)

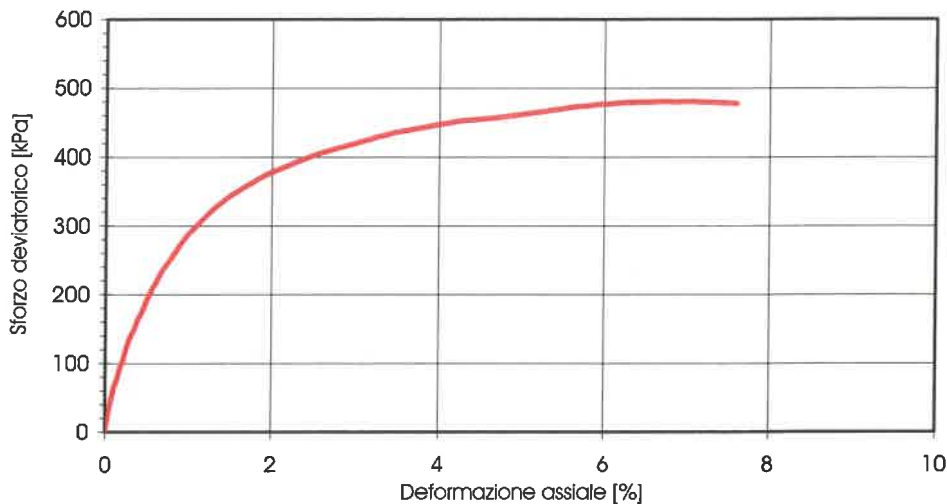
Verbale di accettazione n. GEO 7303 del 13/04/2022

Sigla campione

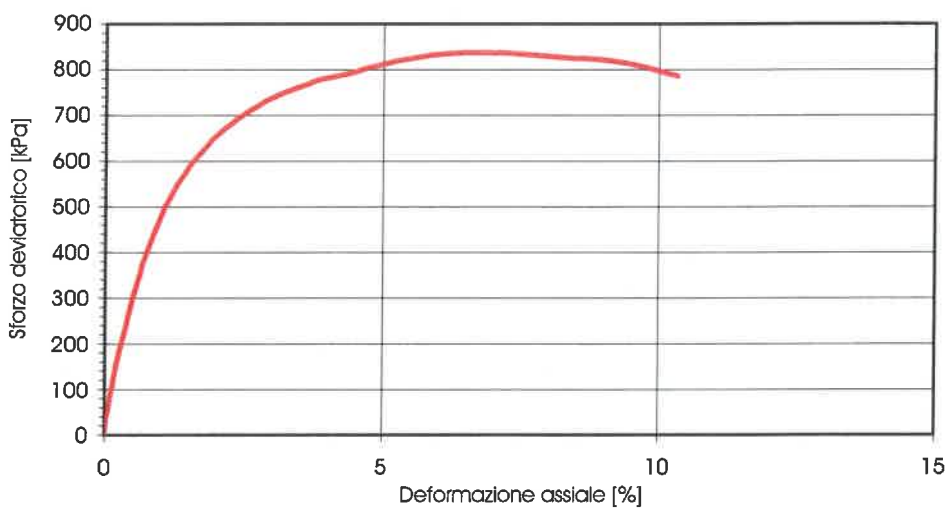
S46 CI3

Profondità m

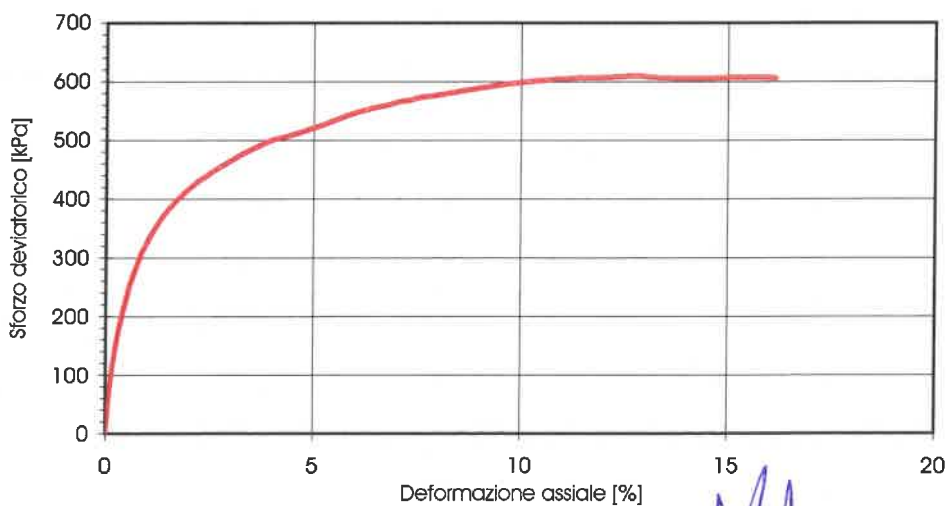
11.65-12.00



P
R
O
V
I
N
O
A



P
R
O
V
I
N
O
B



P
R
O
V
I
N
O
C

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

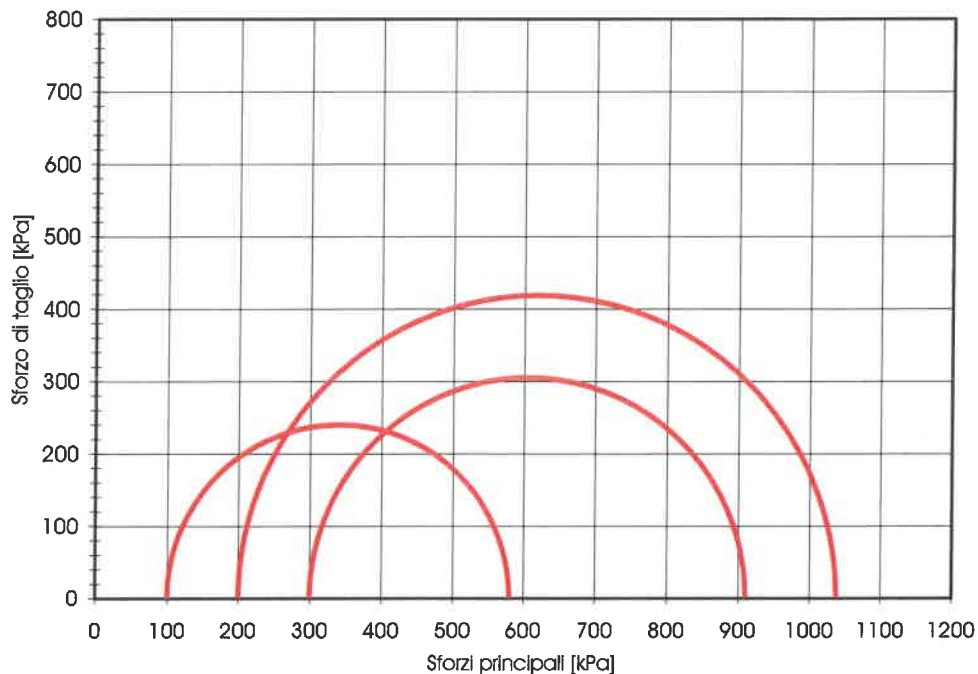
Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 **S46 C13** **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 ³]	2.06	2.19	2.11
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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. Angelo Mulone

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 [%]
 $\sigma_1 - \sigma_3$ sforzo deviatorico [kPa]

Sigla campione **S46 C13**
Profondità m **11.65-12.00**

Fase di compressione

Provino A		Provino B		Provino C	
[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]	[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]	[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]
0.00	0.0	0.00	0.0	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	0.17	126.0	0.17	116.3
0.22	104.3	0.21	150.2	0.21	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	0.42	258.8	0.41	203.6
0.47	182.1	0.46	276.7	0.45	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	0.67	369.8	0.65	266.2
0.78	250.5	0.78	406.7	0.76	287.8
0.89	270.3	0.88	439.5	0.86	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	1.41	566.7	1.39	371.5
1.51	343.7	1.52	586.9	1.50	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	2.17	671.4	2.13	424.0
2.28	391.9	2.29	681.7	2.23	429.9
2.39	397.0	2.39	692.6	2.34	435.4
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	417.8	2.92	732.9	2.88	459.5
3.05	421.8	3.03	738.9	2.98	463.9
3.16	425.6	3.13	744.9	3.09	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	440.4	3.69	770.4	3.63	488.3
3.79	442.5	3.79	775.6	3.73	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	453.9	4.44	793.2	4.38	507.4
4.52	455.1	4.54	797.0	4.48	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	464.5	5.19	817.6	5.11	523.6
5.27	465.9	5.30	820.2	5.21	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
5.69	473.3	5.72	828.7	5.64	537.5
5.80	474.0	5.82	830.7	5.74	540.8
5.90	475.9	5.93	832.5	5.86	543.7
6.00	476.7	6.04	833.6	5.96	546.4
6.12	477.7	6.15	834.9	6.07	548.7
6.22	478.8	6.25	835.9	6.17	550.6
6.33	479.1	6.36	836.4	6.28	552.3

Fase di compressione

Provino A		Provino B		Provino C	
[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]	[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]	[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]
6.44	479.6	6.46	837.1	6.38	554.4
6.54	479.6	6.56	837.4	6.49	556.3
6.65	480.1	6.68	837.3	6.59	557.8
6.76	480.1	6.78	837.1	6.70	559.6
6.87	479.9	6.89	837.5	6.81	561.2
6.97	480.1	7.00	836.8	6.91	563.4
7.08	480.1	7.11	837.0	7.03	565.1
7.18	479.5	7.22	836.4	7.13	567.0
7.29	479.2	7.32	835.5	7.24	568.0
7.39	478.7	7.44	834.7	7.34	569.2
7.49	478.1	7.54	833.8	7.45	571.1
7.60	477.5	7.65	832.3	7.55	572.8
		7.76	831.5	7.66	574.3
		7.87	830.2	7.76	575.0
		7.98	829.3	7.87	576.2
		8.08	828.0	7.97	577.4
		8.19	827.3	8.07	578.3
		8.30	826.1	8.18	579.5
		8.40	825.1	8.28	581.0
		8.51	824.9	8.40	581.8
		8.61	824.4	8.50	583.5
		8.72	823.7	8.60	584.9
		8.82	823.0	8.71	586.1
		8.93	822.0	8.81	587.0
		9.04	820.7	8.92	588.1
		9.15	818.7	9.03	589.5
		9.26	816.8	9.14	590.4
		9.36	814.5	9.25	591.9
		9.48	811.8	9.35	592.9
		9.58	809.2	9.46	594.0
		9.69	806.4	9.57	595.3
		9.79	803.4	9.68	596.4
		9.90	799.8	9.78	596.9
		10.00	796.5	9.89	597.7
		10.11	792.7	9.99	598.6
		10.23	788.9	10.10	599.3
		10.34	785.2	10.20	600.0
				10.31	601.0
				10.43	601.8
				10.53	602.4
				10.64	602.9
				10.75	603.7
				10.87	604.3
				10.97	604.7
				11.08	605.0
				11.19	605.9
				11.30	606.2
				11.41	607.1
				11.51	606.8
				11.62	607.0
				11.72	607.2
				11.82	607.3
				11.94	607.4
				12.05	607.7
				12.16	607.9
				12.26	608.5
				12.37	608.9
				12.47	608.8
				12.57	609.6
				12.68	610.0
				12.78	610.1
				12.89	609.8
				12.99	608.9
				13.10	608.3
				13.21	607.8
				13.32	606.7
				13.44	606.4
				13.54	606.5
				13.65	606.2
				13.76	606.1
				13.86	606.0
				13.97	605.9
				14.08	606.0

Fase di compressione

Provino A		Provino B		Provino C	
[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]	[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]	[ϵ]	[$\sigma_1 - \sigma_3$]
				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
				15.19	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
				16.05	607.2
				16.16	606.6

L'operatore
Dott. Michele Pusafieri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 C13

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'estrazione

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

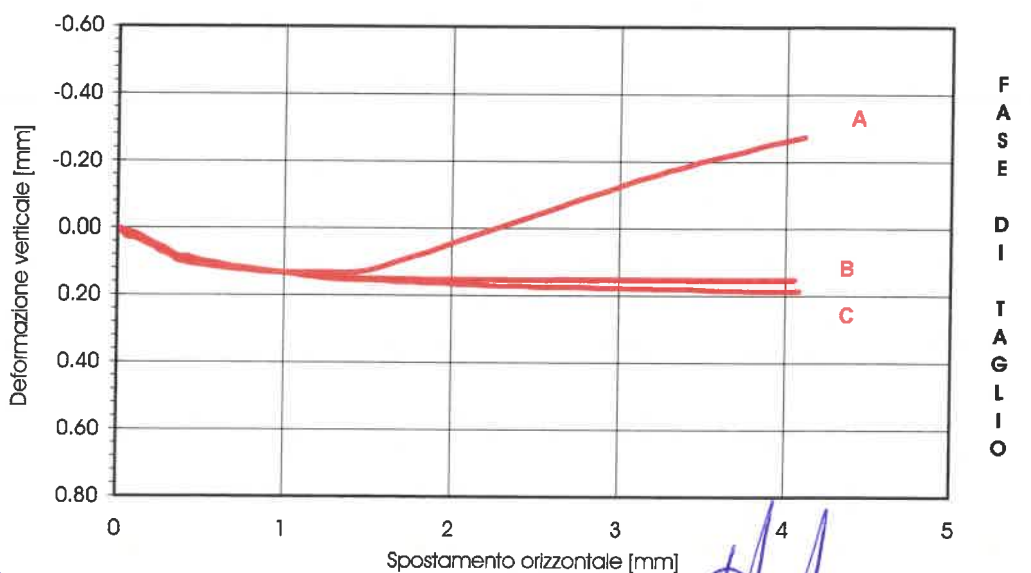
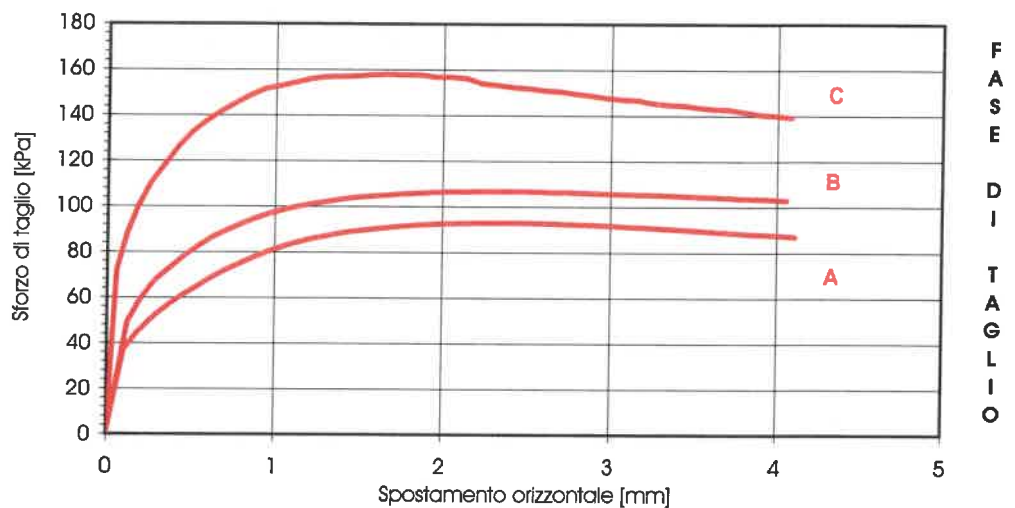
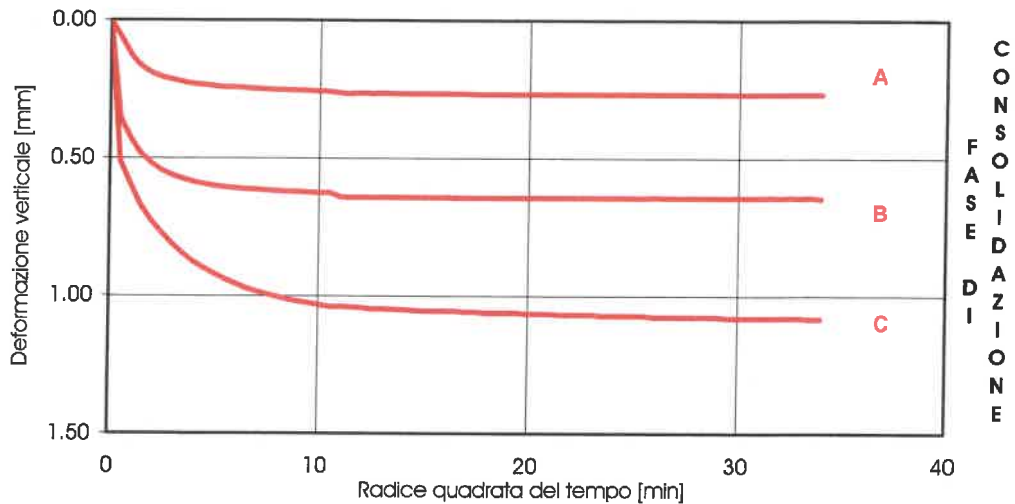

Lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri


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.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022 **Sigla campione** S46 CI3
Profondità m 11.65-12.00



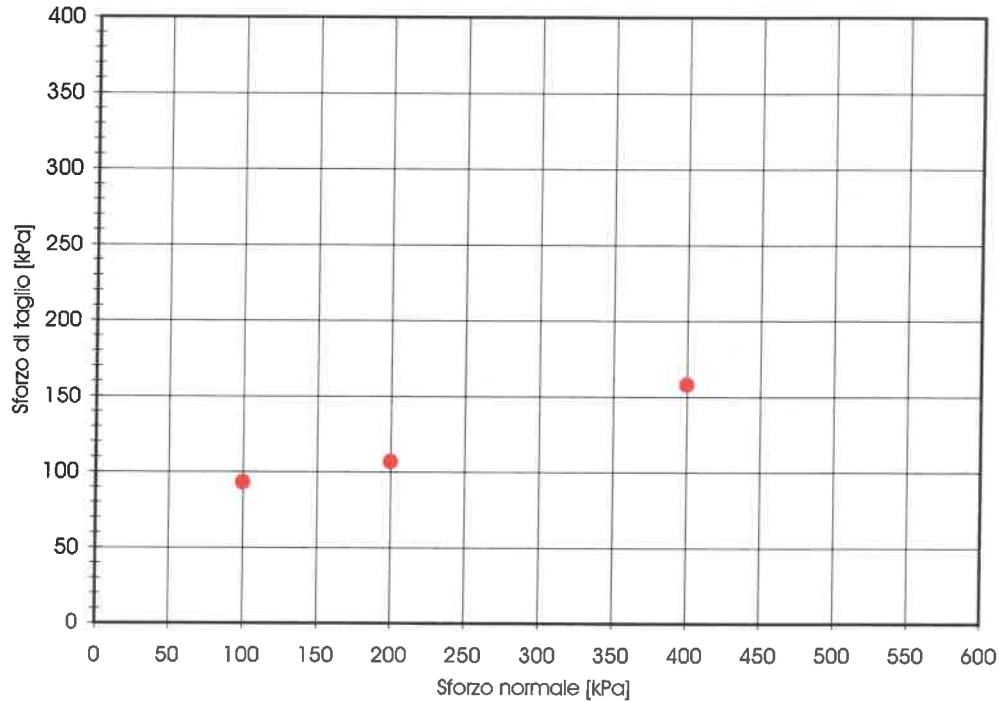
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Sigla campione **S46 CI3** **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 ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	16.8	15.5	16.6
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.10	2.19	2.15
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Verbale di accettazione n. GEO 730 del 13/04/2022

Siga campione S46 C13
Profondità m 11.65-12.00

legenda

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

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.50	0.062	0.50	0.354	0.50	0.509
1.00	0.127	1.00	0.429	1.00	0.594
1.50	0.168	1.50	0.485	1.50	0.671
2.00	0.193	2.00	0.520	2.00	0.727
2.50	0.208	2.50	0.546	2.50	0.772
3.00	0.217	3.00	0.564	3.00	0.812
3.50	0.225	3.50	0.577	3.50	0.847
4.00	0.231	4.00	0.587	4.00	0.876
4.50	0.234	4.50	0.594	4.50	0.899
5.00	0.239	5.00	0.601	5.00	0.920
5.50	0.242	5.50	0.605	5.50	0.938
6.00	0.243	6.00	0.609	6.00	0.956
6.50	0.246	6.50	0.612	6.50	0.971
7.00	0.248	7.00	0.614	7.00	0.984
7.50	0.250	7.50	0.617	7.50	0.994
8.00	0.252	8.00	0.619	8.00	1.004
8.50	0.253	8.50	0.621	8.50	1.013
9.00	0.254	9.00	0.622	9.00	1.020
9.50	0.255	9.50	0.624	9.50	1.026
10.00	0.257	10.00	0.627	10.00	1.032
10.50	0.259	10.50	0.627	10.50	1.040
11.00	0.265	11.00	0.642	11.00	1.040
11.50	0.266	11.50	0.643	11.50	1.041
12.00	0.265	12.00	0.643	12.00	1.043
12.50	0.266	12.50	0.643	12.50	1.047
13.00	0.265	13.00	0.643	13.00	1.048
13.50	0.266	13.50	0.643	13.50	1.049
14.00	0.266	14.00	0.643	14.00	1.050
14.50	0.266	14.50	0.643	14.50	1.052
15.00	0.266	15.00	0.643	15.00	1.054
15.50	0.266	15.50	0.643	15.50	1.054
16.00	0.266	16.00	0.643	16.00	1.055
16.50	0.266	16.50	0.644	16.50	1.055
17.00	0.266	17.00	0.644	17.00	1.058
17.50	0.268	17.50	0.644	17.50	1.058
18.00	0.268	18.00	0.644	18.00	1.061
18.50	0.268	18.50	0.644	18.50	1.062
19.00	0.268	19.00	0.644	19.00	1.062
19.50	0.268	19.50	0.644	19.50	1.061
20.00	0.268	20.00	0.644	20.00	1.065
20.50	0.268	20.50	0.644	20.50	1.065
21.00	0.268	21.00	0.644	21.00	1.065
21.50	0.268	21.50	0.644	21.50	1.069
22.00	0.268	22.00	0.644	22.00	1.068
22.50	0.268	22.50	0.644	22.50	1.068
23.00	0.268	23.00	0.644	23.00	1.069
23.50	0.268	23.50	0.644	23.50	1.072
24.00	0.268	24.00	0.644	24.00	1.072
24.50	0.268	24.50	0.644	24.50	1.072
25.00	0.268	25.00	0.644	25.00	1.072
25.50	0.268	25.50	0.644	25.50	1.072
26.00	0.268	26.00	0.643	26.00	1.076
26.50	0.268	26.50	0.644	26.50	1.076
27.00	0.268	27.00	0.644	27.00	1.076
27.50	0.268	27.50	0.644	27.50	1.076
28.00	0.268	28.00	0.644	28.00	1.076
28.50	0.268	28.50	0.644	28.50	1.076
29.00	0.268	29.00	0.644	29.00	1.076
29.50	0.268	29.50	0.644	29.50	1.080
30.00	0.268	30.00	0.643	30.00	1.080
30.50	0.268	30.50	0.644	30.50	1.080
31.00	0.268	31.00	0.644	31.00	1.080
31.50	0.268	31.50	0.643	31.50	1.080
32.00	0.268	32.00	0.644	32.00	1.080
32.50	0.268	32.50	0.643	32.50	1.080
33.00	0.268	33.00	0.644	33.00	1.080
33.50	0.268	33.50	0.643	33.50	1.084
34.00	0.268	34.00	0.647	34.00	1.084

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]
0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0	0.00	0.000	0.0
0.10	0.029	37.0	0.12	0.019	49.0	0.06	0.028	71.5
0.18	0.049	44.7	0.20	0.042	59.2	0.12	0.032	87.9
0.27	0.067	51.0	0.28	0.059	67.0	0.18	0.042	100.0
0.36	0.097	56.4	0.37	0.086	72.7	0.26	0.070	110.2
0.45	0.107	60.9	0.46	0.096	78.2	0.34	0.084	118.3
0.54	0.111	64.9	0.54	0.104	82.3	0.42	0.085	126.2
0.61	0.117	68.5	0.63	0.111	86.4	0.50	0.097	132.4
0.70	0.122	71.9	0.71	0.115	89.6	0.59	0.104	137.5
0.79	0.126	74.9	0.80	0.121	92.4	0.67	0.113	141.7
0.88	0.130	77.8	0.88	0.127	94.9	0.76	0.119	145.3
0.97	0.132	80.4	0.97	0.131	97.0	0.85	0.125	148.9
1.06	0.132	82.7	1.06	0.136	98.7	0.94	0.130	151.6
1.16	0.132	84.6	1.15	0.140	100.2	1.03	0.135	152.9
1.24	0.132	86.3	1.24	0.144	101.3	1.12	0.142	154.4
1.34	0.133	87.6	1.32	0.148	102.3	1.21	0.147	156.0
1.42	0.132	88.7	1.41	0.149	103.4	1.30	0.152	156.8
1.52	0.126	89.5	1.50	0.150	104.1	1.39	0.154	157.0
1.60	0.113	90.3	1.59	0.150	104.7	1.49	0.154	157.3
1.69	0.098	91.0	1.67	0.151	105.1	1.58	0.155	157.8
1.77	0.085	91.5	1.76	0.151	105.7	1.67	0.160	157.9
1.86	0.072	92.0	1.85	0.152	106.0	1.76	0.160	157.8
1.95	0.054	92.4	1.94	0.152	106.3	1.86	0.163	157.8
2.04	0.038	92.7	2.03	0.152	106.6	1.95	0.163	156.9
2.13	0.023	92.8	2.12	0.152	106.7	2.04	0.167	156.2
2.22	0.008	93.0	2.21	0.152	106.7	2.13	0.167	156.2
2.31	-0.006	93.0	2.29	0.152	106.8	2.23	0.170	154.1
2.39	-0.020	92.9	2.38	0.153	106.8	2.32	0.171	153.3
2.48	-0.036	92.9	2.47	0.153	106.8	2.42	0.171	152.4
2.57	-0.051	92.8	2.57	0.153	106.6	2.51	0.175	151.9
2.66	-0.066	92.6	2.65	0.152	106.4	2.60	0.175	150.9
2.74	-0.082	92.4	2.74	0.152	106.3	2.70	0.175	150.5
2.84	-0.097	92.2	2.83	0.152	106.0	2.79	0.175	149.5
2.93	-0.111	91.9	2.92	0.152	105.9	2.88	0.178	148.8
3.02	-0.128	91.6	3.01	0.152	105.6	2.97	0.178	147.8
3.11	-0.143	91.3	3.10	0.152	105.5	3.07	0.179	147.0
3.21	-0.156	90.9	3.19	0.152	105.3	3.16	0.179	146.8
3.30	-0.171	90.6	3.27	0.152	105.2	3.25	0.180	145.5
3.39	-0.183	90.2	3.36	0.152	105.0	3.34	0.180	144.8
3.48	-0.197	89.8	3.45	0.152	104.8	3.44	0.180	144.5
3.57	-0.207	89.4	3.54	0.152	104.5	3.53	0.183	143.5
3.65	-0.218	89.1	3.63	0.152	104.3	3.62	0.184	142.9
3.74	-0.228	88.6	3.71	0.152	104.1	3.72	0.184	142.6
3.83	-0.241	88.3	3.79	0.152	103.8	3.81	0.186	141.6
3.92	-0.253	87.9	3.88	0.152	103.5	3.90	0.186	140.5
4.02	-0.262	87.4	3.97	0.152	103.2	3.99	0.186	140.0
4.11	-0.273	86.9	4.06	0.152	102.9	4.09	0.186	139.1

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Milone

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

S46 CR3

Profondità m

13.30-13.50

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 cm

25.0

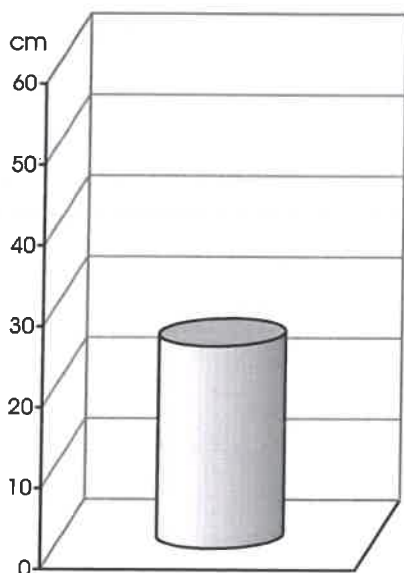
Diametro cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato

Reazione all'HCl

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



Lo sperimentatore
Dott. 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

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.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'estrazione 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]	140.00
Diametro provino	[mm]	84.70
Massa provino umido	[g]	1654.53

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.10
-----------------------	-------------------------	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muldine

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

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7799
Massa del contenitore + provino secco	[g]	26.5945
Massa del provino secco	[g]	18.8146
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.0078	7.0142	7.0206	7.0213	7.0251
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6848	2.6824	2.6799	2.6796	2.6782
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.68		(valore relativo alla misura n°5)		


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

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

S46 CR3

Profondità m

13.30-13.50

Campione consegnato da

Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma

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

25.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

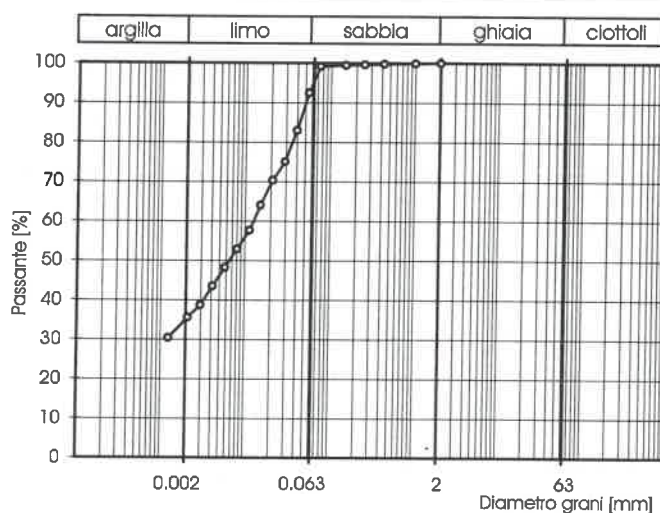
Massa campione secco iniziale g 339.72

Analisi per setacciatura ad umido

Aperture vagli [mm]	Trattenuto			Passante cumulativo [%]
	parziale [g]	parziale [%]	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	0.08	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

**Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)**

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
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 ³	2.68
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	27
T massima di prova	°C	28

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	-----
D ₆₀	mm	0.013
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	34.7
Limo	%	60.3
Sabbia	%	5.0
Ghiaia	%	0.0
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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"

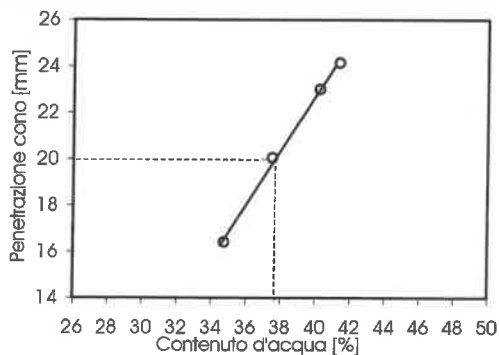
Sigla campione S46 CR3 **Profondità m** 13.30-13.50

Campione consegnato da Dott. Geol. Vanessa Rizzo Spuma
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
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Letture finali comparatore	[div]	166	162	202	199	229	231	240	243
Letture finali 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	[g]	15.37		14.25		16.70		15.64	
Massa contenitore + provino secco	[g]	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
-----------------------	---	-------------



----- Limite liquido
○ Dati sperimentali
— Interpolazione lineare

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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 S46 CR3 **Profondità m** 13.30-13.50

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'estrazione 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]	65.51	67.50
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.70	76.71
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.28	75.44
Contenuto d'acqua	[%]	16.19	15.99
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.2	

Risultato della prova

Limite plastico	%	16.1
------------------------	----------	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone