

S.S.121 "Catane"

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 Giacomo (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 2

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00GE00GETSC11_A			
DPUP0062	D 23	CODICE ELAB.	T00GE00GETSC11	A	
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	FEB. 2023	G. NARSETE	M. CAPASSO	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 15/06/2022

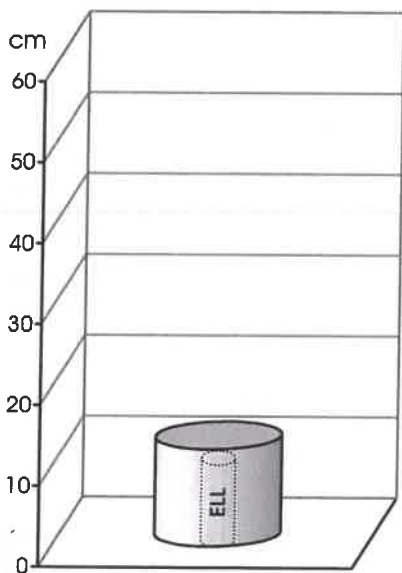
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S47 C11	Profondità m	2.45-2.70		
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	12.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	100	150	200	Media	150



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla sabbiosa e limosa di colore marrone, umida, 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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 15/06/2022

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 S47 CI1 **Profondità m** 2.45-2.70

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 12.0
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]	7.45	5.35	7.20
Massa contenitore + provino umido	[g]	22.50	30.95	34.90
Massa contenitore + provino secco	[g]	18.59	25.64	28.62
Contenuto d'acqua	[%]	35.10	26.17	29.32

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	30.20
--------------------------	----------	--------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15873	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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** 15/06/2022

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 S47 C11 **Profondità m** 2.45-2.70

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 12.0
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
Massa fustella	[g]	125.78
Altezza fustella	[mm]	20.15
Diametro fustella	[mm]	50.26
Massa fustella + provino umido	[g]	201.68
Massa fustella + provino secco	[g]	184.49
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.90
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.47
Contenuto d'acqua	[%]	29.28

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.90
Massa volumica secca	Mg/m³	1.47
Contenuto d'acqua	%	29.28


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** 15/06/2022

**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 S47 C11 **Profondità m** 2.45-2.70

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 12.0
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]	32.7022
Massa del provino secco	[g]	24.9201
Temperatura di prova	[°C]	20

	Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino [cm ³]	9.2855	9.2861	9.2864	9.2866	9.2868
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.6838	2.6836	2.6835	2.6834	2.6834
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. Angelo Mulone

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 15/06/2022

**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

S47 C11

Profondità m

2.45-2.70

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

Camionamento 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

12.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

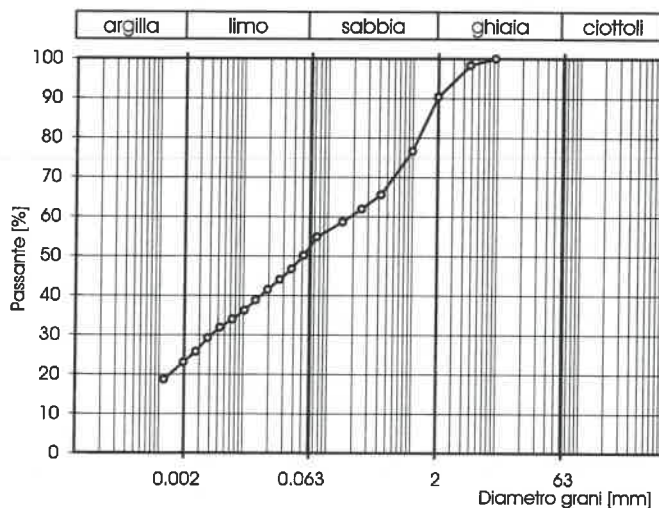
Massa campione secco iniziale g 152.83

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	2.57	1.7	1.7	98.3
2	12.17	8.0	9.6	90.4
1	21.10	13.8	23.5	76.5
0.425	16.92	11.1	34.5	65.5
0.25	5.51	3.6	38.1	61.9
0.15	5.06	3.3	41.4	58.6
0.075	5.83	3.8	45.3	54.7

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0524	50.1
0.0379	46.6
0.0272	44.0
0.0195	41.3
0.0140	38.7
0.0104	36.1
0.0074	33.8
0.0053	31.7
0.0038	29.1
0.0027	25.6
0.0020	23.0
0.0012	18.7



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.68
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	0.004
D ₆₀	mm	0.187
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	23.1
Limo	%	29.1
Sabbia	%	38.2
Ghiaia	%	9.6
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

sabbia con limo argillosa debolmente
ghiaiosa

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** 23/06/2022

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"

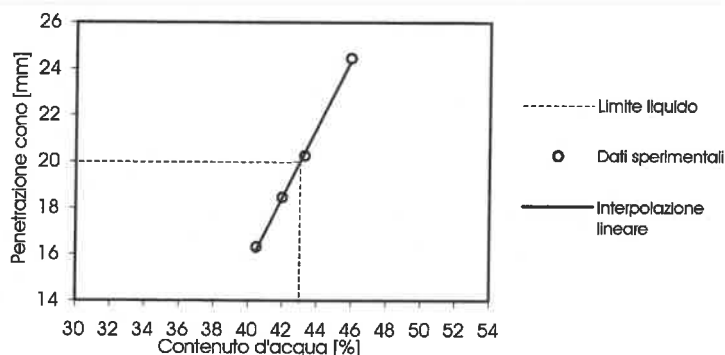
Sigla campione S47 C11 **Profondità m** 2.45-2.70

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 12,0
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]	165	161	184	185	205	200	245	244
Letture comparatore	[mm]	16.5	16.1	18.4	18.5	20.5	20.0	24.5	24.4
Penetrazione media	[mm]	16.30		18.45		20.25		24.45	
Massa contenitore	[g]	2.36		2.35		2.33		2.32	
Massa contenitore + provino umido	[g]	18.84		17.97		17.42		18.81	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.09		13.35		12.86		13.62	
Contenuto d'acqua	[%]	40.49		42.00		43.30		45.93	

Risultato della prova

Limite liquido % **43.0**



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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 23/06/2022

**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 S47 C11 **Profondità m** 2.45-2.70

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 12.0
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
callibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	20.05	22.48
Massa contenitore + provino umido	[g]	29.15	31.70
Massa contenitore + provino secco	[g]	27.66	30.19
Contenuto d'acqua	[%]	19.58	19.58
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.0	

Risultato della prova

Limite plastico	%	19.6
------------------------	----------	-------------

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** 15/06/2022

**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 S47 C11 **Profondità m** 2.45-2.70

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 12,0

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 Murone

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

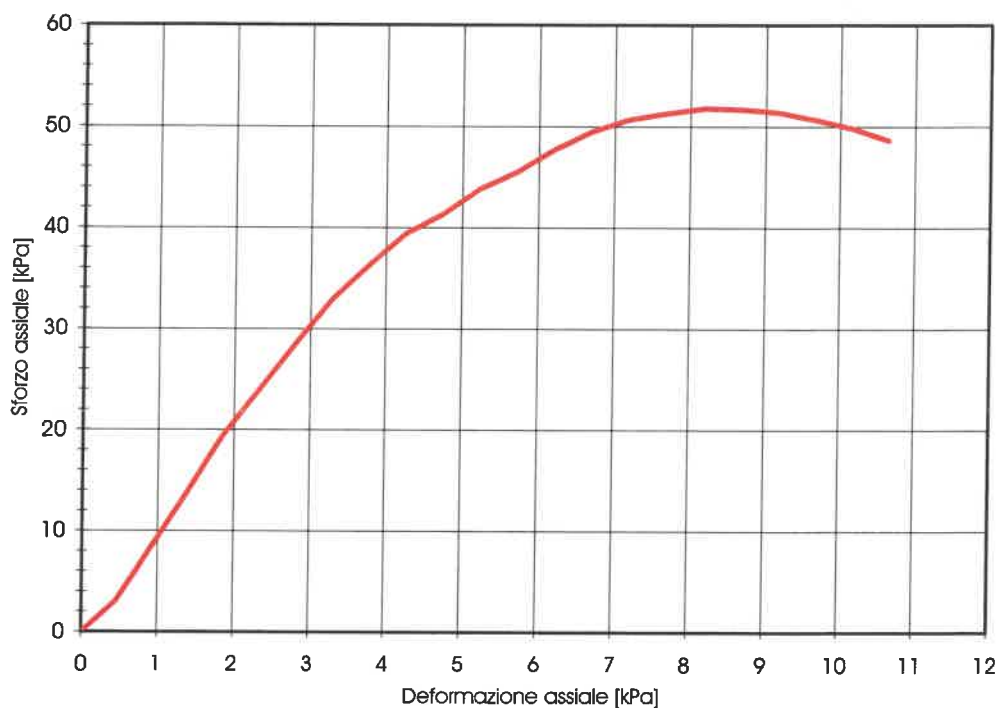
Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione

S47 C11

Profondità m

2.45-2.70



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	75.58
Diametro	[mm]	37.85
Umidità	[%]	28.8
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.89
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.47

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	51.8
Deformazione assiale	[%]	8.18
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 S47 C11
Profondità m 2.45-2.70

Fase di compressione

[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.45	3.1
0.66	5.4
0.87	7.9
1.35	13.4
1.84	19.3
2.32	23.9
2.81	28.6
3.29	32.9
3.78	36.3
4.26	39.4
4.75	41.3
5.23	43.8
5.72	45.5
6.20	47.7
6.70	49.5
7.19	50.7
7.68	51.3
8.18	51.8
8.67	51.7
9.16	51.4
9.65	50.7
10.15	49.8
10.64	48.6

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

CERTIFICATO		
n.	15879	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** 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 S47 C12 **Profondità m** 5.70-6.00

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 34.0
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]	12.27	12.18	12.39
Massa contenitore + provino umido	[g]	94.79	106.59	112.69
Massa contenitore + provino secco	[g]	81.86	88.68	94.25
Contenuto d'acqua	[%]	18.58	23.41	22.53

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	21.51
--------------------------	----------	--------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela 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 S47 C12 **Profondità m** 5.70-6.00

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 34,0
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	Provino 3
Massa fustella	[g]	125.81	125.80	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.19	20.15	20.17
Diámetro fustella	[mm]	50.26	50.20	50.25
Massa fustella + provino umido	[g]	206.56	204.25	205.27
Massa fustella + provino secco	[g]	191.00	189.63	190.26
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.02	1.97	1.99
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.63	1.60	1.61
Contenuto d'acqua	[%]	23.87	22.90	23.29

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.99
Massa volumica secca	Mg/m³	1.61
Contenuto d'acqua	%	23.35

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

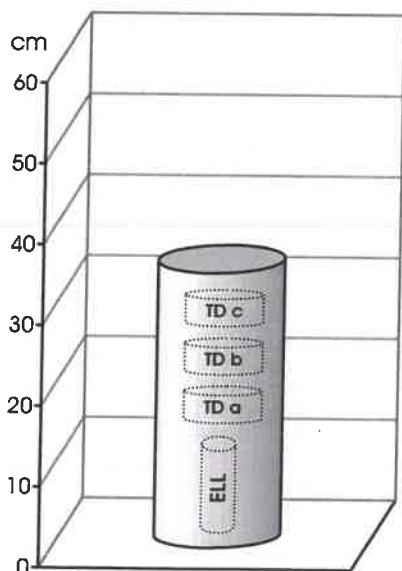
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

Direttore per l'Esecuzione del Contratto
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	S47 C12	Profondità m	5.70-6.00		
Campione consegnato da	Dot. 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	34.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrusione	campione integro				
Reazione all'HCl	assente				
Pocket Penetrometer [kPa]	120	120	120	Media	120



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso sabbioso di colore marrone chiaro, umido, consistente.



L'isperimentatore
Dot. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dot. Angela 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 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

S47 C12

Profondità m

5.70-6.00

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

34,0

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]	7.7861
Massa del contenitore + provino secco	[g]	25.3800
Massa del provino secco	[g]	17.5939
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.6214	6.6281	6.6290	6.6315	6.6332
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6571	2.6544	2.6541	2.6531	2.6524
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.65		(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

S47 C12

Profondità m

5.70-6.00

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

34.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g 409.05

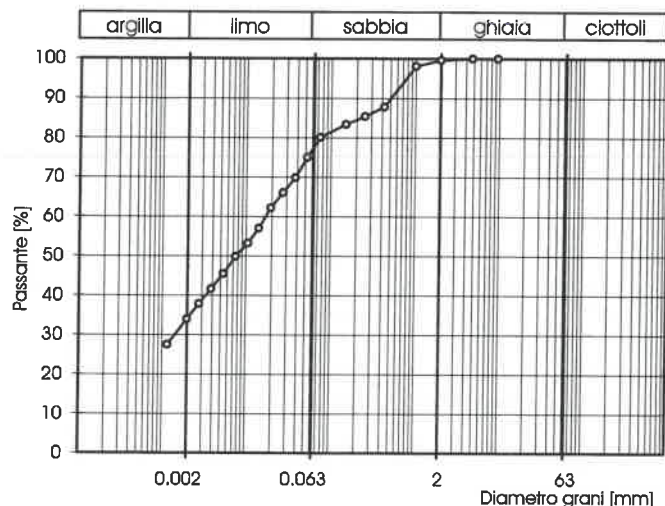
Analisi per setacciatura ad umido

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	0.10	0.0	0.0	100.0
2	1.71	0.4	0.4	99.6
1	6.11	1.5	1.9	98.1
0.425	42.23	10.3	12.3	87.7
0.25	10.04	2.5	14.7	85.3
0.15	8.19	2.0	16.7	83.3
0.075	13.57	3.3	20.0	80.0

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0526	74.9
0.0380	69.8
0.0273	65.9
0.0196	62.1
0.0142	57.0
0.0105	53.1
0.0075	49.8
0.0054	45.4
0.0039	41.6
0.0028	37.7
0.0020	33.9
0.0012	27.4



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.65
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	0.001
D ₆₀	mm	0.017
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	33.9
Limo	%	43.3
Sabbia	%	22.4
Ghiaia	%	0.4
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

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** 23/06/2022

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"

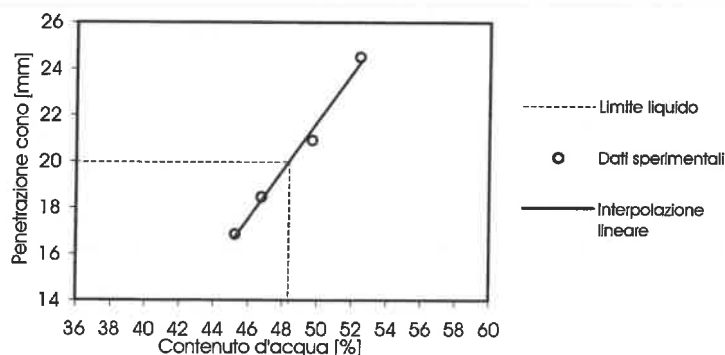
Sigla campione **S47 C12** **Profondità m** **5.70-6.00**

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 34,0
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	
Lettura finale comparatore	[div]	168	169	185	184	210	208	246	244
Lettura finale comparatore	[mm]	16.8	16.9	18.5	18.4	21	20.8	24.6	24.4
Penetrazione media	[mm]	16.85		18.45		20.90		24.50	
Massa contenitore	[g]	2.35		2.38		2.33		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	13.39		17.19		17.03		16.47	
Massa contenitore + provino secco	[g]	9.95		12.47		12.15		11.61	
Contenuto d'acqua	[%]	45.26		46.78		49.69		52.43	

Risultato della prova

Limite liquido % **48.4**



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** 23/06/2022

**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 **S47 C12** **Profondità m** **5.70-6.00**

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
Procedura di campionamento campionatore a pressione tipo Shelby
Contentore fustella metallica
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 34,0
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]	66.52	67.03
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.73	73.76
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.48	72.74
Contenuto d'acqua	[%]	17.96	17.86
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0,5	

Risultato della prova

Limite plastico	%	17.9
------------------------	----------	-------------

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** 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	S47 C12	Profondità m	5.70-6.00
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	34.0		
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 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 COMPRESIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

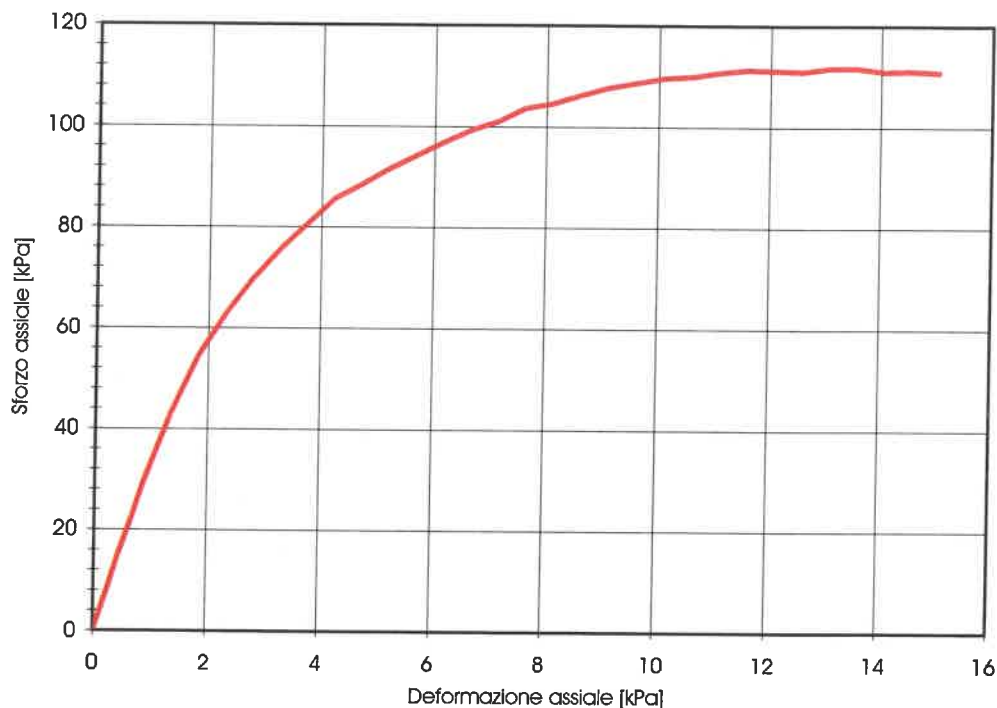
Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione

S47 C12

Profondità m

5.70-6.00



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	75.89
Diámetro	[mm]	37.83
Umidità	[%]	23.3
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.04
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.65

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	111.7
Deformazione assiale	[%]	13.07
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 S47 C12
Profondità m 5.70-6.00

Fase di compressione

$[\epsilon]$	$[\sigma]$
0.00	0.0
0.22	7.6
0.43	15.1
0.65	22.1
0.86	29.4
1.34	43.1
1.82	54.4
2.30	62.7
2.79	69.8
3.27	75.6
3.75	80.6
4.24	85.6
4.72	88.4
5.20	91.5
5.69	94.2
6.17	96.8
6.65	99.2
7.14	101.0
7.63	103.6
8.12	104.6
8.61	106.2
9.11	107.7
9.62	108.7
10.12	109.7
10.62	110.0
11.11	110.8
11.60	111.3
12.09	111.2
12.58	111.0
13.07	111.7
13.56	111.7
14.05	111.0
14.55	111.1
15.04	110.9

legenda

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


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15887	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

S47 C12

Profondità m

5.70-6.00

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

34.0

Diametro 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

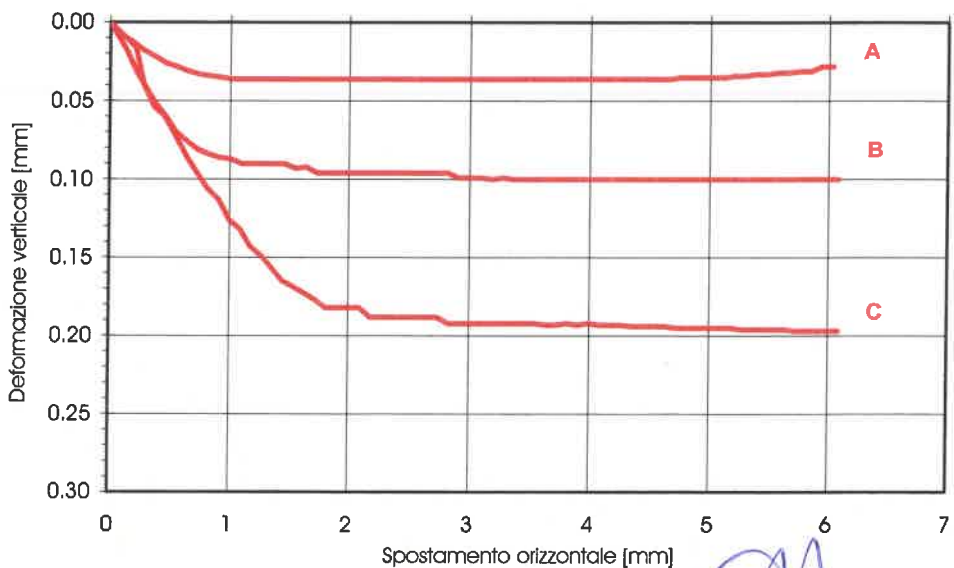
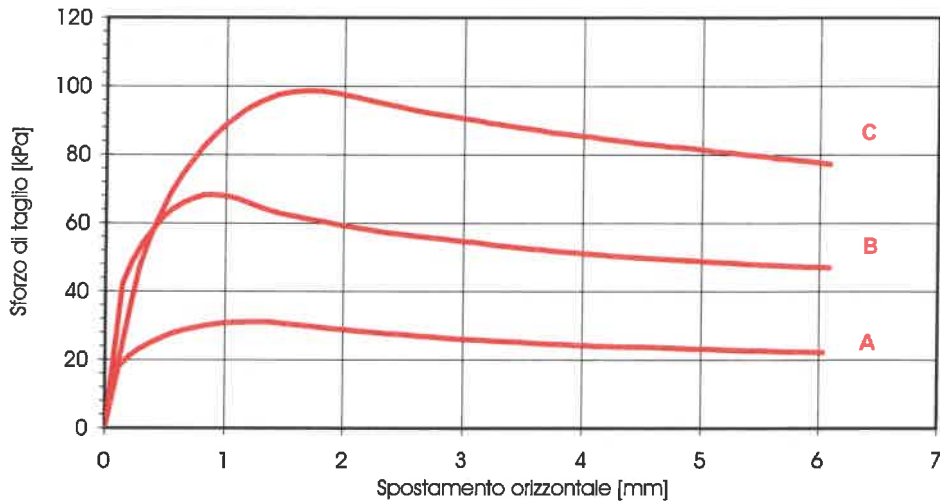
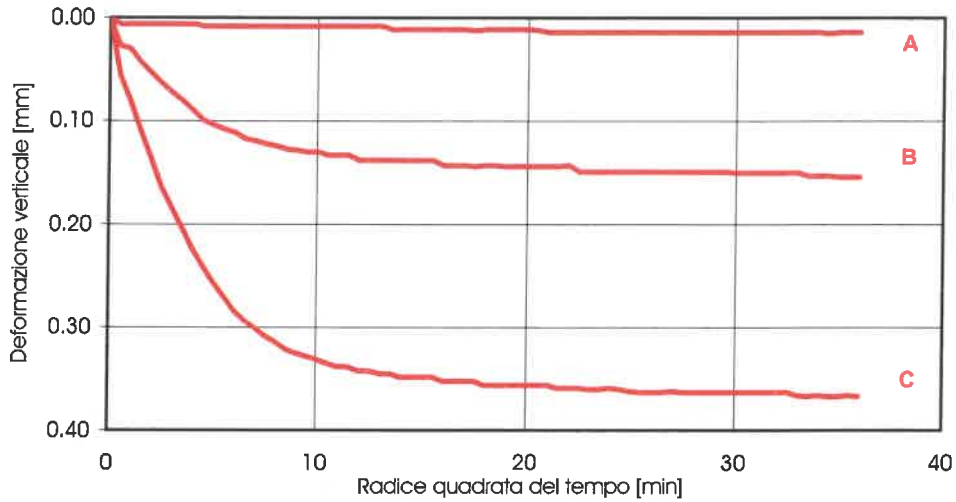
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulione

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** S47 C12
Profondità m 5.70-6.00



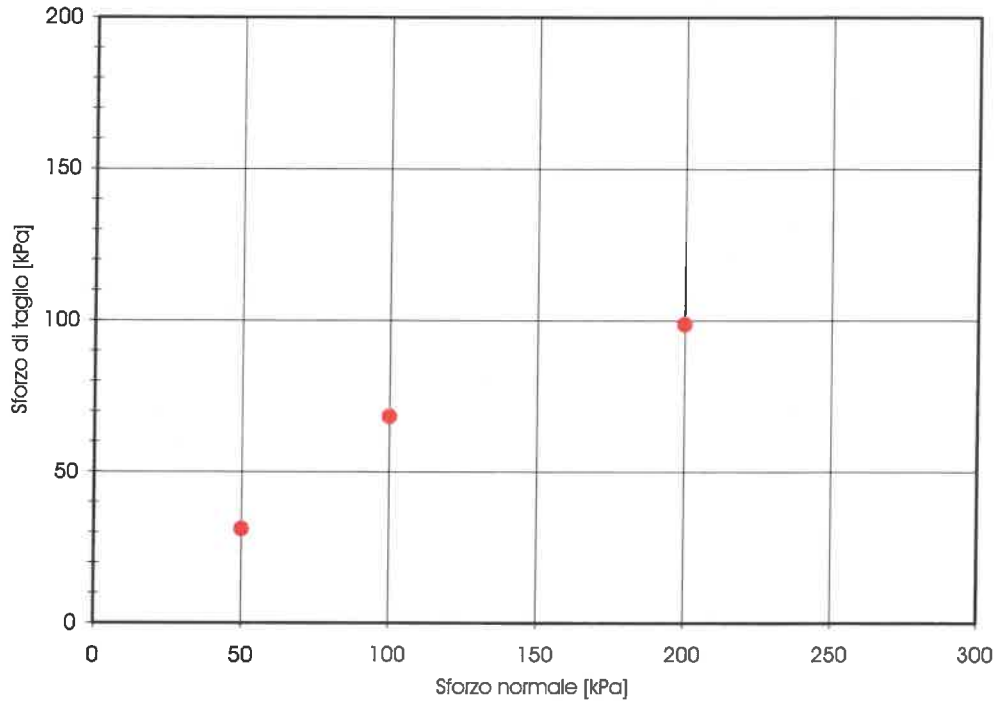
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulano

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

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

Sigla campione **S47 CI2** **Profondità m** **5.70-6.00**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.07	19.32	19.30
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	25.9	24.8	25.5
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.94	1.98	1.99
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.54	1.59	1.59
Indice dei vuoti		0.752	0.702	0.700
Grado di saturazione	[%]	93.1	95.5	98.4

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.02	0.15	0.37

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]	1.20	0.91	1.72
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	31.2	68.4	98.7

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 738 del 19/05/2022

legenda

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

Sigla campione S47 C12
Profondità m 5.70-6.00

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	0.006	0.50	0.027	0.50	0.055
1.00	0.006	1.00	0.030	1.00	0.080
1.50	0.006	1.50	0.043	1.50	0.108
2.00	0.006	2.00	0.053	2.00	0.135
2.50	0.006	2.50	0.063	2.50	0.163
3.00	0.006	3.00	0.072	3.00	0.183
3.50	0.006	3.50	0.080	3.50	0.203
4.00	0.006	4.00	0.089	4.00	0.223
4.50	0.008	4.50	0.099	4.50	0.240
5.00	0.008	5.00	0.104	5.00	0.256
5.50	0.008	5.50	0.108	5.50	0.270
6.00	0.008	6.00	0.111	6.00	0.284
6.50	0.008	6.50	0.117	6.50	0.293
7.00	0.008	7.00	0.119	7.00	0.300
7.50	0.008	7.50	0.122	7.50	0.308
8.00	0.008	8.00	0.124	8.00	0.314
8.50	0.008	8.50	0.127	8.50	0.321
9.00	0.008	9.00	0.128	9.00	0.325
9.50	0.008	9.50	0.130	9.50	0.328
10.00	0.008	10.00	0.130	10.00	0.331
10.50	0.008	10.50	0.133	10.50	0.335
11.00	0.008	11.00	0.133	11.00	0.338
11.50	0.008	11.50	0.133	11.50	0.338
12.00	0.008	12.00	0.138	12.00	0.342
12.50	0.008	12.50	0.138	12.50	0.342
13.00	0.008	13.00	0.138	13.00	0.345
13.50	0.011	13.50	0.138	13.50	0.345
14.00	0.011	14.00	0.138	14.00	0.348
14.50	0.011	14.50	0.138	14.50	0.348
15.00	0.011	15.00	0.138	15.00	0.348
15.50	0.011	15.50	0.138	15.50	0.348
16.00	0.011	16.00	0.143	16.00	0.352
16.50	0.011	16.50	0.143	16.50	0.352
17.00	0.011	17.00	0.143	17.00	0.352
17.50	0.012	17.50	0.144	17.50	0.352
18.00	0.011	18.00	0.143	18.00	0.356
18.50	0.011	18.50	0.143	18.50	0.356
19.00	0.011	19.00	0.144	19.00	0.356
19.50	0.011	19.50	0.144	19.50	0.356
20.00	0.011	20.00	0.144	20.00	0.356
20.50	0.012	20.50	0.144	20.50	0.356
21.00	0.014	21.00	0.144	21.00	0.356
21.50	0.014	21.50	0.144	21.50	0.359
22.00	0.014	22.00	0.143	22.00	0.359
22.50	0.014	22.50	0.149	22.50	0.359
23.00	0.014	23.00	0.149	23.00	0.360
23.50	0.014	23.50	0.149	23.50	0.360
24.00	0.014	24.00	0.149	24.00	0.359
24.50	0.014	24.50	0.149	24.50	0.360
25.00	0.014	25.00	0.149	25.00	0.362
25.50	0.014	25.50	0.149	25.50	0.363
26.00	0.014	26.00	0.149	26.00	0.363
26.50	0.014	26.50	0.149	26.50	0.363
27.00	0.014	27.00	0.149	27.00	0.362
27.50	0.014	27.50	0.149	27.50	0.363
28.00	0.014	28.00	0.149	28.00	0.363
28.50	0.014	28.50	0.149	28.50	0.363
29.00	0.014	29.00	0.149	29.00	0.363
29.50	0.014	29.50	0.149	29.50	0.363
30.00	0.014	30.00	0.150	30.00	0.363
30.50	0.014	30.50	0.150	30.50	0.363
31.00	0.014	31.00	0.150	31.00	0.363
31.50	0.014	31.50	0.150	31.50	0.363
32.00	0.014	32.00	0.150	32.00	0.363
32.50	0.014	32.50	0.150	32.50	0.363
33.00	0.014	33.00	0.150	33.00	0.366
33.50	0.014	33.50	0.153	33.50	0.367
34.00	0.014	34.00	0.153	34.00	0.366
34.50	0.015	34.50	0.153	34.50	0.367
35.00	0.014	35.00	0.154	35.00	0.367
35.50	0.014	35.50	0.154	35.50	0.366
36.00	0.014	36.00	0.154	36.00	0.367

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
0.12	0.009	18.1	0.14	0.018	42.2	0.21	0.016	36.5
0.20	0.013	21.1	0.22	0.032	48.9	0.29	0.040	47.4
0.29	0.018	23.3	0.31	0.042	54.0	0.37	0.054	55.9
0.38	0.022	25.1	0.39	0.052	57.9	0.46	0.060	62.9
0.47	0.026	26.5	0.48	0.061	61.5	0.55	0.072	69.0
0.55	0.028	27.7	0.56	0.070	64.0	0.64	0.085	74.3
0.65	0.031	28.8	0.65	0.076	66.1	0.73	0.096	78.6
0.74	0.033	29.5	0.74	0.081	67.3	0.82	0.106	82.5
0.84	0.034	30.1	0.82	0.084	68.3	0.91	0.113	85.9
0.93	0.035	30.6	0.91	0.086	68.4	1.00	0.126	88.9
1.02	0.036	31.0	1.00	0.087	67.9	1.09	0.132	91.2
1.11	0.036	31.1	1.10	0.090	67.2	1.18	0.143	93.4
1.20	0.036	31.2	1.19	0.090	66.0	1.27	0.149	95.2
1.29	0.036	31.2	1.28	0.090	64.8	1.36	0.157	96.5
1.38	0.036	31.2	1.37	0.090	63.7	1.45	0.165	97.6
1.47	0.036	30.8	1.45	0.090	62.9	1.54	0.169	98.3
1.56	0.036	30.5	1.56	0.093	62.3	1.64	0.173	98.6
1.66	0.036	30.1	1.64	0.092	61.6	1.72	0.177	98.7
1.75	0.036	29.8	1.73	0.096	61.0	1.81	0.182	98.6
1.84	0.036	29.4	1.82	0.096	60.5	1.91	0.182	98.1
1.93	0.036	29.2	1.90	0.096	59.8	2.00	0.182	97.5
2.03	0.036	28.8	1.99	0.096	59.3	2.09	0.182	96.9
2.11	0.036	28.5	2.09	0.096	58.7	2.18	0.188	96.1
2.20	0.036	28.3	2.18	0.096	58.2	2.27	0.188	95.3
2.29	0.036	28.0	2.27	0.096	57.7	2.36	0.188	94.7
2.38	0.036	27.7	2.36	0.096	57.3	2.45	0.188	94.0
2.47	0.036	27.6	2.46	0.096	56.9	2.55	0.188	93.3
2.56	0.036	27.3	2.54	0.096	56.5	2.64	0.188	92.7
2.65	0.036	27.0	2.64	0.096	56.1	2.73	0.188	92.0
2.75	0.036	26.8	2.74	0.096	55.8	2.83	0.192	91.6
2.84	0.036	26.5	2.82	0.096	55.5	2.91	0.192	91.2
2.93	0.036	26.3	2.91	0.099	55.1	3.00	0.192	90.6
3.02	0.036	26.1	2.99	0.099	54.8	3.10	0.192	90.1
3.11	0.036	25.9	3.09	0.099	54.5	3.18	0.192	89.5
3.20	0.036	25.8	3.18	0.100	54.0	3.27	0.192	89.0
3.29	0.036	25.6	3.28	0.099	53.6	3.36	0.192	88.5
3.38	0.036	25.4	3.37	0.100	53.3	3.45	0.192	88.0
3.47	0.036	25.3	3.45	0.100	52.9	3.54	0.192	87.6
3.56	0.036	25.1	3.55	0.100	52.5	3.64	0.193	87.1
3.65	0.036	24.8	3.65	0.100	52.3	3.72	0.193	86.5
3.75	0.036	24.7	3.74	0.100	52.0	3.81	0.192	86.2
3.84	0.036	24.6	3.83	0.100	51.7	3.90	0.193	85.8
3.93	0.036	24.4	3.91	0.100	51.4	4.00	0.192	85.4
4.02	0.036	24.3	4.00	0.100	51.2	4.08	0.193	85.2
4.11	0.036	24.1	4.09	0.100	50.9	4.17	0.193	84.6
4.20	0.036	24.1	4.19	0.100	50.6	4.26	0.193	84.2
4.29	0.036	23.9	4.27	0.100	50.4	4.36	0.194	83.9
4.38	0.036	23.9	4.37	0.100	50.2	4.45	0.194	83.4
4.47	0.036	23.9	4.45	0.100	50.0	4.54	0.194	83.1
4.57	0.036	23.8	4.55	0.100	49.8	4.63	0.194	82.8
4.66	0.036	23.7	4.64	0.100	49.6	4.72	0.195	82.4
4.75	0.035	23.6	4.73	0.100	49.5	4.81	0.195	82.2
4.85	0.035	23.4	4.82	0.100	49.3	4.90	0.195	81.9
4.94	0.035	23.3	4.90	0.100	49.1	4.99	0.195	81.5
5.02	0.035	23.2	4.99	0.100	49.0	5.09	0.195	81.1
5.12	0.035	23.2	5.09	0.100	48.7	5.17	0.195	80.7
5.21	0.034	23.0	5.18	0.100	48.5	5.27	0.196	80.6
5.29	0.034	22.9	5.27	0.100	48.4	5.36	0.196	80.1
5.38	0.033	22.8	5.36	0.100	48.1	5.45	0.196	79.8
5.48	0.033	22.8	5.45	0.100	47.9	5.54	0.196	79.5
5.57	0.032	22.7	5.54	0.100	47.8	5.63	0.196	78.9
5.66	0.032	22.5	5.64	0.100	47.7	5.72	0.197	78.8
5.75	0.031	22.5	5.72	0.100	47.5	5.81	0.197	78.3
5.85	0.031	22.4	5.81	0.100	47.4	5.90	0.197	78.1
5.94	0.028	22.4	5.90	0.100	47.2	6.00	0.197	77.6
6.03	0.028	22.2	5.99	0.100	47.2	6.08	0.197	77.3

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulcine

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 11/06/2022

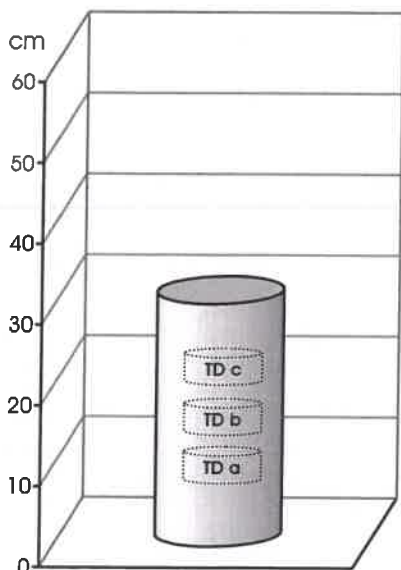
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S47 CI3	Profondità m	10.15-10.45		
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	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, poco umido, duro. Struttura a scaglie a luoghi ammorbidite, variamente orientate.

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

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** 11/06/2022

**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 S47 CI3 **Profondità m** 10.15-10.45

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 30.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	7.28	7.24	5.80
Massa contenitore + provino umido	[g]	89.07	62.93	66.48
Massa contenitore + provino secco	[g]	80.36	56.33	59.70
Contenuto d'acqua	[%]	11.92	13.44	12.58

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	12.65
--------------------------	---	--------------


Liq sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela 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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 11/06/2022

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 **S47 C13** **Profondità m** **10.15-10.45**

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 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, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	125.78	125.81
Altezza fustella	[mm]	20.16	20.10
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.05
Massa fustella + provino umido	[g]	205.74	206.23
Massa fustella + provino secco	[g]	196.95	196.97
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.00	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.78	1.80
Contenuto d'acqua	[%]	12.35	13.01

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.79
Contenuto d'acqua	%	12.68

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulione

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 738 del 19/05/2022

Data della prova 11/06/2022

**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

S47 CI3

Profondità m

10.15-10.45

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

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]	7.7824
Massa del contenitore + provino secco	[g]	31.4055
Massa del provino secco	[g]	23.6231
Temperatura di prova	[°C]	20

	Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino [cm ³]	8.7544	8.7548	8.7552	8.7553	8.7553
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.6984	2.6983	2.6982	2.6981	2.6981
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m³]	2.70		(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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova 11/06/2022

**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

S47 C13

Profondità m

10.15-10.45

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

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

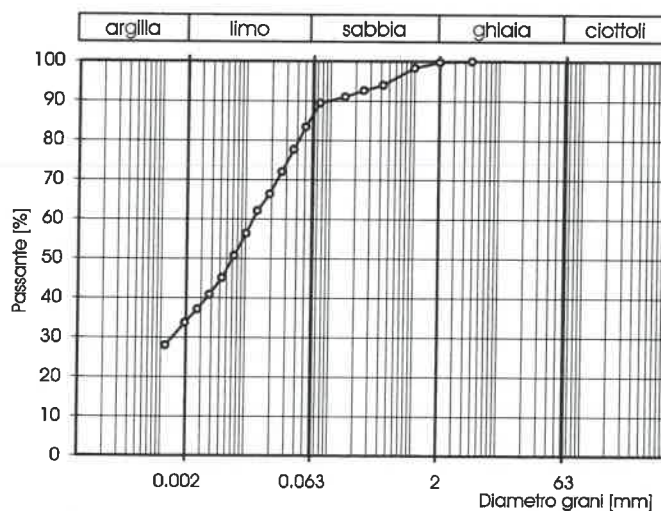
Massa campione secco iniziale g 190.58

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	0.42	0.2	0.2	99.8
1	2.84	1.5	1.7	98.3
0.425	8.25	4.3	6.0	94.0
0.25	2.65	1.4	7.4	92.6
0.15	3.12	1.6	9.1	90.9
0.075	3.01	1.6	10.6	89.4

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0509	83.3
0.0368	77.6
0.0266	71.9
0.0192	66.3
0.0138	62.0
0.0102	56.3
0.0074	50.6
0.0053	45.0
0.0038	40.7
0.0027	37.0
0.0019	33.6
0.0011	27.9



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.70
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	0.001
D ₆₀	mm	0.012
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	33.9
Limo	%	52.4
Sabbia	%	13.5
Ghiaia	%	0.2
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla sabbioso

Nota: la frazione sabbioso è costituita in prevalenza da minute scaglie argillitiche

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 738 del 19/05/2022 **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"

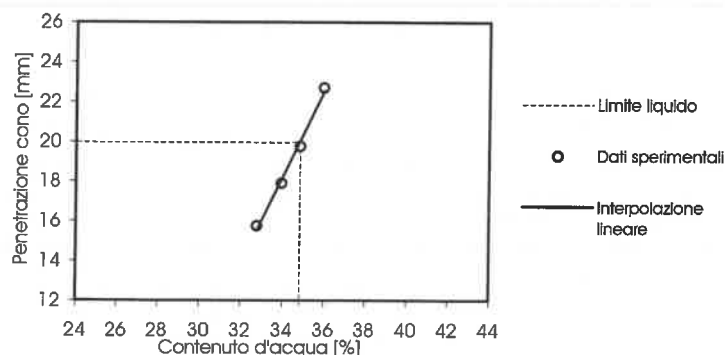
Sigla campione S47 C13 **Profondità m** 10.15-10.45

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 30.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	155	160	178	180	195	200	226	228
Lettura finale comparatore	[mm]	15.5	16	17.8	18	19.5	20.0	22.6	22.8
Penetrazione media	[mm]	15.75		17.90		19.75		22.70	
Massa contenitore	[g]	2.36		2.31		2.32		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.75		18.25		18.07		19.50	
Massa contenitore + provino secco	[g]	13.95		14.21		14.00		14.96	
Contenuto d'acqua	[%]	32.79		33.95		34.85		35.97	

Risultato della prova

Limite liquido % **34.8**



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 738 del 19/05/2022 **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) - Bologneta"

Sigla campione **S47 C13** **Profondità m** **10.15-10.45**

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 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, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	20.06	22.49
Massa contenitore + provino umido	[g]	29.40	31.58
Massa contenitore + provino secco	[g]	28.00	30.20
Contenuto d'acqua	[%]	17.63	17.90
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.5	

Risultato della prova

Limite plastico	%	17.8
------------------------	----------	-------------

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 738 del 19/05/2022

Data inizio 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

S47 C13

Profondità m

10.15-10.45

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

30.0

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

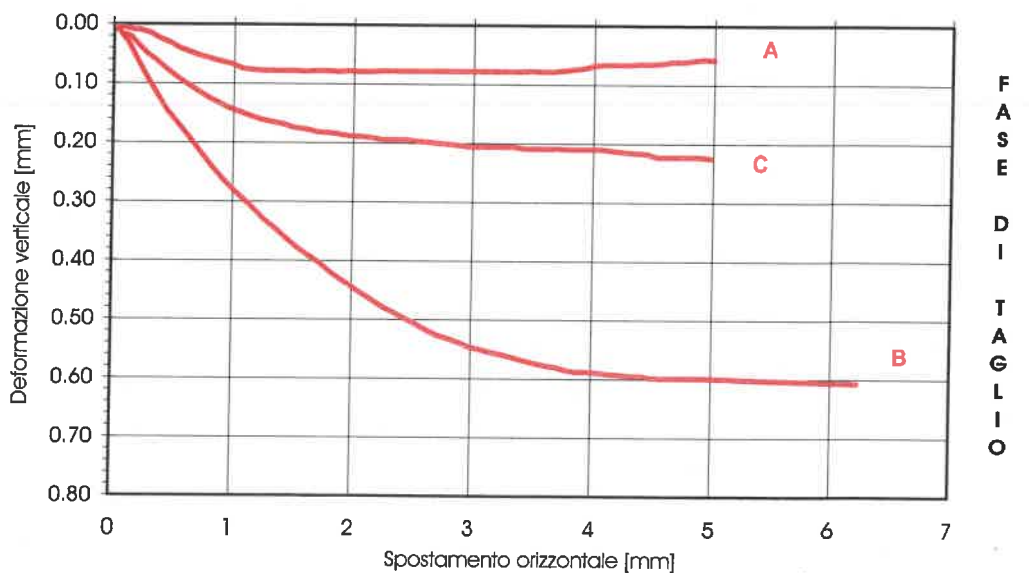
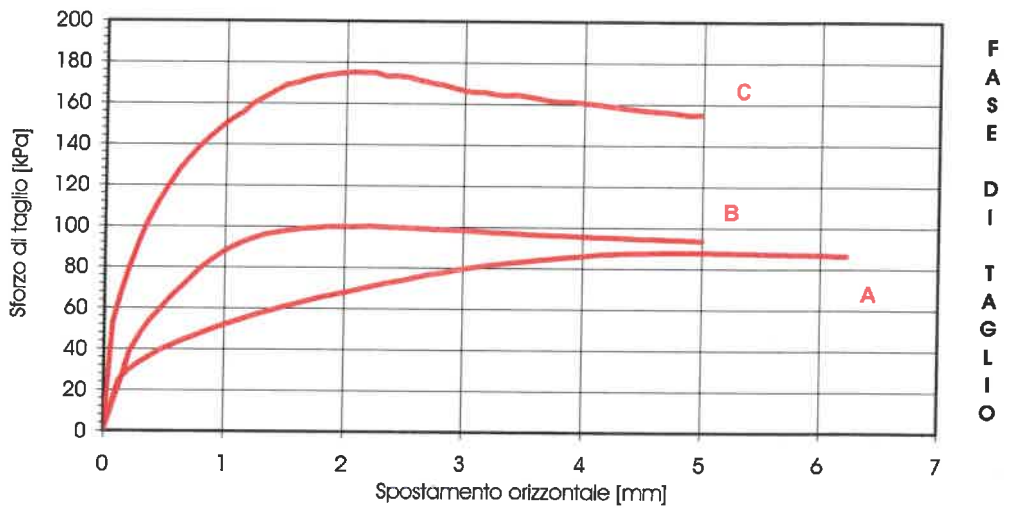
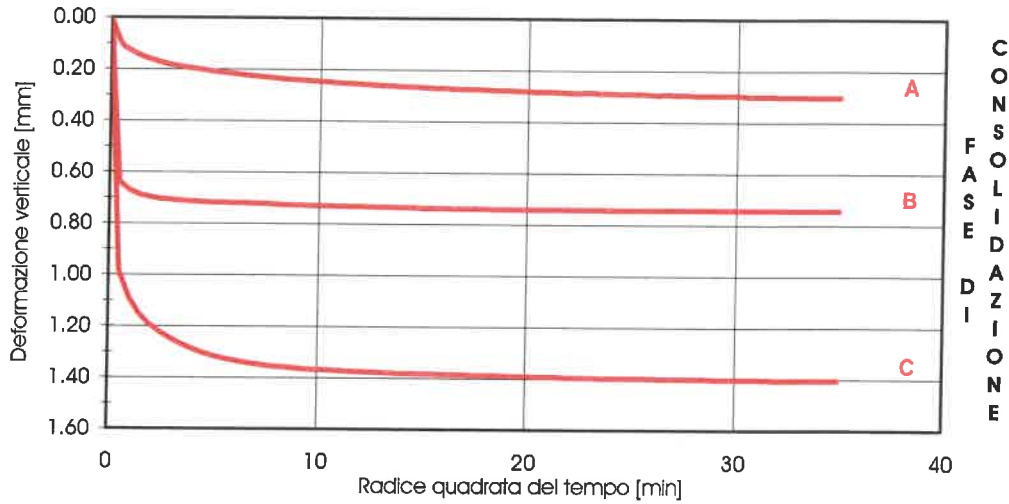

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

S47 CI3
10.15-10.45



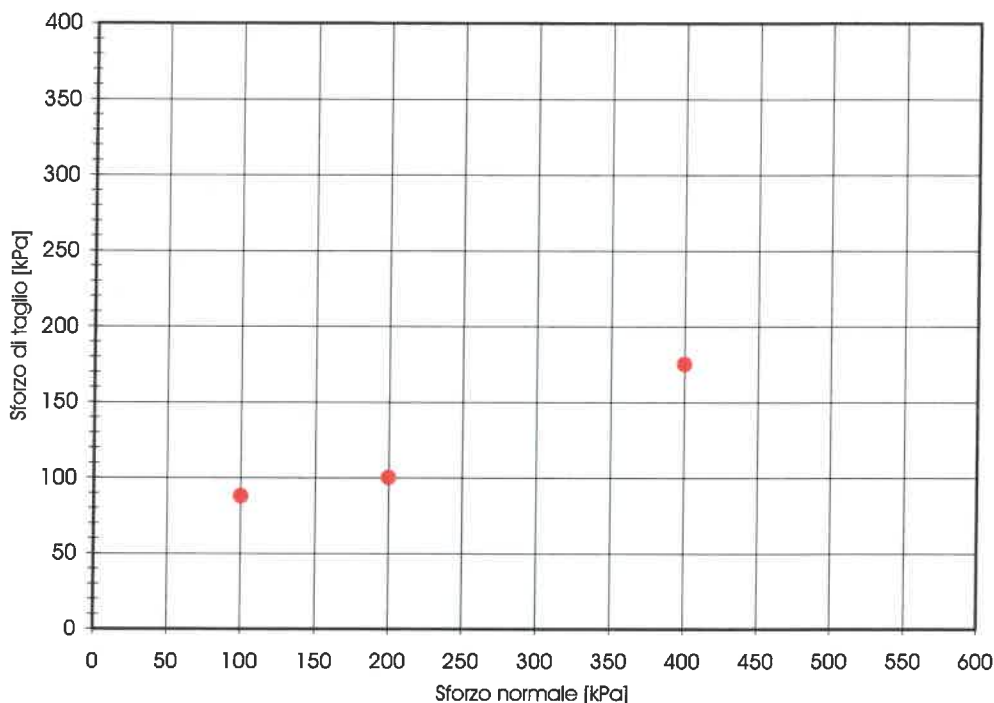
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angela Mulone

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

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

Sigla campione **S47 C13** **Profondità m** **10.15-10.45**



Caratteristiche Iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.87	19.73	19.50
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	13.0	12.5	13.5
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.87	2.00	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.66	1.78	1.78
Indice dei vuoti		0.630	0.518	0.515
Grado di saturazione	[%]	55.8	65.4	70.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.30	0.74	1.41

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]	4.96	2.23	2.06
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	87.9	100.2	175.2

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Fusareri

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 738 del 19/05/2022

legenda

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

Sigla campione S47 C13
Profondità m 10.15-10.45

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	0.099	0.50	0.640	0.50	0.981
1.00	0.130	1.00	0.672	1.00	1.088
1.50	0.150	1.50	0.690	1.50	1.151
2.00	0.164	2.00	0.699	2.00	1.193
2.50	0.176	2.50	0.706	2.50	1.224
3.00	0.185	3.00	0.709	3.00	1.248
3.50	0.192	3.50	0.712	3.50	1.269
4.00	0.198	4.00	0.714	4.00	1.287
4.50	0.204	4.50	0.717	4.50	1.303
5.00	0.210	5.00	0.718	5.00	1.316
5.50	0.214	5.50	0.719	5.50	1.325
6.00	0.219	6.00	0.720	6.00	1.333
6.50	0.223	6.50	0.721	6.50	1.340
7.00	0.227	7.00	0.722	7.00	1.346
7.50	0.231	7.50	0.724	7.50	1.352
8.00	0.235	8.00	0.725	8.00	1.356
8.50	0.238	8.50	0.727	8.50	1.359
9.00	0.241	9.00	0.728	9.00	1.363
9.50	0.244	9.50	0.729	9.50	1.366
10.00	0.246	10.00	0.730	10.00	1.368
10.50	0.249	10.50	0.731	10.50	1.369
11.00	0.252	11.00	0.732	11.00	1.371
11.50	0.254	11.50	0.732	11.50	1.374
12.00	0.256	12.00	0.732	12.00	1.375
12.50	0.258	12.50	0.733	12.50	1.376
13.00	0.261	13.00	0.735	13.00	1.378
13.50	0.262	13.50	0.735	13.50	1.379
14.00	0.264	14.00	0.736	14.00	1.381
14.50	0.266	14.50	0.736	14.50	1.381
15.00	0.268	15.00	0.738	15.00	1.383
15.50	0.271	15.50	0.738	15.50	1.383
16.00	0.271	16.00	0.738	16.00	1.385
16.50	0.273	16.50	0.740	16.50	1.385
17.00	0.274	17.00	0.739	17.00	1.385
17.50	0.274	17.50	0.739	17.50	1.388
18.00	0.276	18.00	0.739	18.00	1.388
18.50	0.278	18.50	0.741	18.50	1.388
19.00	0.278	19.00	0.741	19.00	1.390
19.50	0.280	19.50	0.741	19.50	1.391
20.00	0.282	20.00	0.741	20.00	1.391
20.50	0.283	20.50	0.741	20.50	1.393
21.00	0.283	21.00	0.741	21.00	1.393
21.50	0.285	21.50	0.741	21.50	1.393
22.00	0.287	22.00	0.741	22.00	1.395
22.50	0.287	22.50	0.741	22.50	1.395
23.00	0.286	23.00	0.741	23.00	1.395
23.50	0.288	23.50	0.741	23.50	1.397
24.00	0.289	24.00	0.743	24.00	1.397
24.50	0.291	24.50	0.743	24.50	1.397
25.00	0.291	25.00	0.743	25.00	1.397
25.50	0.291	25.50	0.743	25.50	1.397
26.00	0.294	26.00	0.743	26.00	1.399
26.50	0.293	26.50	0.743	26.50	1.400
27.00	0.295	27.00	0.743	27.00	1.400
27.50	0.295	27.50	0.743	27.50	1.400
28.00	0.297	28.00	0.743	28.00	1.400
28.50	0.297	28.50	0.743	28.50	1.400
29.00	0.297	29.00	0.743	29.00	1.403
29.50	0.297	29.50	0.743	29.50	1.403
30.00	0.297	30.00	0.743	30.00	1.403
30.50	0.300	30.50	0.743	30.50	1.403
31.00	0.300	31.00	0.743	31.00	1.403
31.50	0.300	31.50	0.743	31.50	1.404
32.00	0.302	32.00	0.743	32.00	1.405
32.50	0.302	32.50	0.744	32.50	1.405
33.00	0.302	33.00	0.744	33.00	1.405
33.50	0.303	33.50	0.744	33.50	1.405
34.00	0.303	34.00	0.744	34.00	1.405
34.50	0.303	34.50	0.744	34.50	1.405
35.00	0.303	35.00	0.744	35.00	1.405

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	0.031	24.6	0.15	0.008	25.5	0.07	0.016	52.5
0.20	0.060	29.4	0.22	0.009	39.0	0.14	0.020	67.1
0.29	0.093	33.2	0.30	0.014	47.1	0.21	0.036	80.6
0.38	0.123	36.3	0.38	0.023	53.8	0.29	0.051	92.3
0.46	0.148	39.3	0.47	0.031	59.4	0.37	0.062	102.6
0.56	0.171	41.6	0.56	0.040	65.0	0.45	0.076	111.8
0.65	0.194	44.0	0.64	0.047	70.2	0.53	0.089	119.6
0.75	0.220	46.3	0.73	0.053	75.0	0.62	0.101	127.4
0.83	0.241	48.2	0.81	0.058	79.7	0.71	0.113	133.7
0.92	0.261	50.2	0.90	0.063	83.7	0.79	0.124	139.1
1.01	0.281	52.0	0.99	0.067	87.2	0.88	0.133	144.2
1.10	0.297	53.8	1.07	0.074	90.0	0.97	0.142	148.5
1.19	0.315	55.4	1.16	0.077	92.5	1.06	0.149	152.5
1.28	0.332	57.1	1.25	0.078	94.3	1.15	0.156	155.7
1.36	0.346	58.5	1.34	0.078	95.9	1.24	0.161	160.0
1.46	0.363	60.0	1.43	0.078	97.0	1.33	0.165	163.1
1.55	0.378	61.4	1.52	0.078	97.9	1.41	0.169	166.0
1.64	0.391	62.9	1.60	0.079	98.5	1.50	0.174	168.8
1.73	0.404	64.4	1.69	0.078	99.1	1.60	0.177	170.0
1.82	0.419	65.7	1.78	0.078	99.5	1.69	0.181	171.9
1.91	0.432	66.7	1.87	0.079	99.9	1.79	0.183	173.1
2.00	0.444	67.8	1.96	0.078	99.9	1.88	0.185	174.1
2.09	0.456	68.9	2.04	0.079	100.0	1.97	0.188	174.8
2.18	0.468	70.2	2.13	0.079	100.1	2.06	0.189	175.2
2.27	0.479	71.4	2.23	0.078	100.2	2.15	0.191	175.1
2.35	0.488	72.4	2.31	0.078	100.0	2.24	0.194	175.1
2.45	0.498	73.6	2.40	0.078	99.8	2.34	0.194	173.3
2.54	0.508	74.5	2.49	0.078	99.6	2.43	0.194	173.5
2.63	0.518	75.7	2.58	0.078	99.3	2.53	0.197	172.9
2.72	0.527	76.8	2.67	0.078	99.2	2.62	0.198	171.3
2.81	0.533	77.6	2.76	0.078	98.9	2.71	0.200	170.2
2.91	0.539	78.6	2.85	0.078	98.7	2.80	0.202	169.2
2.98	0.546	79.4	2.94	0.078	98.5	2.89	0.204	167.9
3.07	0.550	80.2	3.03	0.078	98.2	2.99	0.206	166.5
3.16	0.555	81.0	3.12	0.078	98.0	3.08	0.206	165.8
3.26	0.559	81.7	3.21	0.078	97.5	3.17	0.206	165.7
3.34	0.563	82.3	3.30	0.078	97.3	3.26	0.206	164.8
3.43	0.568	82.8	3.40	0.078	97.2	3.35	0.206	164.2
3.52	0.573	83.3	3.48	0.077	96.8	3.44	0.209	164.5
3.61	0.577	83.9	3.57	0.078	96.5	3.53	0.209	163.6
3.70	0.580	84.5	3.66	0.078	96.3	3.62	0.209	162.7
3.80	0.585	85.0	3.76	0.076	96.0	3.71	0.209	161.5
3.88	0.588	85.5	3.84	0.074	96.0	3.80	0.210	161.3
3.97	0.588	85.8	3.93	0.072	95.7	3.89	0.210	161.2
4.06	0.589	86.3	4.02	0.067	95.5	3.98	0.210	160.8
4.15	0.592	86.8	4.10	0.066	95.3	4.07	0.210	160.2
4.24	0.593	87.0	4.20	0.066	95.2	4.16	0.212	159.6
4.33	0.595	87.3	4.29	0.066	94.9	4.26	0.214	158.7
4.42	0.595	87.5	4.38	0.065	94.7	4.34	0.216	158.1
4.51	0.598	87.5	4.47	0.065	94.5	4.44	0.217	157.3
4.60	0.599	87.7	4.56	0.064	94.6	4.52	0.223	156.9
4.70	0.599	87.8	4.65	0.061	94.4	4.62	0.223	156.5
4.78	0.599	87.8	4.74	0.061	94.0	4.71	0.223	156.1
4.88	0.599	87.8	4.82	0.059	94.0	4.80	0.223	155.5
4.96	0.599	87.9	4.92	0.057	93.8	4.89	0.223	154.7
5.05	0.600	87.8	5.01	0.058	93.6	4.98	0.225	154.8
5.14	0.600	87.7						
5.23	0.601	87.7						
5.32	0.602	87.6						
5.41	0.602	87.4						
5.50	0.603	87.3						
5.59	0.603	87.3						
5.68	0.604	87.2						
5.77	0.604	87.1						
5.86	0.605	87.0						
5.95	0.605	86.9						
6.04	0.606	86.7						
6.13	0.606	86.5						
6.22	0.607	86.4						

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 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova 17/06/2022

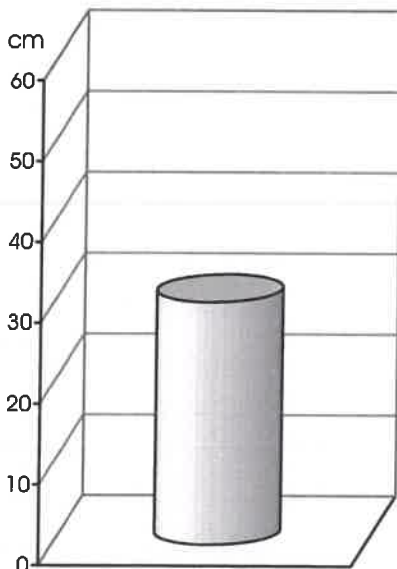
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S47 CR2	Profondità m	12.50-12.80		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando				
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	8.4
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				
Pocket Penetrometer [kPa]	330	250	250	Media	277



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore grigiastro scuro, umido, molto consistente.
Struttura a scaglie minute 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 738 del 19/05/2022

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

S47 CR2

Profondità m

12.50-12.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.4

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]	141.73	130.79	142.97
Massa contenitore + provino umido	[g]	205.12	173.39	193.10
Massa contenitore + provino secco	[g]	195.21	166.54	185.07
Contenuto d'acqua	[%]	18.53	19.16	19.07

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	18.92
--------------------------	----------	--------------


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** 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 S47 CR2 **Profondità m** 12.50-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	107.24	107.06	107.29
Altezza fustella	[mm]	19.52	19.56	19.55
Diametro fustella	[mm]	49.95	50.13	50.05
Massa fustella + provino umido	[g]	184.92	183.93	185.12
Massa fustella + provino secco	[g]	173.31	172.31	173.12
Massa volumica	[Mg/m³]	2.03	1.99	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.73	1.69	1.71
Contenuto d'acqua	[%]	17.57	17.81	18.23

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.71
Contenuto d'acqua	%	17.87

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 738 del 19/05/2022 **Data della prova** 24/06/2022

**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 S47 CR2 **Profondità m** 12.50-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics
bilancia elettronica con precisione di 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del pycnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	21.6585
Massa del provino secco	[g]	13.8743
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	5.1588	5.1593	5.1599	5.1605	5.1608
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6894	2.6892	2.6889	2.6886	2.6884
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 Mulione

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 17/06/2022

**Richiesta di prova
soffocritta da**

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

Lavoro

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

Sigla campione

S47 CR2

Profondità m

12.50-12.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

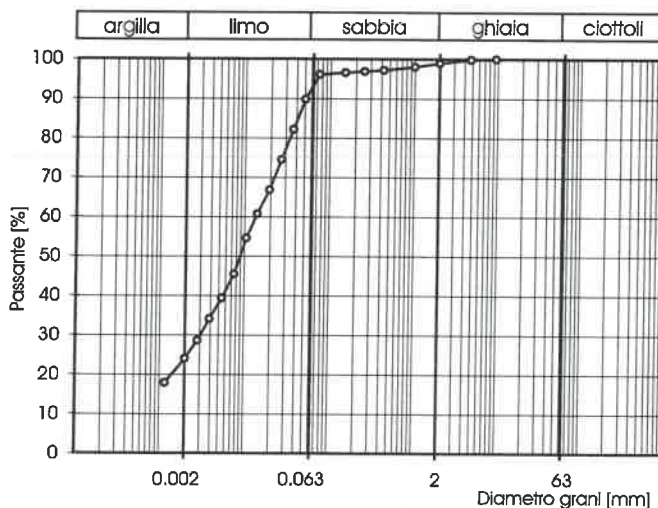
Massa campione secco iniziale g 327.87

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	0.55	0.2	0.2	99.8
2	3.00	0.9	1.1	98.9
1	3.16	1.0	2.0	98.0
0.425	2.45	0.7	2.8	97.2
0.25	1.21	0.4	3.2	96.8
0.15	0.99	0.3	3.5	96.5
0.075	1.63	0.5	4.0	96.0

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0510	89.7
0.0371	82.1
0.0269	74.4
0.0195	66.8
0.0141	60.7
0.0105	54.5
0.0076	45.4
0.0055	39.3
0.0039	34.1
0.0028	28.6
0.0020	24.0
0.0012	17.8



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.69
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	0.003
D ₆₀	mm	0.014
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	23.9
Limo	%	68.9
Sabbia	%	6.1
Ghiaia	%	1.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

La 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** 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"

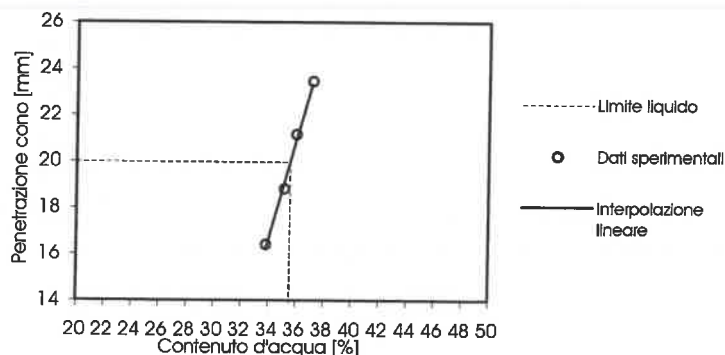
Sigla campione S47 CR2 **Profondità m** 12.50-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	163	165	187	189	211	212	235	234
Lettura finale comparatore	[mm]	16.3	16.5	18.7	18.9	21.1	21.2	23.5	23.4
Penetrazione media	[mm]	16.40		18.80		21.15		23.45	
Massa contenitore	[g]	2.33		2.34		2.38		2.36	
Massa contenitore + provino umido	[g]	15.58		18.52		17.71		17.45	
Massa contenitore + provino secco	[g]	12.23		14.31		13.65		13.36	
Contenuto d'acqua	[%]	33.84		35.17		36.02		37.18	

Risultato della prova

Limite liquido % **35.6**



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** 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 S47 CR2 **Profondità m** 12.50-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	65.53	66.28
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.51	74.98
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.01	73.53
Contenuto d'acqua	[%]	20.05	20.00
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0,3	

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 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova 17/06/2022

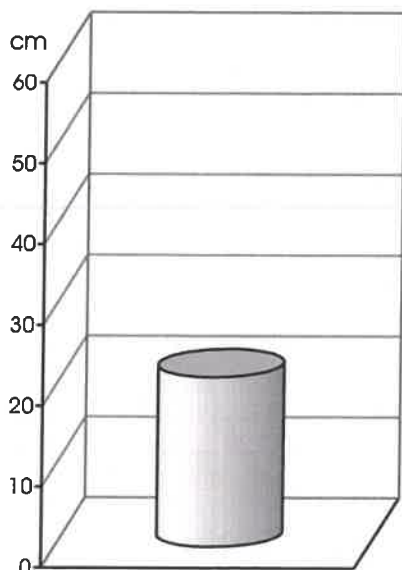
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S47 CR3	Profondità m	21.70-22.00		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando				
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	21.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore grigiastro scuro, poco 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 Muone

Legenda

ED Provino compressione edometrica
ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto
TX Provino triassiale

CERTIFICATO		
n.	15904	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** 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 **S47 CR3** **Profondità m** **21.70-22.00**

Campione consegnato da: Dott. Geol. Antonella Rando
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 21.0
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]	145.31	128.86	140.00
Massa contenitore + provino umido	[g]	201.18	201.57	226.95
Massa contenitore + provino secco	[g]	196.00	193.86	217.50
Contenuto d'acqua	[%]	10.22	11.86	12.19

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	11.42
--------------------------	----------	--------------


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 738 del 19/05/2022 **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) - Bologneta"

Sigla campione S47 CR3 **Profondità m** 21.70-22.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 21.0
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro, 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]	91.04	91.10	91.05
Altezza fustella	[mm]	19.78	19.85	19.80
Diámetro fustella	[mm]	60.00	60.05	60.07
Massa fustella + provino umido	[g]	201.85	205.88	206.23
Massa fustella + provino secco	[g]	190.03	193.56	194.12
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.98	2.04	2.05
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.77	1.82	1.84
Contenuto d'acqua	[%]	11.94	12.02	11.75

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.03
Massa volumica secca	Mg/m³	1.81
Contenuto d'acqua	%	11.90

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** 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 S47 CR3 **Profondità m** 21.70-22.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 21.0
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]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	21.1054
Massa del provino secco	[g]	13.3212
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	4.9254	4.9263	4.9265	4.9271	4.9275
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7046	2.7041	2.7040	2.7037	2.7034
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 738 del 19/05/2022

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

S47 CR3

Profondità m

21.70-22.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

21.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

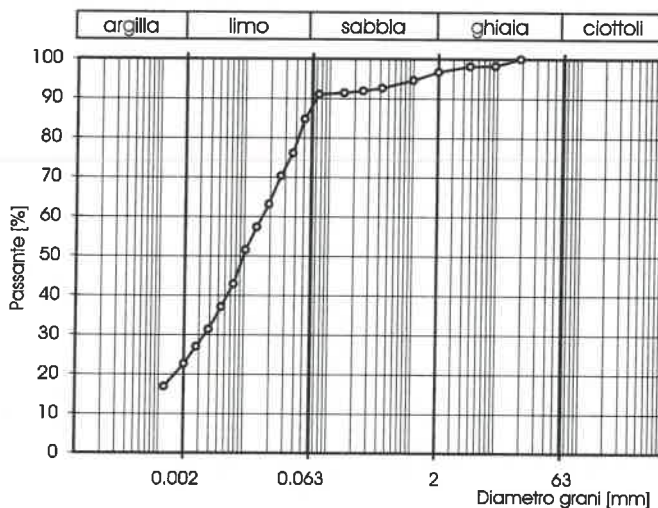
Massa campione secco iniziale g 442.18

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	7.77	1.8	1.8	98.2
4.75	0.26	0.1	1.8	98.2
2	6.45	1.5	3.3	96.7
1	9.45	2.1	5.4	94.6
0.425	8.76	2.0	7.4	92.6
0.25	3.33	0.8	8.1	91.9
0.15	1.96	0.4	8.6	91.4
0.075	2.10	0.5	9.1	90.9

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0508	84.7
0.0371	76.0
0.0268	70.2
0.0194	63.0
0.0140	57.3
0.0104	51.5
0.0076	42.8
0.0054	37.1
0.0039	31.3
0.0028	26.9
0.0020	22.6
0.0012	16.8



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.70
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	0.004
D ₆₀	mm	0.016
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	22.6
Limo	%	65.2
Sabbia	%	8.9
Ghiaia	%	3.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

Nota: la frazione sabbio-ghialosa è costituita quasi totalmente da 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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 23/06/2022

Richiesta di prova Direttore per l'Esecuzione del Contratto
softoscritta 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"

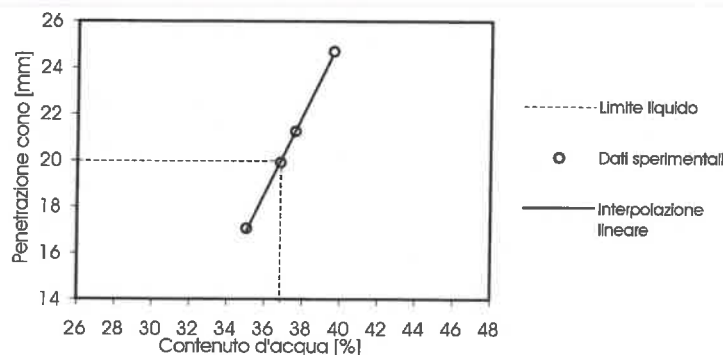
Sigla campione **S47 CR3** **Profondità m** **21.70-22.00**

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 21.0
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]	170	171	198	200	212	213	246	248
Letture comparatore	[mm]	17	17.1	19.8	20	21.2	21.3	24.6	24.8
Penetrazione media	[mm]	17.05		19.90		21.25		24.70	
Massa contenitore	[g]	2.35		2.34		2.35		2.31	
Massa contenitore + provino umido	[g]	20.65		17.98		12.85		18.17	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.90		13.77		9.98		13.67	
Contenuto d'acqua	[%]	35.06		36.83		37.61		39.61	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.8**



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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 23/06/2022

**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 S47 CR3 **Profondità m** 21.70-22.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 21.0
Diámetro 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]	19.65	21.00
Massa contenitore + provino umido	[g]	28.76	27.61
Massa contenitore + provino secco	[g]	27.26	26.52
Contenuto d'acqua	[%]	19.71	19.75
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.2	

Risultato della prova

Limite plastico	%	19.7
------------------------	----------	-------------

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 11/06/2022

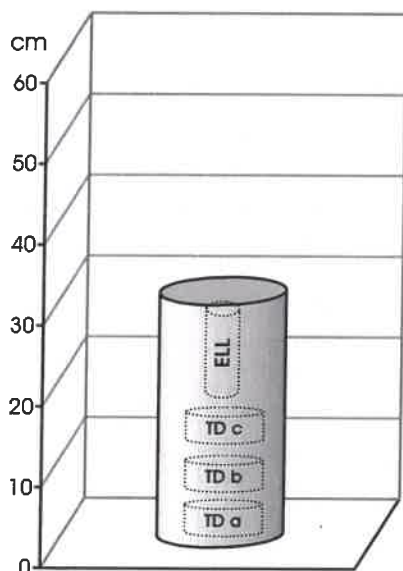
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S48 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 cm	30.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	200	210	240	Media	217



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limoso-sabbiosa di colore marrone, umida, consistente. E' presente abbondante frazione ghiaiosa costituita da elementi lapidei 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 DEL CONTENUTO IN ACQUA
Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 11/06/2022

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 S48 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 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]	5.17	5.83	5.83
Massa contenitore + provino umido	[g]	43.91	37.38	32.80
Massa contenitore + provino secco	[g]	38.67	33.14	28.95
Contenuto d'acqua	[%]	15.64	15.53	16.65

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.94
--------------------------	----------	--------------


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** 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 S48 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 30.0
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, 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	125.83
Altezza fustella	[mm]	20.18	20.18
Diámetro fustella	[mm]	50.27	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	204.56	206.26
Massa fustella + provino secco	[g]	193.84	195.14
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.97	2.01
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.70	1.73
Contenuto d'acqua	[%]	15.76	16.04

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.99
Massa volumica secca	Mg/m³	1.72
Contenuto d'acqua	%	15.90

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** 11/06/2022

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 S48 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	fusteiia 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]	7.7816
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.3782
Massa del provino secco	[g]	19.5966
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.2526	7.2629	7.2781	7.2758	7.2780
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7020	2.6982	2.6925	2.6934	2.6926
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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova 11/06/2022

**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

S48 C11

Profondità m

3.00-3.30

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

30.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

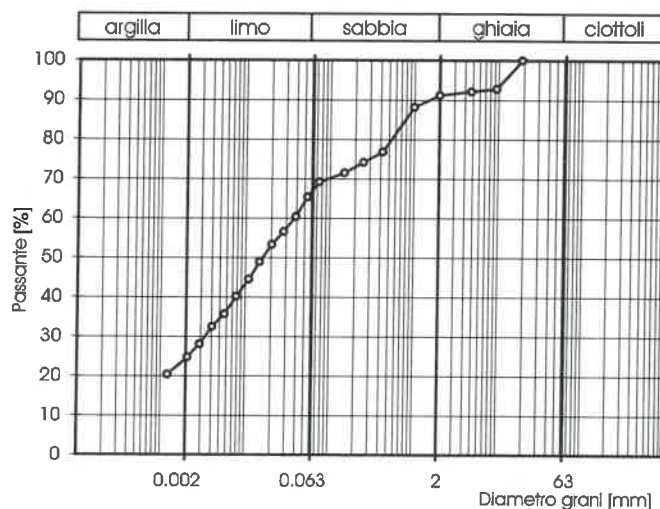
Massa campione secco iniziale g 129.40

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	9.35	7.2	7.2	92.8
4.75	0.85	0.7	7.9	92.1
2	1.26	1.0	8.9	91.1
1	3.87	3.0	11.8	88.2
0.425	14.68	11.3	23.2	76.8
0.25	3.52	2.7	25.9	74.1
0.15	3.41	2.6	28.5	71.5
0.075	3.08	2.4	30.9	69.1

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0543	65.3
0.0394	60.3
0.0284	56.6
0.0204	53.3
0.0147	48.9
0.0110	44.5
0.0079	40.1
0.0057	35.7
0.0041	32.4
0.0029	28.0
0.0021	24.7
0.0012	20.3



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	0.003
D ₆₀	mm	0.038
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	24.2
Limo	%	42.7
Sabbia	%	24.2
Ghiaia	%	8.9
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso sabbioso debolmente
ghiaioso

[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 738 del 19/05/2022 **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"

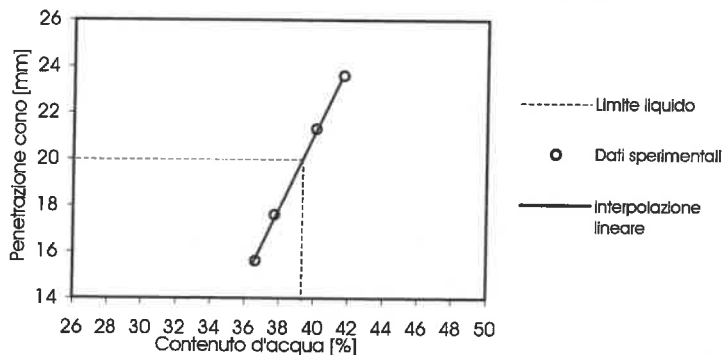
Sigla campione S48 C11 **Profondità m** 3.00-3.30

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 30.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	155	157	177	175	212	214	235	237
Lettura finale comparatore	[mm]	15.5	15.7	17.7	17.5	21.2	21.4	23.5	23.7
Penetrazione media	[mm]	15.60		17.60		21.30		23.60	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.34		2.31		2.36	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.05		18.48		19.25		19.05	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.56		14.06		14.40		14.14	
Contenuto d'acqua	[%]	36.62		37.71		40.12		41.68	

Risultato della prova

Limite liquido % **39.3**



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 738 del 19/05/2022 **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 548 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 30.0
Diámetro 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]	66.28	66.24
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.16	75.08
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.66	73.60
Contenuto d'acqua	[%]	20.33	20.11
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.1	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.2
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15916	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** 15/06/2022

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 S48 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 30.0

Diametro campione cm 8.4

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Apparecchiatura utilizzata Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE international Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN


L'isperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

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

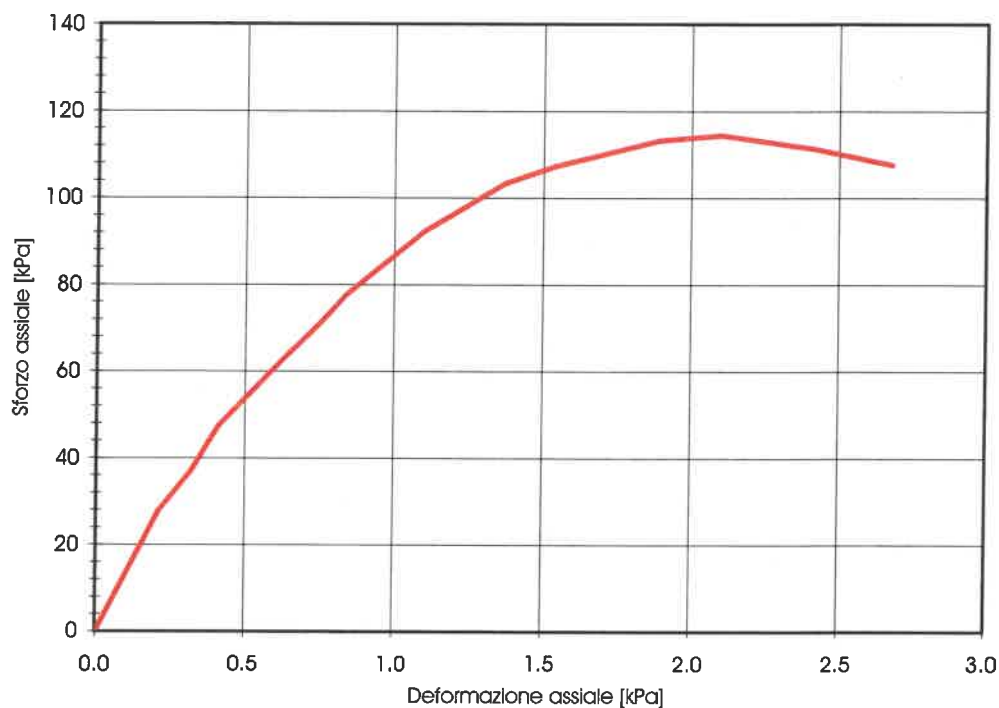
Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione

S48 C11

Profondità m

3.00-3.30



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	75.97
Diametro	[mm]	38.03
Umidità	[%]	15.7
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.08
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.80

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	114.5
Deformazione assiale	[%]	2.10
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.66

lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15916	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 S48 C11
Profondità m 3.00-3.30

Fase di compressione

[ϵ]	[σ]
0.00	0.0
0.21	27.7
0.32	37.0
0.41	47.3
0.63	63.1
0.74	70.4
0.84	77.7
1.10	92.2
1.37	103.3
1.54	107.3
1.89	113.2
2.10	114.5
2.41	111.4
2.68	107.6

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15917	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

15/06/2022

**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

S48 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

30.0

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

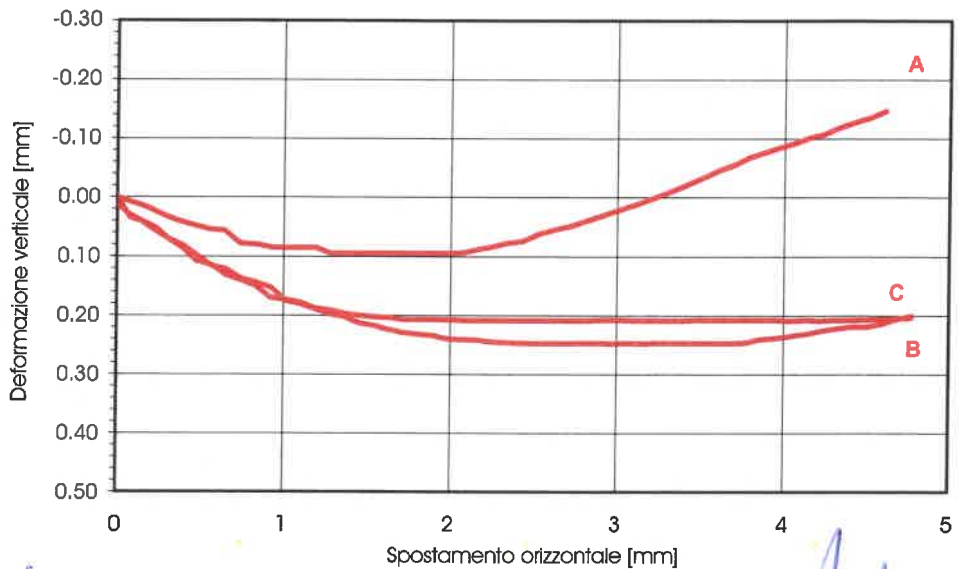
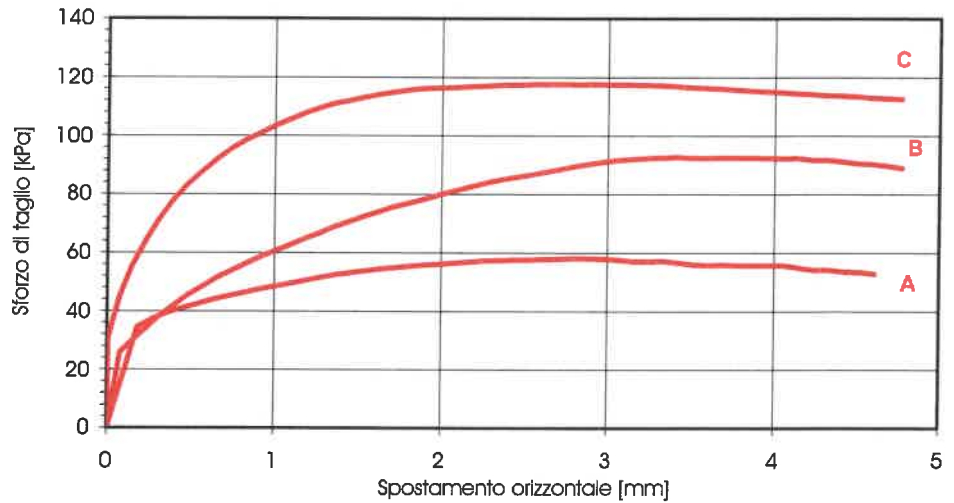
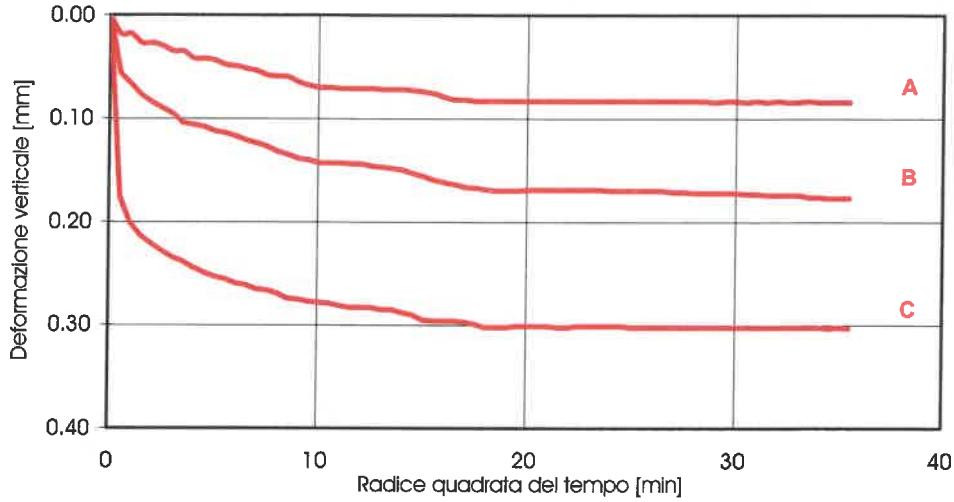

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

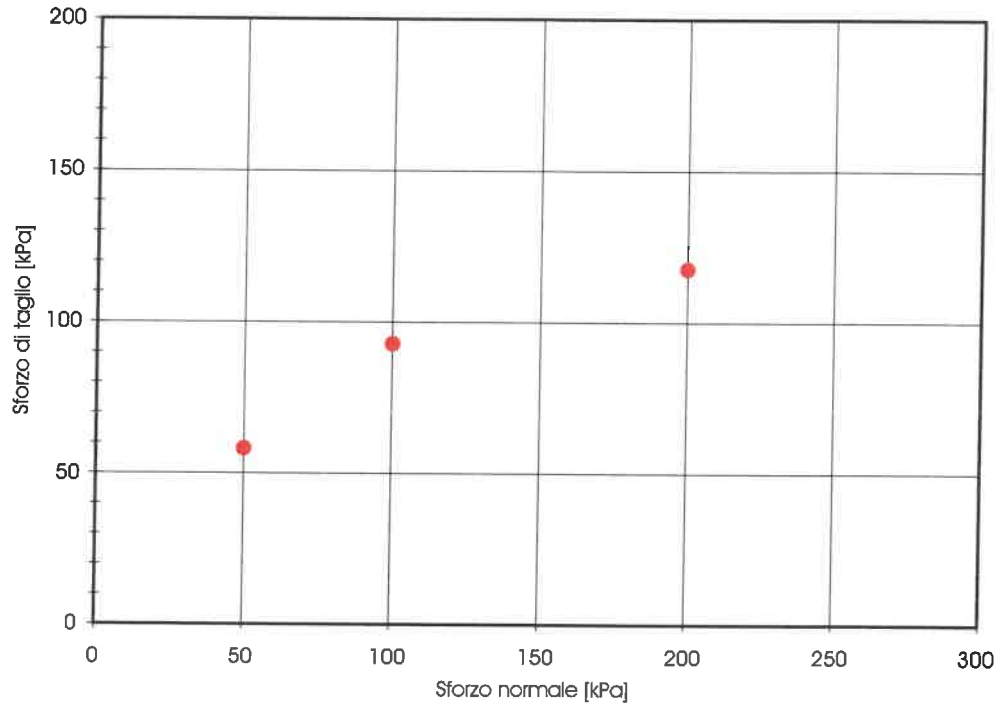
S48 C11
3.00-3.30



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

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

Sigla campione **S48 CI1** **Profondità m** **3.00-3.30**




Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.41	19.39	19.67
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	14.8	15.2	15.2
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.98	1.96	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.73	1.70	1.71
Indice dei vuoti		0.564	0.587	0.576
Grado di saturazione	[%]	70.8	69.9	71.1

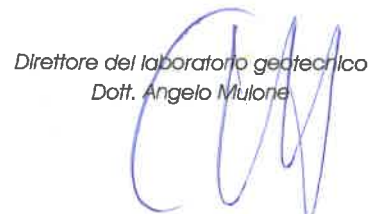
Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.08	0.18	0.30

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]	2.80	3.42	2.65
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	58.1	92.7	117.6

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 738 del 19/05/2022

Sigla campione **S48 C11**
Profondità m **3.00-3.30**

legenda
† tempo [minuti]
so deformazione orizzontale [mm]
sv deformazione verticale [mm]
t 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	0.018	0.50	0.056	0.50	0.175
1.00	0.018	1.00	0.066	1.00	0.201
1.50	0.027	1.50	0.077	1.50	0.213
2.00	0.027	2.00	0.084	2.00	0.221
2.50	0.030	2.50	0.090	2.50	0.228
3.00	0.035	3.00	0.095	3.00	0.234
3.50	0.035	3.50	0.104	3.50	0.238
4.00	0.042	4.00	0.106	4.00	0.244
4.50	0.042	4.50	0.108	4.50	0.249
5.00	0.044	5.00	0.112	5.00	0.253
5.50	0.048	5.50	0.114	5.50	0.255
6.00	0.049	6.00	0.117	6.00	0.259
6.50	0.052	6.50	0.121	6.50	0.261
7.00	0.054	7.00	0.124	7.00	0.265
7.50	0.058	7.50	0.127	7.50	0.266
8.00	0.059	8.00	0.132	8.00	0.269
8.50	0.060	8.50	0.135	8.50	0.274
9.00	0.065	9.00	0.139	9.00	0.275
9.50	0.068	9.50	0.140	9.50	0.277
10.00	0.070	10.00	0.143	10.00	0.278
10.50	0.070	10.50	0.143	10.50	0.279
11.00	0.071	11.00	0.143	11.00	0.281
11.50	0.071	11.50	0.144	11.50	0.283
12.00	0.071	12.00	0.144	12.00	0.283
12.50	0.071	12.50	0.146	12.50	0.283
13.00	0.072	13.00	0.147	13.00	0.285
13.50	0.072	13.50	0.148	13.50	0.285
14.00	0.072	14.00	0.150	14.00	0.288
14.50	0.073	14.50	0.153	14.50	0.290
15.00	0.074	15.00	0.156	15.00	0.295
15.50	0.076	15.50	0.160	15.50	0.296
16.00	0.079	16.00	0.162	16.00	0.296
16.50	0.082	16.50	0.164	16.50	0.296
17.00	0.082	17.00	0.167	17.00	0.297
17.50	0.083	17.50	0.167	17.50	0.299
18.00	0.083	18.00	0.169	18.00	0.302
18.50	0.083	18.50	0.170	18.50	0.302
19.00	0.083	19.00	0.170	19.00	0.302
19.50	0.083	19.50	0.170	19.50	0.301
20.00	0.083	20.00	0.169	20.00	0.301
20.50	0.083	20.50	0.169	20.50	0.301
21.00	0.083	21.00	0.169	21.00	0.301
21.50	0.083	21.50	0.169	21.50	0.302
22.00	0.083	22.00	0.169	22.00	0.302
22.50	0.083	22.50	0.169	22.50	0.301
23.00	0.083	23.00	0.169	23.00	0.301
23.50	0.083	23.50	0.169	23.50	0.301
24.00	0.083	24.00	0.170	24.00	0.301
24.50	0.083	24.50	0.170	24.50	0.301
25.00	0.083	25.00	0.170	25.00	0.302
25.50	0.083	25.50	0.170	25.50	0.302
26.00	0.083	26.00	0.170	26.00	0.302
26.50	0.083	26.50	0.170	26.50	0.302
27.00	0.083	27.00	0.171	27.00	0.302
27.50	0.083	27.50	0.171	27.50	0.302
28.00	0.083	28.00	0.172	28.00	0.302
28.50	0.083	28.50	0.172	28.50	0.302
29.00	0.084	29.00	0.172	29.00	0.302
29.50	0.083	29.50	0.172	29.50	0.302
30.00	0.083	30.00	0.172	30.00	0.302
30.50	0.084	30.50	0.173	30.50	0.302
31.00	0.083	31.00	0.173	31.00	0.302
31.50	0.084	31.50	0.174	31.50	0.302
32.00	0.083	32.00	0.174	32.00	0.302
32.50	0.084	32.50	0.174	32.50	0.302
33.00	0.084	33.00	0.174	33.00	0.302
33.50	0.083	33.50	0.176	33.50	0.302
34.00	0.084	34.00	0.176	34.00	0.302
34.50	0.084	34.50	0.177	34.50	0.303
35.00	0.084	35.00	0.177	35.00	0.302
35.50	0.084	35.50	0.177	35.50	0.303

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
0.18	0.017	34.5	0.07	0.034	25.8	0.00	0.014	30.4
0.27	0.029	37.3	0.15	0.041	29.9	0.07	0.029	45.0
0.36	0.039	39.5	0.23	0.052	34.2	0.15	0.041	55.4
0.45	0.047	41.1	0.31	0.071	38.3	0.23	0.057	64.3
0.55	0.054	42.6	0.40	0.083	42.2	0.31	0.071	71.7
0.64	0.056	44.1	0.48	0.099	45.5	0.39	0.086	78.1
0.74	0.078	45.3	0.57	0.117	48.5	0.47	0.108	83.2
0.83	0.080	46.5	0.65	0.122	51.3	0.57	0.115	87.9
0.92	0.085	47.7	0.74	0.138	53.9	0.65	0.132	92.0
1.01	0.085	48.6	0.83	0.144	56.3	0.74	0.140	95.6
1.10	0.085	49.6	0.92	0.153	58.8	0.83	0.150	98.6
1.19	0.085	50.6	1.01	0.176	60.8	0.92	0.170	101.1
1.27	0.095	51.5	1.10	0.181	62.7	1.01	0.173	103.7
1.37	0.095	52.4	1.18	0.189	64.9	1.10	0.178	105.7
1.45	0.095	53.1	1.27	0.198	66.8	1.18	0.188	107.8
1.55	0.095	53.8	1.36	0.202	68.8	1.27	0.191	109.6
1.64	0.095	54.4	1.45	0.213	70.7	1.36	0.197	111.0
1.72	0.095	54.9	1.53	0.217	72.3	1.45	0.200	112.1
1.82	0.095	55.4	1.62	0.224	73.8	1.54	0.203	113.2
1.91	0.095	55.9	1.70	0.229	75.4	1.63	0.204	114.2
1.99	0.095	56.0	1.80	0.232	76.7	1.72	0.207	115.0
2.08	0.094	56.5	1.88	0.234	78.1	1.82	0.207	115.7
2.17	0.088	56.9	1.98	0.240	79.6	1.91	0.207	116.2
2.26	0.083	57.3	2.06	0.241	80.9	2.00	0.208	116.2
2.35	0.077	57.4	2.15	0.242	82.2	2.09	0.209	116.5
2.43	0.074	57.6	2.24	0.245	83.5	2.19	0.209	116.8
2.53	0.062	57.6	2.33	0.246	84.7	2.28	0.209	117.0
2.62	0.055	57.8	2.42	0.247	85.6	2.38	0.209	117.3
2.71	0.049	58.0	2.51	0.248	86.4	2.46	0.209	117.3
2.80	0.041	58.1	2.60	0.248	87.3	2.56	0.209	117.6
2.89	0.033	58.0	2.69	0.248	88.3	2.65	0.209	117.6
2.98	0.024	58.0	2.79	0.247	89.3	2.73	0.209	117.6
3.07	0.016	57.6	2.88	0.247	90.2	2.83	0.209	117.5
3.15	0.008	57.1	2.97	0.248	91.0	2.92	0.208	117.6
3.24	-0.002	57.0	3.05	0.247	91.6	3.01	0.208	117.5
3.34	-0.012	57.1	3.15	0.248	92.0	3.11	0.209	117.4
3.43	-0.023	56.6	3.24	0.247	92.4	3.20	0.209	117.4
3.52	-0.034	55.9	3.33	0.247	92.6	3.29	0.209	117.2
3.61	-0.047	55.8	3.42	0.247	92.7	3.38	0.209	117.1
3.70	-0.056	55.9	3.50	0.247	92.4	3.47	0.208	116.6
3.79	-0.068	55.7	3.60	0.247	92.5	3.57	0.208	116.4
3.88	-0.077	55.7	3.69	0.247	92.6	3.66	0.208	116.2
3.97	-0.085	55.7	3.77	0.246	92.6	3.75	0.208	115.9
4.06	-0.092	55.7	3.87	0.240	92.5	3.85	0.208	115.5
4.15	-0.102	55.0	3.96	0.238	92.4	3.94	0.208	115.1
4.23	-0.107	54.2	4.06	0.234	92.3	4.03	0.209	114.9
4.33	-0.119	54.2	4.14	0.231	92.4	4.13	0.208	114.5
4.42	-0.128	53.6	4.23	0.226	91.8	4.22	0.209	114.3
4.52	-0.136	53.4	4.33	0.222	91.8	4.31	0.208	113.9
4.61	-0.147	52.8	4.41	0.219	91.2	4.40	0.208	113.7
			4.50	0.219	90.6	4.49	0.207	113.5
			4.59	0.215	90.4	4.58	0.206	113.0
			4.68	0.206	89.7	4.68	0.205	112.8
			4.77	0.201	88.9	4.77	0.204	112.5

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 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova 17/06/2022

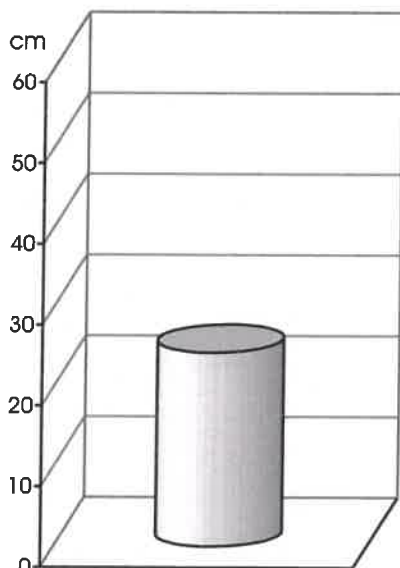
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S48 CR1	Profondità m	4.30-4.60		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando				
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	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limoso-sabbiosa di colore marrone, umida, dura. Presente abbondante frazione ghiaiosa costituita da elementi lapidei 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 DEL CONTENUTO IN ACQUA
Norma UNI EN ISO 17892-1:2015

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022 **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 **S48 CR1** **Profondità m** **4.30-4.60**

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	12.04	11.78	11.53
Massa contenitore + provino umido	[g]	53.10	70.12	85.27
Massa contenitore + provino secco	[g]	47.32	61.71	77.58
Contenuto d'acqua	[%]	16.38	16.84	11.64

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	14.96
--------------------------	----------	--------------


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 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

S48 CR1

Profondità m

4.30-4.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8,5

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]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	21.9485
Massa del provino secco	[g]	14.1643
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	5.2366	5.2368	5.2371	5.2375	5.2377
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7049	2.7048	2.7046	2.7044	2.7043
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.70		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Mable 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 738 del 19/05/2022 **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 S48 CR1 **Profondità m** 4.30-4.60

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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
Diámetro 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
Altezza provino	[mm]	123.00
Diámetro provino	[mm]	83.00
Massa provino umido	[g]	1364.65

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.05
-----------------------	-------------------------	-------------

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 738 del 19/05/2022

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

S48 CR1

Profondità m

4.30-4.60

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

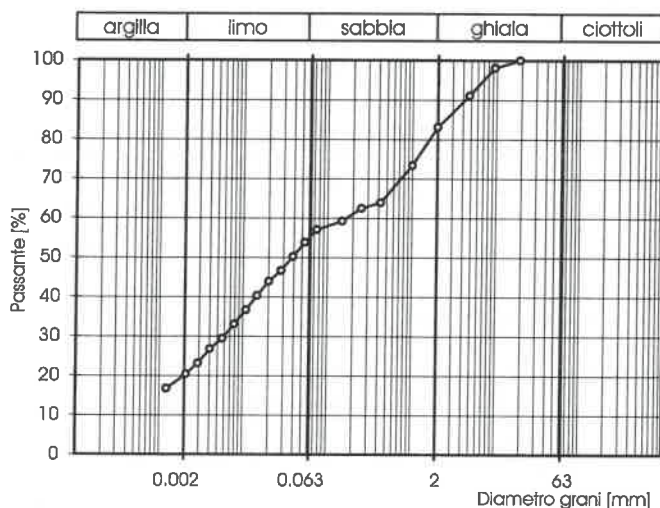
Massa campione secco iniziale g 528.90

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	10.10	1.9	1.9	98.1
4.75	37.29	7.1	9.0	91.0
2	42.25	8.0	16.9	83.1
1	51.48	9.7	26.7	73.3
0.425	49.76	9.4	36.1	63.9
0.25	8.09	1.5	37.6	62.4
0.15	16.81	3.2	40.8	59.2
0.075	11.49	2.2	43.0	57.0

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

Diametro granli [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0541	53.8
0.0392	50.2
0.0283	46.6
0.0203	43.9
0.0147	40.2
0.0109	36.6
0.0079	33.0
0.0057	29.4
0.0041	26.7
0.0029	23.1
0.0021	20.3
0.0012	16.7



Massa volumica dei granli	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	0.006
D ₆₀	mm	0.171
Coefficiente di uniformità	-----	-----
Coefficiente di curvatura	-----	-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	19.9
Limo	%	35.3
Sabbia	%	27.9
Ghiaia	%	16.9
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con sabbia argilloso 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** 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"

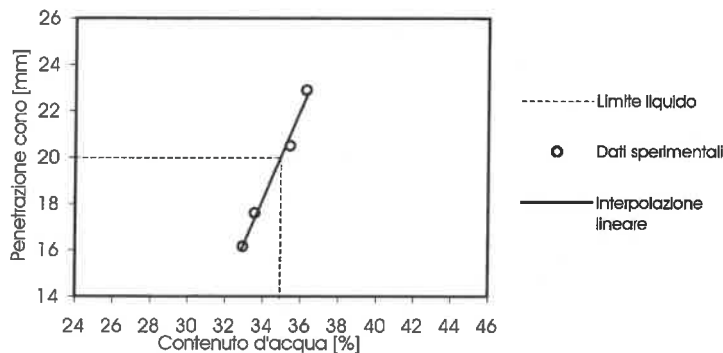
Sigla campione S48 CR1 **Profondità m** 4.30-4.60

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	160	163	174	178	205	205	228	230
Letture comparatore	[mm]	16	16.3	17.4	17.8	20.5	20.5	22.8	23.0
Penetrazione media	[mm]	16.15		17.60		20.50		22.90	
Massa contenitore	[g]	2.33		2.32		2.30		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.22		18.79		17.66		18.46	
Massa contenitore + provino secco	[g]	13.53		14.65		13.64		14.17	
Contenuto d'acqua	[%]	32.95		33.58		35.45		36.29	

Risultato della prova

Limite liquido % **34.9**



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 738 del 19/05/2022 **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 S48 CR1 **Profondità m** 4.30-4.60

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	65.53	65.60
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.65	75.09
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.14	73.53
Contenuto d'acqua	[%]	19.84	19.67
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.9	

Risultato della prova

Limite plastico	%	19.8
------------------------	----------	-------------


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 11/06/2022

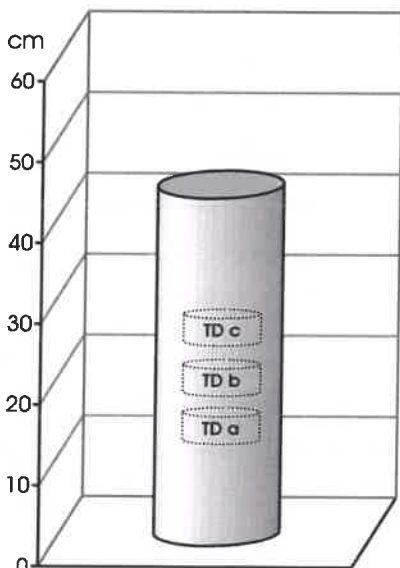
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S48 CI2	Profondità m	5.00-5.40		
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	43.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	carota suddivisa in tre spezzoni				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	250	310	400	Media	320



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla limoso-sabbiosa di colore marrone, umida, molto consistente, con struttura scagliosa. Presente abbondante frazione ghiaiosa costituita da elementi lapidei di forma sub-angolare.

Nota: per la presenza di elementi lapidei di grosse dimensioni 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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 15/06/2022

**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 S48 CI2 **Profondità m** 5.00-5.40

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
Procedura di campionamento campionatore a pressione tipo Shelby
Contentore fustella metallica
Chiusura contentore nastro adesivo e paraffina
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 43.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione carota suddivisa in tre spezzoni
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.79	7.48	7.37
Massa contenitore + provino umido	[g]	79.63	54.31	46.99
Massa contenitore + provino secco	[g]	70.25	48.18	41.68
Contenuto d'acqua	[%]	14.55	15.06	15.48

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.03
-------------------	---	-------


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** 11/06/2022

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 S48 C12 **Profondità m** 5.00-5.40

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 43.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione carota suddivisa in tre spezzoni
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	125.83
Altezza fustella	[mm]	20.17	20.05
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.10
Massa fustella + provino umido	[g]	206.32	203.59
Massa fustella + provino secco	[g]	193.45	191.21
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.01	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.69	1.65
Contenuto d'acqua	[%]	19.03	18.94

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.99
Massa volumica secca	Mg/m³	1.67
Contenuto d'acqua	%	18.98

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** 15/06/2022

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 S48 C12 **Profondità m** 5.00-5.40

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 43.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione carota suddivisa in tre spezzoni
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]	7.7804
Massa del contenitore + provino secco	[g]	28.7933
Massa del provino secco	[g]	21.0129
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.7683	7.7869	7.7898	7.7898	7.7791
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7050	2.6985	2.6975	2.6975	2.7012
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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova 15/06/2022

**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

S48 C12

Profondità m

5.00-5.40

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

43.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

carota suddivisa in tre spezz.

Forma campione

cilindrica

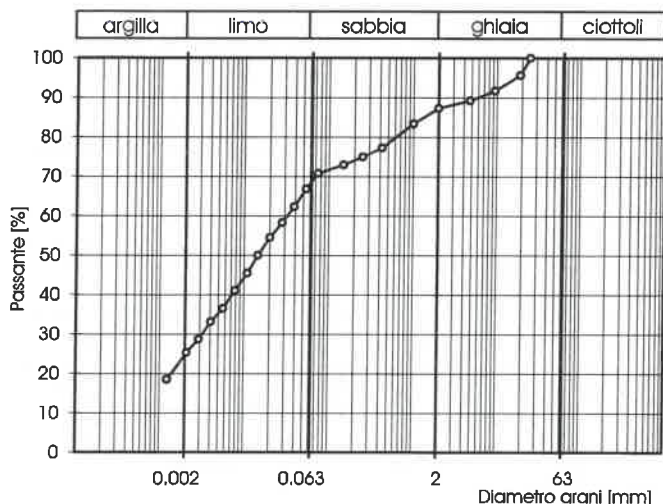
Massa campione secco iniziale g 210.13

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	9.15	4.4	4.4	95.6
9.5	8.33	4.0	8.3	91.7
4.75	5.18	2.5	10.8	89.2
2	4.12	2.0	12.7	87.3
1	8.26	3.9	16.7	83.3
0.425	12.84	6.1	22.8	77.2
0.25	4.85	2.3	25.1	74.9
0.15	4.26	2.0	27.1	72.9
0.075	4.56	2.2	29.3	70.7

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0542	66.8
0.0392	62.3
0.0283	58.2
0.0203	54.4
0.0147	49.9
0.0109	45.4
0.0079	40.9
0.0057	36.5
0.0041	33.1
0.0029	28.6
0.0021	25.2
0.0012	18.5



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	0.003
D ₆₀	mm	0.033
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	24.4
Limo	%	44.0
Sabbia	%	18.9
Ghiaia	%	12.7
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso sabbioso ghiaioso

[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pasateri

[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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 24/06/2022

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"

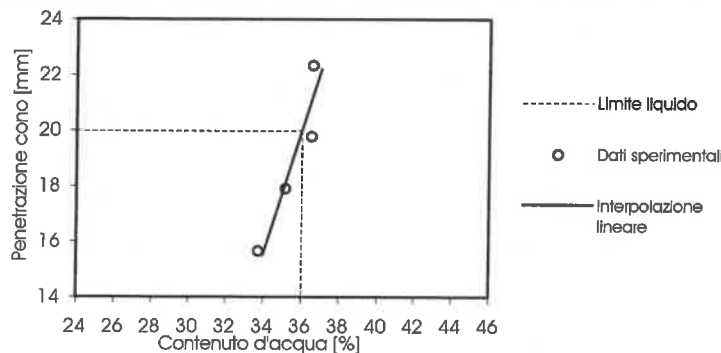
Sigla campione S48 CI2 **Profondità m** 5.00-5.40

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 43.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione carota suddivisa in tre spezzoni
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]	154	159	178	180	199	197	225	222
Lettura finale comparatore	[mm]	15.4	15.9	17.8	18	19.9	19.7	22.5	22.2
Penetrazione media	[mm]	15.65		17.90		19.80		22.35	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.31		2.34		2.32	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.50		20.64		21.31		20.11	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.16		15.87		16.23		15.34	
Contenuto d'acqua	[%]	33.75		35.18		36.57		36.64	

Risultato della prova

Limite liquido	%	36.0
-----------------------	----------	-------------



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

CERTIFICATO		
n.	15931	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022 **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 S48 C12 **Profondità m** 5.00-5.40

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 43.0
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione carota suddivisa in tre spezzoni
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]	96.08	45.44
Massa contenitore + provino umido	[g]	105.37	54.71
Massa contenitore + provino secco	[g]	103.85	53.18
Contenuto d'acqua	[%]	19.56	19.77
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.0	

Risultato della prova

Limite plastico	%	19.7
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15932	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

20/06/2022

**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 **S48 C12** **Profondità m** **5.00-5.40**

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 43.0

Diametro campione cm 8.4

Condizioni campione all'estrazione carota suddivisa in tre spezzoni

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

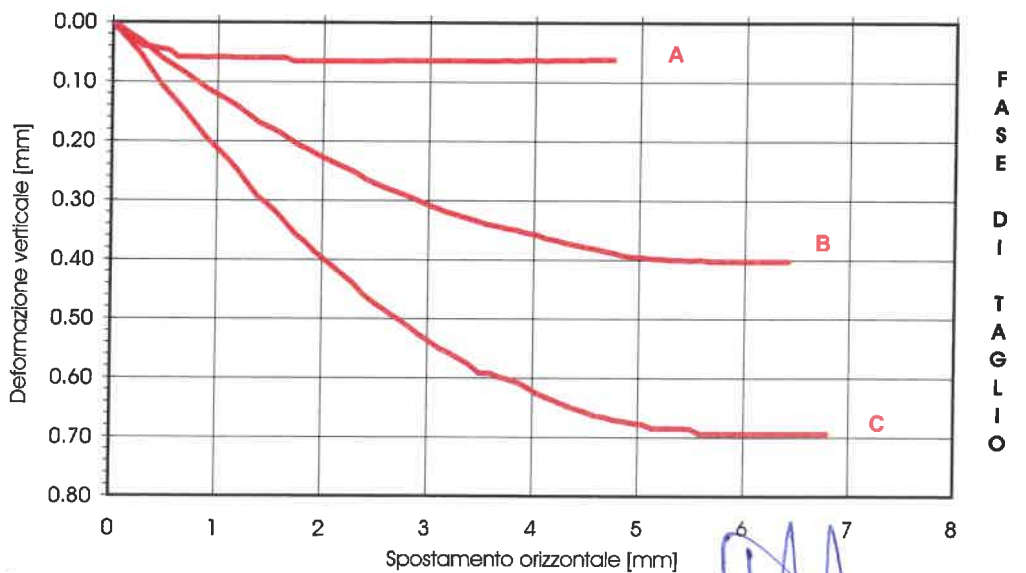
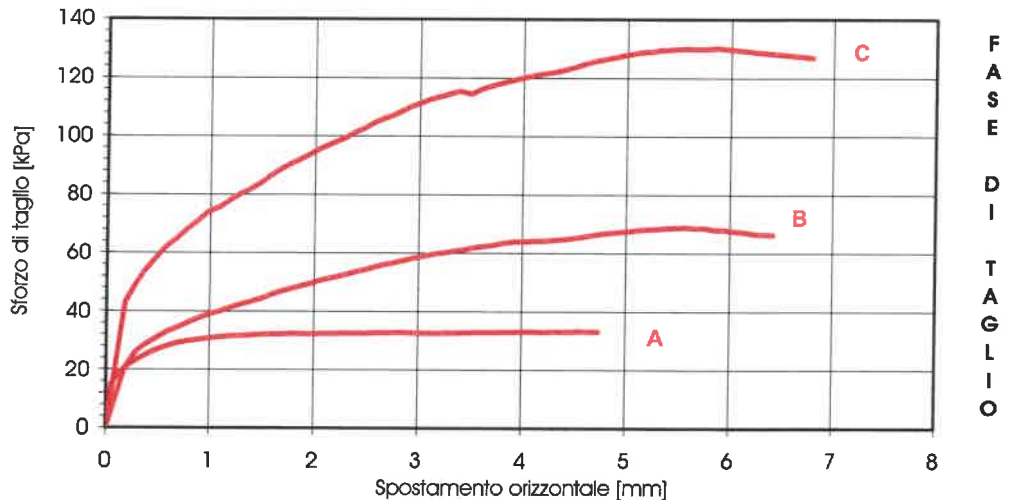
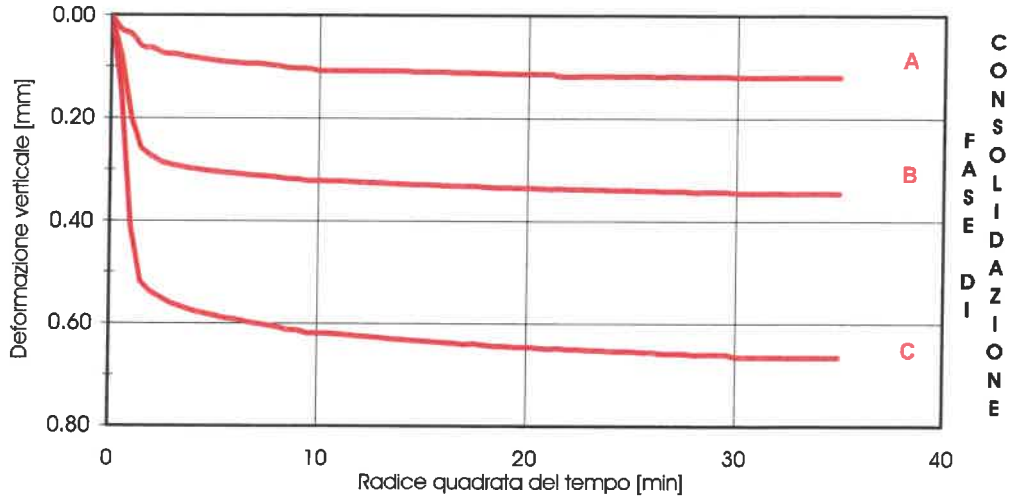
Nota I provini sono stati parzialmente ricostruiti


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** S48 C12
Profondità m 5.00-5.40



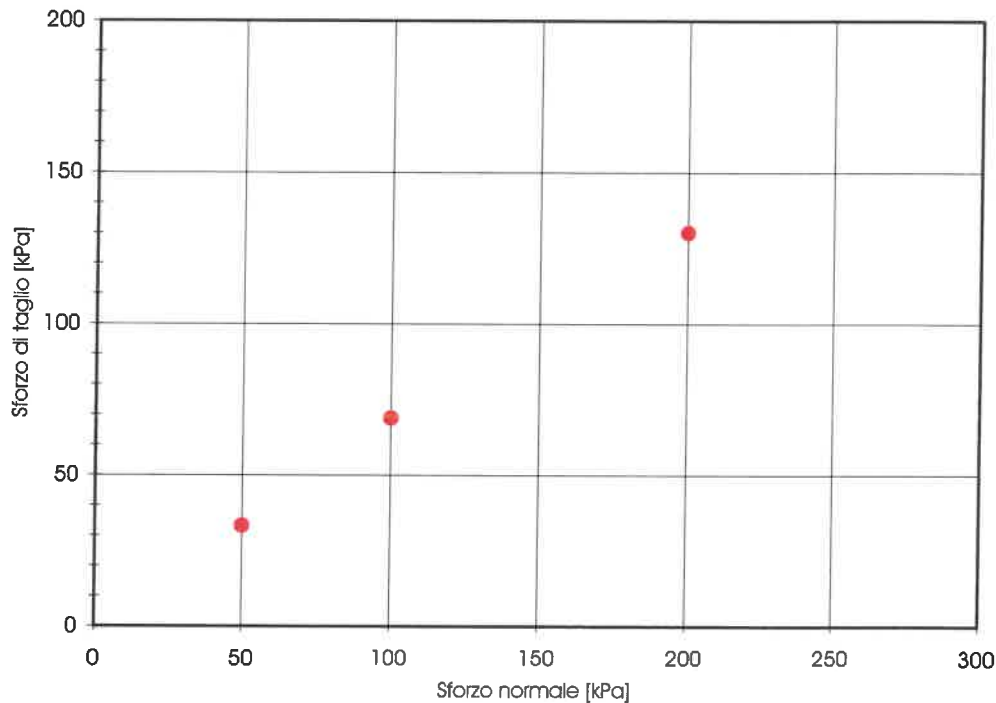
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

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 **S48 CI2** **Profondità m** **5.00-5.40**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.54	19.48	19.19
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	19.6	19.3	20.4
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.95	1.97	1.94
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.63	1.65	1.61
Indice dei vuoti		0.659	0.639	0.673
Grado di saturazione	[%]	80.5	81.7	82.0

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.12	0.35	0.67

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0030	0.0030	0.0030
Deformazione orizzontale	[mm]	4.55	5.57	5.86
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	33.2	68.8	130.1

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulano

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

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

Sigla campione **S48 C12**
Profondità m **5.00-5.40**

legenda

- t tempo [minuti]
- so deformazione orizzontale [mm]
- sv deformazione verticale [mm]
- t 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	0.028	0.50	0.077	0.50	0.148
1.00	0.038	1.00	0.200	1.00	0.413
1.50	0.061	1.50	0.259	1.50	0.519
2.00	0.064	2.00	0.275	2.00	0.539
2.50	0.074	2.50	0.287	2.50	0.551
3.00	0.075	3.00	0.292	3.00	0.561
3.50	0.079	3.50	0.295	3.50	0.568
4.00	0.082	4.00	0.299	4.00	0.575
4.50	0.085	4.50	0.302	4.50	0.580
5.00	0.088	5.00	0.304	5.00	0.584
5.50	0.091	5.50	0.306	5.50	0.589
6.00	0.092	6.00	0.308	6.00	0.592
6.50	0.094	6.50	0.310	6.50	0.596
7.00	0.094	7.00	0.312	7.00	0.600
7.50	0.096	7.50	0.314	7.50	0.603
8.00	0.098	8.00	0.315	8.00	0.606
8.50	0.102	8.50	0.318	8.50	0.612
9.00	0.103	9.00	0.319	9.00	0.613
9.50	0.104	9.50	0.322	9.50	0.619
10.00	0.108	10.00	0.322	10.00	0.619
10.50	0.108	10.50	0.322	10.50	0.620
11.00	0.108	11.00	0.323	11.00	0.621
11.50	0.108	11.50	0.324	11.50	0.623
12.00	0.108	12.00	0.325	12.00	0.625
12.50	0.108	12.50	0.326	12.50	0.626
13.00	0.108	13.00	0.327	13.00	0.628
13.50	0.108	13.50	0.328	13.50	0.630
14.00	0.108	14.00	0.328	14.00	0.631
14.50	0.110	14.50	0.329	14.50	0.633
15.00	0.110	15.00	0.330	15.00	0.634
15.50	0.110	15.50	0.330	15.50	0.635
16.00	0.110	16.00	0.331	16.00	0.637
16.50	0.111	16.50	0.332	16.50	0.638
17.00	0.111	17.00	0.333	17.00	0.640
17.50	0.112	17.50	0.332	17.50	0.639
18.00	0.112	18.00	0.334	18.00	0.642
18.50	0.113	18.50	0.335	18.50	0.644
19.00	0.114	19.00	0.335	19.00	0.644
19.50	0.114	19.50	0.336	19.50	0.646
20.00	0.114	20.00	0.336	20.00	0.646
20.50	0.114	20.50	0.336	20.50	0.647
21.00	0.114	21.00	0.337	21.00	0.649
21.50	0.118	21.50	0.337	21.50	0.648
22.00	0.119	22.00	0.338	22.00	0.650
22.50	0.118	22.50	0.338	22.50	0.650
23.00	0.118	23.00	0.339	23.00	0.652
23.50	0.118	23.50	0.339	23.50	0.652
24.00	0.118	24.00	0.340	24.00	0.654
24.50	0.119	24.50	0.340	24.50	0.654
25.00	0.118	25.00	0.340	25.00	0.654
25.50	0.118	25.50	0.341	25.50	0.656
26.00	0.119	26.00	0.341	26.00	0.656
26.50	0.119	26.50	0.342	26.50	0.658
27.00	0.118	27.00	0.342	27.00	0.658
27.50	0.119	27.50	0.342	27.50	0.658
28.00	0.119	28.00	0.344	28.00	0.661
28.50	0.119	28.50	0.343	28.50	0.660
29.00	0.119	29.00	0.343	29.00	0.660
29.50	0.119	29.50	0.343	29.50	0.660
30.00	0.120	30.00	0.346	30.00	0.665
30.50	0.120	30.50	0.346	30.50	0.665
31.00	0.120	31.00	0.346	31.00	0.665
31.50	0.120	31.50	0.346	31.50	0.665
32.00	0.120	32.00	0.346	32.00	0.666
32.50	0.120	32.50	0.346	32.50	0.666
33.00	0.120	33.00	0.346	33.00	0.666
33.50	0.120	33.50	0.346	33.50	0.666
34.00	0.120	34.00	0.346	34.00	0.666
34.50	0.120	34.50	0.346	34.50	0.666
35.00	0.120	35.00	0.346	35.00	0.666

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
0.05	0.011	14.7	0.18	0.021	20.4	0.18	0.036	42.9
0.11	0.018	18.2	0.28	0.032	25.9	0.28	0.055	48.9
0.19	0.027	21.1	0.37	0.046	28.4	0.37	0.079	53.6
0.28	0.040	23.0	0.48	0.061	30.8	0.47	0.106	58.0
0.36	0.041	24.6	0.58	0.073	32.8	0.57	0.126	61.9
0.45	0.044	26.2	0.69	0.085	34.4	0.68	0.147	64.9
0.53	0.046	27.4	0.79	0.098	36.1	0.78	0.169	68.0
0.62	0.058	28.3	0.90	0.111	37.6	0.88	0.191	70.9
0.72	0.058	29.3	0.99	0.121	38.9	0.98	0.208	73.9
0.80	0.058	29.9	1.11	0.133	40.1	1.10	0.229	75.7
0.89	0.059	30.3	1.21	0.144	41.4	1.20	0.249	78.2
0.98	0.058	30.8	1.31	0.157	42.4	1.29	0.270	80.0
1.07	0.058	31.0	1.40	0.170	43.3	1.38	0.293	81.7
1.17	0.059	31.4	1.50	0.177	44.4	1.48	0.306	83.8
1.26	0.059	31.6	1.59	0.186	45.6	1.57	0.321	86.1
1.35	0.059	31.7	1.68	0.196	46.7	1.65	0.338	88.2
1.44	0.059	32.0	1.78	0.208	47.8	1.75	0.358	90.1
1.53	0.059	32.2	1.87	0.216	48.6	1.85	0.372	91.8
1.63	0.059	32.2	1.96	0.225	49.5	1.93	0.388	93.3
1.72	0.065	32.2	2.05	0.233	50.4	2.02	0.401	95.2
1.82	0.065	32.3	2.15	0.241	51.2	2.12	0.415	96.6
1.91	0.065	32.2	2.24	0.248	52.0	2.21	0.427	98.1
2.00	0.065	32.3	2.33	0.255	52.7	2.29	0.440	99.4
2.09	0.065	32.4	2.41	0.265	53.6	2.38	0.457	101.1
2.19	0.065	32.4	2.50	0.273	54.4	2.47	0.470	102.5
2.28	0.065	32.5	2.59	0.279	55.3	2.55	0.481	104.3
2.37	0.065	32.5	2.68	0.285	56.1	2.64	0.492	105.8
2.46	0.065	32.5	2.78	0.292	56.7	2.74	0.503	107.0
2.55	0.065	32.6	2.87	0.299	57.5	2.83	0.515	108.6
2.64	0.064	32.7	2.96	0.306	58.4	2.92	0.527	110.1
2.73	0.064	32.7	3.06	0.312	59.0	3.01	0.538	111.4
2.83	0.064	32.8	3.15	0.319	59.7	3.11	0.550	112.6
2.92	0.064	32.7	3.25	0.324	60.2	3.20	0.558	113.5
3.01	0.064	32.6	3.34	0.329	60.6	3.29	0.567	114.4
3.10	0.064	32.6	3.43	0.334	61.1	3.38	0.575	115.4
3.20	0.064	32.6	3.55	0.340	62.0	3.50	0.592	114.4
3.29	0.064	32.7	3.64	0.343	62.4	3.59	0.592	116.1
3.38	0.064	32.7	3.73	0.347	62.8	3.68	0.598	117.0
3.46	0.064	32.8	3.83	0.350	63.5	3.77	0.603	117.9
3.55	0.064	32.9	3.92	0.355	63.9	3.87	0.608	118.8
3.64	0.064	32.9	4.02	0.358	64.0	3.96	0.617	119.6
3.73	0.063	32.9	4.10	0.364	64.2	4.04	0.627	120.3
3.82	0.064	33.1	4.20	0.368	64.1	4.14	0.634	121.0
3.91	0.063	33.0	4.30	0.372	64.5	4.23	0.641	121.6
4.00	0.063	33.1	4.38	0.375	64.7	4.32	0.647	122.0
4.10	0.064	33.1	4.48	0.379	65.1	4.41	0.653	122.8
4.19	0.063	33.1	4.57	0.382	65.5	4.50	0.658	123.6
4.28	0.063	33.1	4.65	0.385	66.0	4.58	0.664	124.6
4.37	0.063	33.1	4.75	0.389	66.5	4.68	0.666	125.5
4.45	0.063	33.1	4.83	0.393	66.9	4.76	0.671	126.2
4.55	0.062	33.2	4.93	0.395	67.2	4.85	0.673	126.9
4.64	0.062	33.1	5.02	0.396	67.5	4.95	0.677	127.4
4.74	0.062	33.1	5.11	0.398	67.9	5.04	0.678	128.1
			5.21	0.399	68.2	5.13	0.685	128.7
			5.30	0.400	68.3	5.22	0.685	128.9
			5.39	0.400	68.6	5.31	0.685	129.5
			5.48	0.401	68.7	5.40	0.685	129.7
			5.57	0.400	68.8	5.49	0.686	129.9
			5.67	0.403	68.6	5.58	0.694	129.9
			5.76	0.403	68.6	5.67	0.694	129.8
			5.85	0.403	68.0	5.77	0.694	129.9
			5.94	0.403	68.0	5.86	0.694	130.1
			6.04	0.403	67.6	5.95	0.694	129.8
			6.13	0.403	67.2	6.04	0.694	129.5
			6.23	0.403	66.7	6.14	0.694	129.2
			6.33	0.403	66.5	6.23	0.694	128.9
			6.42	0.403	66.3	6.33	0.694	128.6
						6.42	0.694	128.2
						6.51	0.694	127.9
						6.61	0.694	127.6
						6.70	0.694	127.3
						6.80	0.694	127.0

L'operatore
Dott. Michele Pisafieri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mutone

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE
Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 17/06/2022

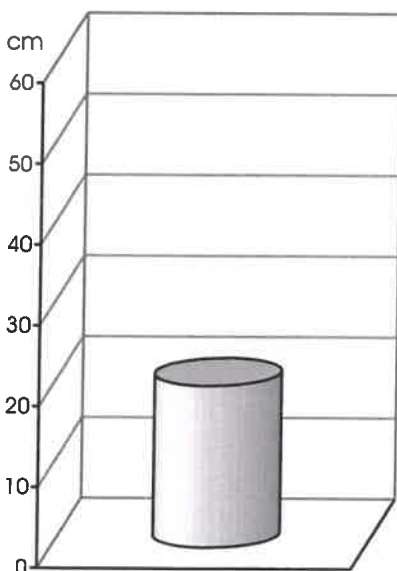
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S48 CR2	Profondità m	8.20-8.45		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando				
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	20,0	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



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** 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 S48 CR2 **Profondità m** 8.20-8.45

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 20.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrazione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	11.95	11.91	12.66
Massa contenitore + provino umido	[g]	33.51	44.63	41.19
Massa contenitore + provino secco	[g]	31.36	41.29	38.02
Contenuto d'acqua	[%]	11.08	11.37	12.50

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	11.65
--------------------------	----------	--------------


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** 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 S48 CR2 **Profondità m** 8.20-8.45

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 20.0
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
Altezza provino	[mm]	75.11
Diametro provino	[mm]	84.03
Massa provino umido	[g]	857.59

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.06
-----------------------	-------------------------	-------------

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 REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 738 del 19/05/2022

Data della 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

S48 CR2

Profondità m

8.20-8.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

20.0

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]	7.7841
Massa del contenitore + provino secco	[g]	22.1054
Massa del provino secco	[g]	14.3213
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	5.3164	5.3177	5.3187	5.3191	5.3199
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6938	2.6931	2.6926	2.6924	2.6920
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 738 del 19/05/2022

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

S48 CR2

Profondità m

8.20-8.45

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

20.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

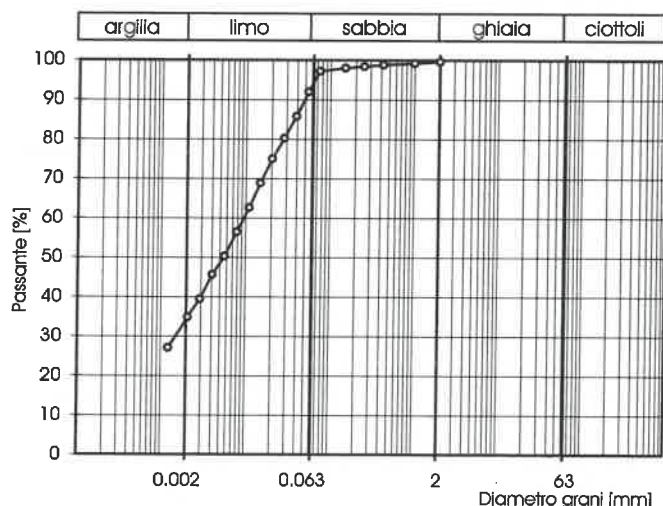
Massa campione secco iniziale g 328.24

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	0.09	0.0	0.0	100.0
2	1.22	0.4	0.4	99.6
1	1.26	0.4	0.8	99.2
0.425	1.31	0.4	1.2	98.8
0.25	1.29	0.4	1.6	98.4
0.15	1.32	0.4	2.0	98.0
0.075	2.80	0.9	2.8	97.2

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0543	91.9
0.0393	85.8
0.0283	80.2
0.0204	74.9
0.0147	68.8
0.0110	62.6
0.0079	56.4
0.0057	50.2
0.0041	45.6
0.0029	39.4
0.0021	34.7
0.0012	27.0



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	0.002
D ₆₀	mm	0.010
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	33.8
Limo	%	60.3
Sabbia	%	5.5
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 738 del 19/05/2022 **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"

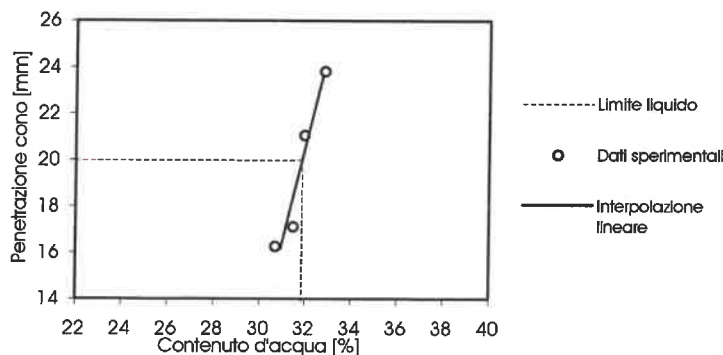
Sigla campione S48 CR2 **Profondità m** 8.20-8.45

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 20.0
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 finale comparatore	[div]	162	163	172	170	213	208	237	239
Letture finale comparatore	[mm]	16.2	16.3	17.2	17	21.3	20.8	23.7	23.9
Penetrazione media	[mm]	16.25		17.10		21.05		23.80	
Massa contenitore	[g]	2.31		2.33		2.35		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	21.55		20.70		21.05		21.60	
Massa contenitore + provino secco	[g]	17.03		16.30		16.52		16.84	
Contenuto d'acqua	[%]	30.71		31.50		31.97		32.85	

Risultato della prova

Limite liquido % **31.9**



Prova 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** 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 S48 CR2 **Profondità m** 8.20-8.45

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 20.0
Diámetro 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]	67.15	67.17
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.46	76.51
Massa contenitore + provino secco	[g]	75.01	75.06
Contenuto d'acqua	[%]	18.45	18.38
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.4	

Risultato della prova

Limite plastico	%	18.4
------------------------	----------	-------------

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 738 del 19/05/2022

Data esecuzione prova 11/06/2022

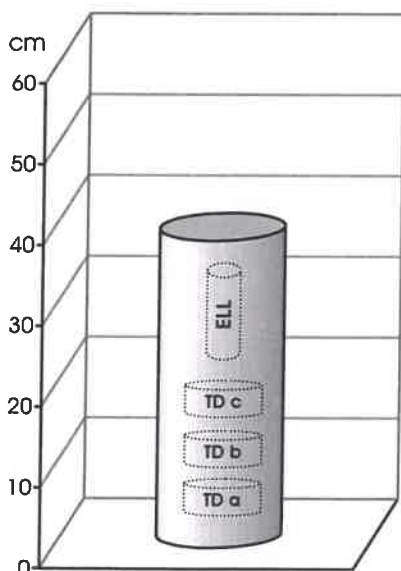
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S48 C13	Profondità m	10.30-10.60		
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	38.0	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
varientemente orientate a luoghi ammorbidite. Presenti depositi biancastri
saponosi 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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 11/06/2022

**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 S48 CI3 **Profondità m** 10.30-10.60

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 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]	141.91	133.18	142.99
Massa contenitore + provino umido	[g]	202.85	167.94	200.63
Massa contenitore + provino secco	[g]	195.58	163.62	194.00
Contenuto d'acqua	[%]	13.55	14.19	13.00

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	13.58
--------------------------	----------	--------------

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** 11/06/2022

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 S48 C13 **Profondità m** 10.30-10.60

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 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, 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	125.83	125.78
Altezza fustella	[mm]	20.12	20.15	20.10
Diametro fustella	[mm]	50.10	50.15	50.05
Massa fustella + provino umido	[g]	206.68	209.26	206.01
Massa fustella + provino secco	[g]	196.65	199.32	196.21
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.04	2.10	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.79	1.85	1.78
Contenuto d'acqua	[%]	14.16	13.53	13.91

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.05
Massa volumica secca	Mg/m³	1.80
Contenuto d'acqua	%	13.87

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 738 del 19/05/2022 **Data della prova** 11/06/2022

**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 S48 CI3 **Profondità m** 10.30-10.60

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 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]	7.7801
Massa del contenitore + provino secco	[g]	25.3582
Massa del provino secco	[g]	17.5781
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.4759	6.4809	6.4859	6.4891	6.4932
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7144	2.7123	2.7102	2.7089	2.7072
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 11/06/2022

**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

S48 CI3

Profondità m

10.30-10.60

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

38.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

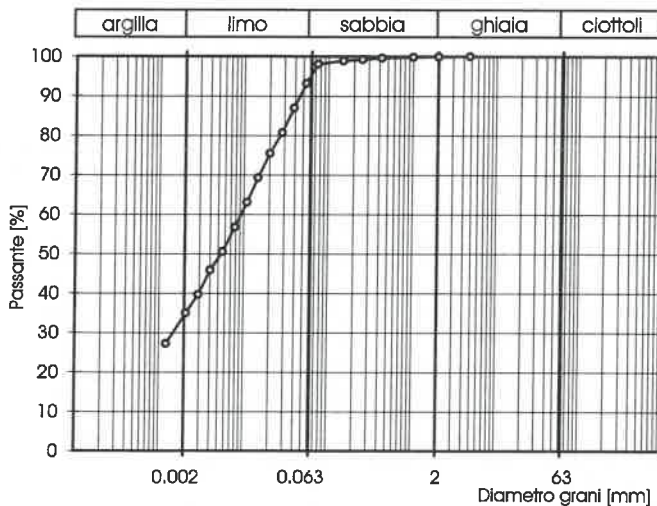
Massa campione secco iniziale g 268.92

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	0.24	0.1	0.1	99.9
1	0.14	0.1	0.1	99.9
0.425	0.60	0.2	0.4	99.6
0.25	1.09	0.4	0.8	99.2
0.15	0.99	0.4	1.1	98.9
0.075	2.08	0.8	1.9	98.1

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0540	93.1
0.0390	86.9
0.0282	80.7
0.0203	75.4
0.0147	69.2
0.0109	63.0
0.0079	56.7
0.0057	50.5
0.0041	45.8
0.0029	39.6
0.0021	35.0
0.0012	27.2



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	0.009
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	34.1
Limo	%	61.1
Sabbia	%	4.7
Ghiaia	%	0.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

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** 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"

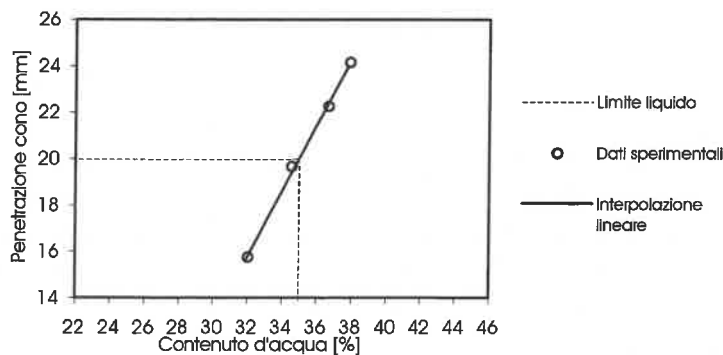
Sigla campione S48 CI3 **Profondità m** 10.30-10.60

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 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 finale comparatore	[div]	160	155	198	195	222	223	241	242
Letture finale comparatore	[mm]	16	15,5	19,8	19,5	22,2	22,3	24,1	24,2
Penetrazione media	[mm]	15,75		19,65		22,25		24,15	
Massa contenitore	[g]	2,35		2,32		2,35		2,34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	18,99		17,54		18,00		18,64	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14,95		13,63		13,80		14,16	
Contenuto d'acqua	[%]	32,06		34,57		36,68		37,90	

Risultato della prova

Limite liquido % **35,0**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Puscheri

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** 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 S48 C13 **Profondità m** 10.30-10.60

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 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, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

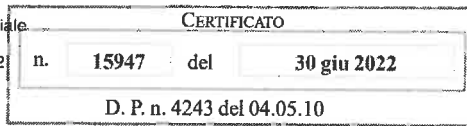
		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	130.72	134.07
Massa contenitore + provino umido	[g]	140.42	143.65
Massa contenitore + provino secco	[g]	138.78	142.05
Contenuto d'acqua	[%]	20.35	20.05
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.5	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.2
------------------------	----------	-------------

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

15/06/2022

**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 **S48 C13** **Profondità m** **10.30-10.60**

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 38.0

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 COMPRESIONE NON CONFINATA

Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

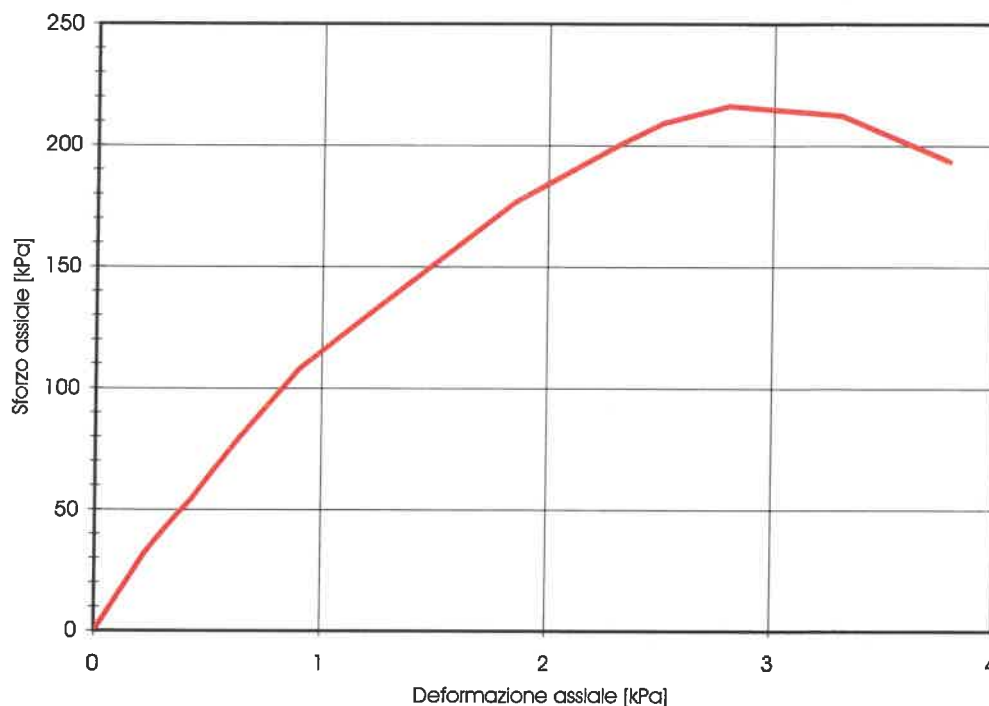
Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022

Sigla campione

S48 CI3

Profondità m

10.30-10.60



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	75.25
Diametro	[mm]	37.93
Umidità	[%]	13.7
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.16
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.90

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	216.3
Deformazione assiale	[%]	2.80
Velocità di deformazione assiale	[%/min]	0.66

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

Geolab srl
90044 Carini (Pa) / Area Industriale
via De Spuches, s.n.
T 091 8674029 / F 091 8933042
P. IVA 04040700827
CCIAA PA N. 128166



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

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA
(acquisizione automatica dati con sistema ADU System 7 - ELE International)

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

Sigla campione S48 C13
Profondità m 10.30-10.60

Fase di compressione

[ϵ]	[σ]
0.00	0.0
0.22	32.0
0.33	44.5
0.43	54.6
0.52	65.8
0.64	80.0
0.90	108.0
1.33	139.3
1.85	176.5
2.31	200.0
2.51	209.2
2.80	216.3
3.05	214.4
3.30	212.5
3.79	193.5

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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova 20/06/2022

**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 S48 C13 **Profondità m** 10.30-10.60

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 38.0

Diametro campione cm 8.4

Condizioni campione all'estrazione campione integro

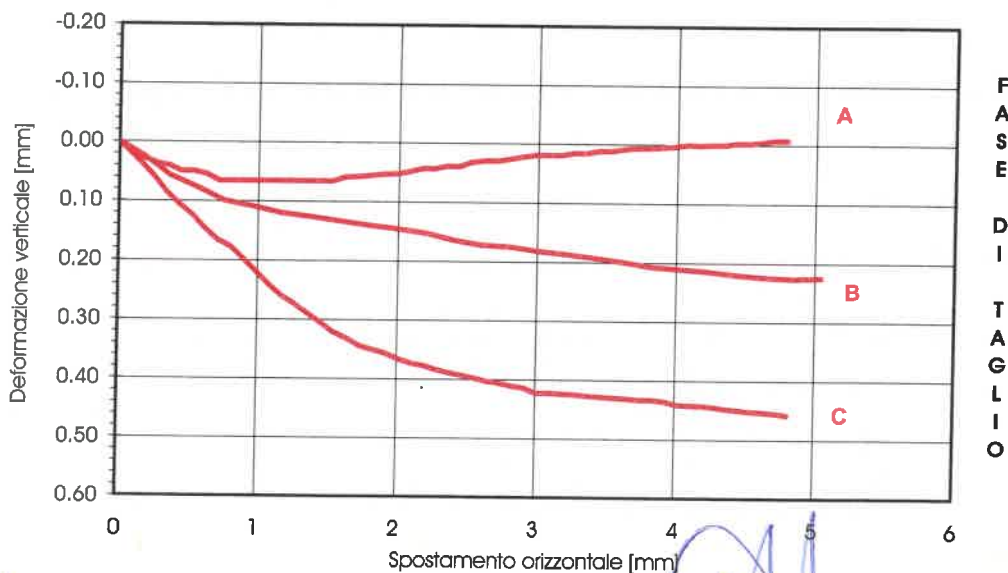
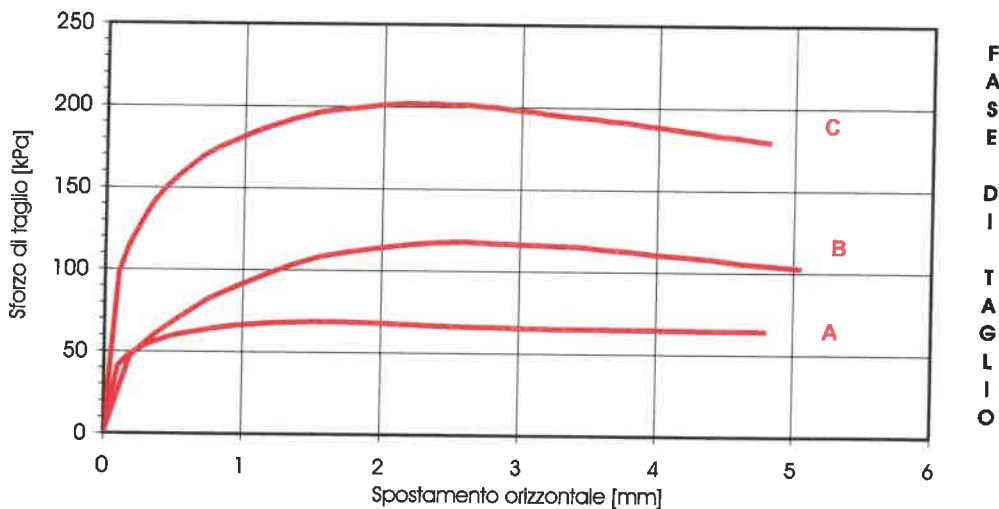
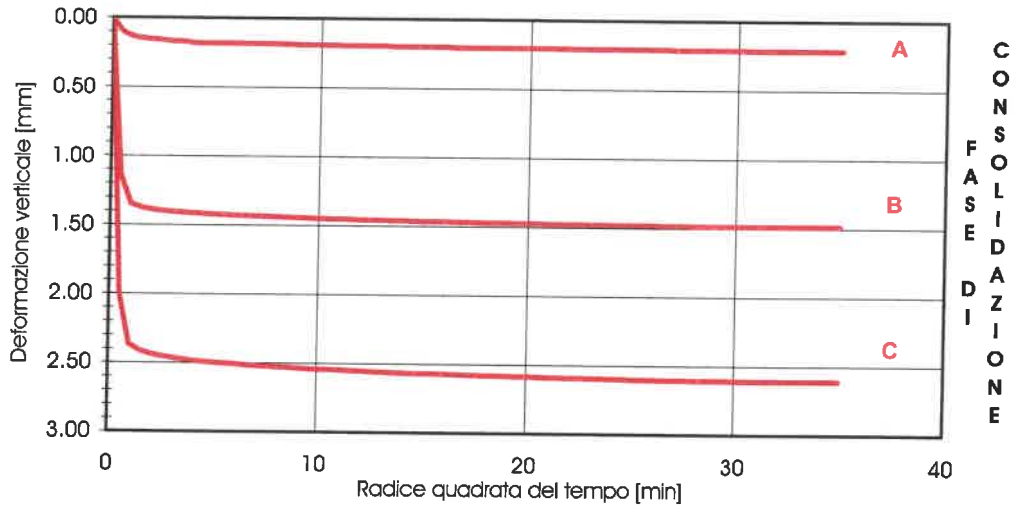
Apparecchiatura utilizzata Apparecchiatura di taglio diretto MATEST servocontrollata a controllo digitale Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione ADU System 7, ELE International


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022 **Sigla campione** S48 CI3
Profondità m 10.30-10.60



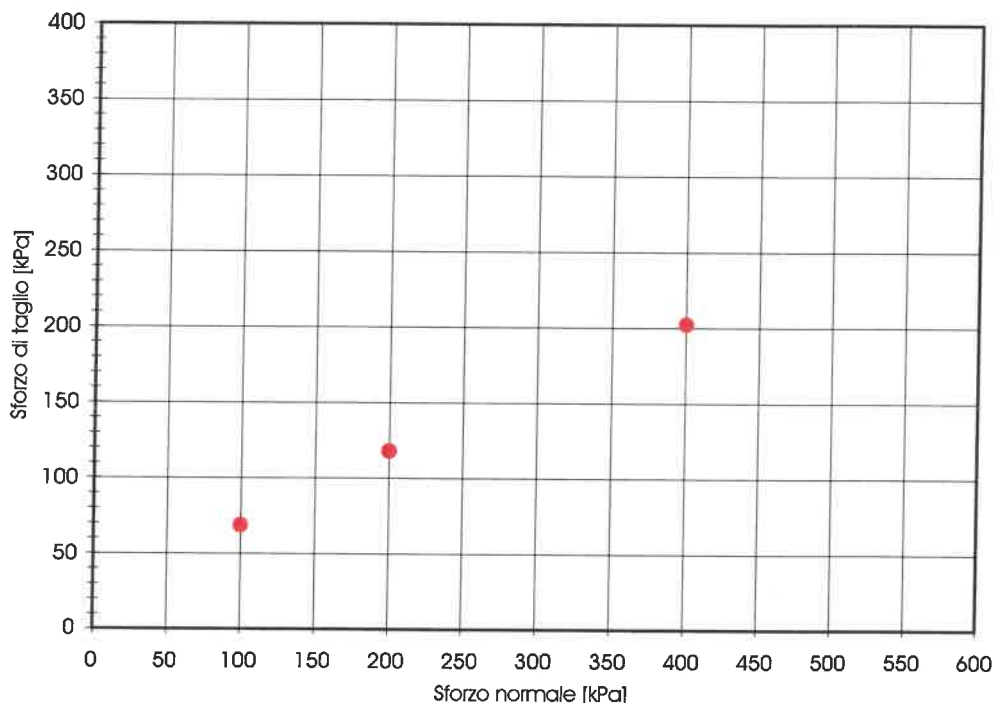
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulione

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

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

Sigla campione **S48 CI3** **Profondità m** **10.30-10.60**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.03	19.90	19.82
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	14.5	13.0	12.7
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.07	2.03	1.94
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.81	1.80	1.72
Indice dei vuoti		0.497	0.507	0.575
Grado di saturazione	[%]	79.0	69.4	59.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.21	1.49	2.61

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]	1.63	2.60	2.19
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	68.7	117.9	202.0

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 738 del 19/05/2022

legenda

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

Sigla campione S48 C13
Profondità m 10.30-10.60

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	0.100	0.50	1.136	0.50	1.993
1.00	0.136	1.00	1.349	1.00	2.367
1.50	0.149	1.50	1.375	1.50	2.413
2.00	0.156	2.00	1.388	2.00	2.435
2.50	0.163	2.50	1.398	2.50	2.452
3.00	0.168	3.00	1.404	3.00	2.464
3.50	0.171	3.50	1.410	3.50	2.474
4.00	0.182	4.00	1.415	4.00	2.483
4.50	0.182	4.50	1.420	4.50	2.491
5.00	0.182	5.00	1.423	5.00	2.497
5.50	0.182	5.50	1.427	5.50	2.503
6.00	0.182	6.00	1.430	6.00	2.508
6.50	0.185	6.50	1.432	6.50	2.513
7.00	0.185	7.00	1.436	7.00	2.519
7.50	0.185	7.50	1.438	7.50	2.522
8.00	0.188	8.00	1.440	8.00	2.527
8.50	0.188	8.50	1.442	8.50	2.529
9.00	0.191	9.00	1.445	9.00	2.535
9.50	0.191	9.50	1.447	9.50	2.539
10.00	0.191	10.00	1.450	10.00	2.543
10.50	0.191	10.50	1.451	10.50	2.545
11.00	0.195	11.00	1.452	11.00	2.547
11.50	0.195	11.50	1.454	11.50	2.551
12.00	0.195	12.00	1.456	12.00	2.554
12.50	0.195	12.50	1.457	12.50	2.557
13.00	0.195	13.00	1.459	13.00	2.560
13.50	0.199	13.50	1.460	13.50	2.562
14.00	0.199	14.00	1.461	14.00	2.564
14.50	0.199	14.50	1.463	14.50	2.567
15.00	0.199	15.00	1.464	15.00	2.569
15.50	0.199	15.50	1.464	15.50	2.569
16.00	0.199	16.00	1.465	16.00	2.571
16.50	0.203	16.50	1.467	16.50	2.574
17.00	0.203	17.00	1.468	17.00	2.576
17.50	0.203	17.50	1.470	17.50	2.579
18.00	0.203	18.00	1.471	18.00	2.581
18.50	0.203	18.50	1.471	18.50	2.581
19.00	0.203	19.00	1.472	19.00	2.583
19.50	0.203	19.50	1.474	19.50	2.586
20.00	0.203	20.00	1.474	20.00	2.586
20.50	0.203	20.50	1.475	20.50	2.588
21.00	0.203	21.00	1.476	21.00	2.590
21.50	0.203	21.50	1.476	21.50	2.590
22.00	0.207	22.00	1.477	22.00	2.592
22.50	0.207	22.50	1.477	22.50	2.592
23.00	0.207	23.00	1.479	23.00	2.594
23.50	0.207	23.50	1.479	23.50	2.594
24.00	0.207	24.00	1.481	24.00	2.598
24.50	0.207	24.50	1.481	24.50	2.598
25.00	0.207	25.00	1.483	25.00	2.601
25.50	0.207	25.50	1.483	25.50	2.601
26.00	0.207	26.00	1.483	26.00	2.601
26.50	0.207	26.50	1.484	26.50	2.604
27.00	0.210	27.00	1.484	27.00	2.604
27.50	0.210	27.50	1.484	27.50	2.604
28.00	0.210	28.00	1.486	28.00	2.607
28.50	0.210	28.50	1.486	28.50	2.607
29.00	0.211	29.00	1.486	29.00	2.607
29.50	0.211	29.50	1.486	29.50	2.607
30.00	0.211	30.00	1.487	30.00	2.608
30.50	0.212	30.50	1.487	30.50	2.608
31.00	0.212	31.00	1.487	31.00	2.608
31.50	0.212	31.50	1.487	31.50	2.608
32.00	0.212	32.00	1.487	32.00	2.608
32.50	0.213	32.50	1.487	32.50	2.609
33.00	0.213	33.00	1.487	33.00	2.609
33.50	0.213	33.50	1.487	33.50	2.609
34.00	0.213	34.00	1.487	34.00	2.609
34.50	0.213	34.50	1.487	34.50	2.609
35.00	0.213	35.00	1.487	35.00	2.609

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
0.10	0.019	41.1	0.19	0.026	47.3	0.10	0.022	97.7
0.18	0.028	48.2	0.37	0.057	60.8	0.18	0.040	115.6
0.27	0.036	52.8	0.55	0.076	71.4	0.26	0.062	129.2
0.36	0.040	55.9	0.76	0.099	82.4	0.35	0.086	140.6
0.44	0.049	58.4	0.96	0.109	90.0	0.43	0.105	149.8
0.53	0.049	60.4	1.16	0.120	97.0	0.53	0.123	157.2
0.62	0.054	62.0	1.36	0.125	103.3	0.62	0.147	163.5
0.72	0.065	63.2	1.56	0.132	108.3	0.71	0.166	169.4
0.80	0.065	64.4	1.77	0.139	111.5	0.80	0.177	173.9
0.90	0.065	65.5	1.98	0.145	113.9	0.90	0.198	177.4
0.98	0.065	66.3	2.19	0.152	116.0	0.99	0.219	180.7
1.08	0.065	66.9	2.39	0.164	117.4	1.08	0.241	184.1
1.17	0.065	67.4	2.60	0.172	117.9	1.18	0.261	187.1
1.26	0.065	67.9	2.81	0.175	117.0	1.26	0.274	189.5
1.36	0.065	68.4	3.01	0.182	116.3	1.36	0.290	192.2
1.44	0.065	68.5	3.21	0.187	115.8	1.45	0.305	194.2
1.53	0.065	68.6	3.41	0.193	115.4	1.54	0.321	196.2
1.63	0.058	68.7	3.61	0.199	113.7	1.64	0.332	197.6
1.72	0.057	68.7	3.81	0.207	112.5	1.74	0.345	198.4
1.81	0.055	68.5	4.01	0.211	110.5	1.82	0.351	199.2
1.90	0.053	68.4	4.21	0.214	109.4	1.92	0.357	200.1
1.99	0.052	68.2	4.41	0.220	107.8	2.00	0.366	201.1
2.08	0.048	67.7	4.63	0.224	105.6	2.10	0.373	201.5
2.17	0.043	67.4	4.83	0.226	104.4	2.19	0.377	202.0
2.26	0.043	67.1	5.05	0.225	102.8	2.28	0.384	201.8
2.35	0.039	66.8				2.36	0.389	201.9
2.44	0.039	66.5				2.46	0.393	201.3
2.52	0.032	66.4				2.55	0.398	201.3
2.62	0.029	66.2				2.64	0.403	201.2
2.71	0.029	65.9				2.73	0.406	200.2
2.80	0.026	65.9				2.83	0.411	199.7
2.89	0.022	65.7				2.92	0.414	198.7
2.98	0.019	65.6				3.00	0.423	197.8
3.07	0.019	65.4				3.10	0.423	197.2
3.16	0.019	65.4				3.18	0.424	195.9
3.25	0.015	65.3				3.28	0.425	195.0
3.34	0.015	65.2				3.37	0.427	194.1
3.43	0.011	65.2				3.47	0.429	193.8
3.52	0.011	65.1				3.56	0.430	193.0
3.61	0.008	65.1				3.65	0.431	191.9
3.70	0.006	65.0				3.74	0.433	191.3
3.80	0.006	64.9				3.83	0.433	190.3
3.88	0.004	65.0				3.92	0.435	189.1
3.97	0.003	65.0				4.01	0.441	188.3
4.07	0.000	64.8				4.09	0.442	187.3
4.15	0.001	64.8				4.19	0.443	186.2
4.25	0.000	64.8				4.28	0.445	185.3
4.33	0.000	64.6				4.37	0.448	184.1
4.42	-0.003	64.6				4.46	0.450	182.9
4.51	-0.003	64.5				4.54	0.452	182.5
4.61	-0.005	64.5				4.63	0.453	181.6
4.70	-0.008	64.5				4.72	0.455	180.4
4.80	-0.008	64.4				4.81	0.458	179.4

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE
Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 17/06/2022

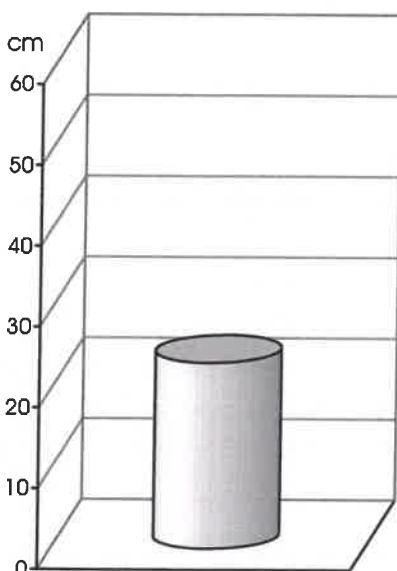
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	S48 CR3	Profondità m	12.65-12.80		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando				
Campionamento eseguito da	L&R S.r.l.				
Procedura di campionamento	da sondaggio geognostico				
Contenitore	sacchetto in plastica	Chiusura contenitore	nastro adesivo		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	23.0	Diametro cm	8.4
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. Presenti depositi biancastri saponosi 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 738 del 19/05/2022 **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 S48 CR3 **Profondità m** 12.65-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	11.94	12.32	12.00
Massa contenitore + provino umido	[g]	55.28	44.10	55.57
Massa contenitore + provino secco	[g]	50.90	40.75	51.38
Contenuto d'acqua	[%]	11.24	11.78	10.64

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	11.22
--------------------------	----------	--------------

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** 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 S48 CR3 **Profondità m** 12.65-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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
Diámetro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente
calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	91.05	91.12
Altezza fustella	[mm]	19.82	19.94
Diámetro fustella	[mm]	60.05	60.10
Massa fustella + provino umido	[g]	209.12	212.21
Massa fustella + provino secco	[g]	197.25	199.44
Massa volumica	[Mg/m³]	2.10	2.14
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.89	1.91
Contenuto d'acqua	[%]	11.18	11.79

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.12
Massa volumica secca	Mg/m³	1.90
Contenuto d'acqua	%	11.48

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** 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 S48 CR3 **Profondità m** 12.65-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	23.1645
Massa del provino secco	[g]	15.3803
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	5.6898	5.6899	5.6905	5.6908	5.6911
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7031	2.7031	2.7028	2.7027	2.7025
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 738 del 19/05/2022

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

S48 CR3

Profondità m

12.65-12.80

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

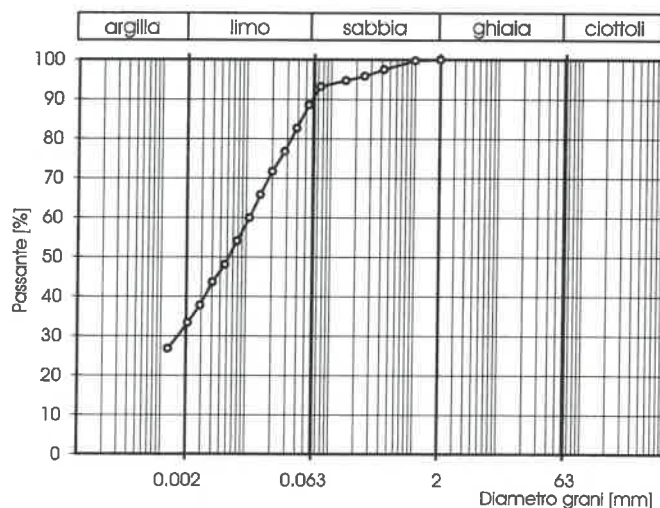
Massa campione secco iniziale g 100,64

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	0.28	0.3	0.3	99.7
0.425	2.27	2.3	2.5	97.5
0.25	1.66	1.6	4.2	95.8
0.15	1.18	1.2	5.4	94.6
0.075	1.53	1.5	6.9	93.1

Analisi per sedimentazione
(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0540	88.5
0.0391	82.6
0.0282	76.7
0.0203	71.7
0.0147	65.7
0.0109	59.8
0.0079	53.9
0.0057	48.0
0.0041	43.6
0.0029	37.7
0.0021	33.2
0.0012	26.7



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	0.002
D ₆₀	mm	0.011
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	32.5
Limo	%	58.0
Sabbia	%	9.5
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 738 del 19/05/2022 **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"

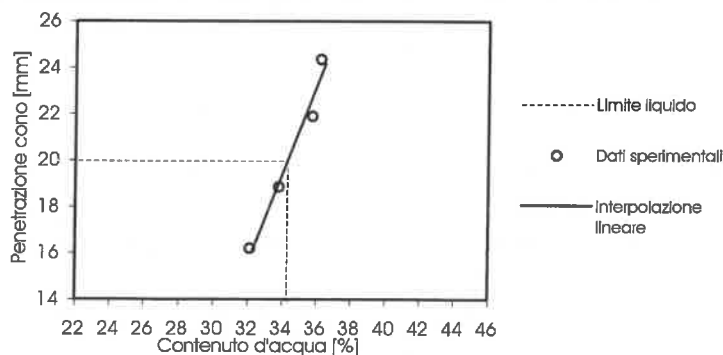
Sigla campione S48 CR3 **Profondità m** 12.65-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	161	163	189	188	218	220	242	245
Letture finali comparatore	[mm]	16.1	16.3	18.9	18.8	21.8	22.0	24.2	24.5
Penetrazione media	[mm]	16.20		18.85		21.90		24.35	
Massa contenitore	[g]	2.28		2.30		2.31		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	15.52		18.41		17.77		18.40	
Massa contenitore + provino secco	[g]	12.30		14.34		13.70		14.13	
Contenuto d'acqua	[%]	32.14		33.80		35.73		36.22	

Risultato della prova

Limite liquido % **34.3**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane



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

Verbale di accettazione n. GEO 738 del 19/05/2022 **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 S48 CR3 **Profondità m** 12.65-12.80

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
Condizioni campione all'estrazione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
stufa ventilata, essiccatore in vetro, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.28	66.31
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.97	75.12
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.53	73.65
Contenuto d'acqua	[%]	19.86	20.03
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.8	

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 20/06/2022

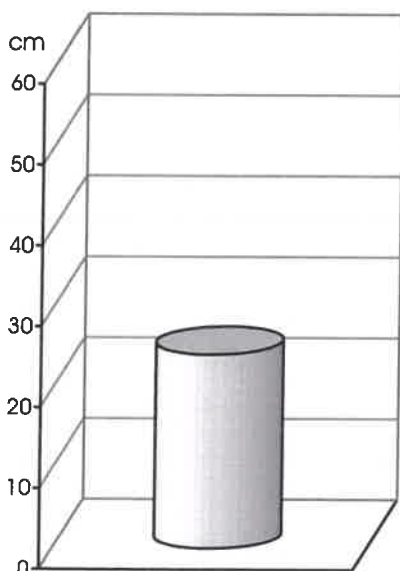
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN1 CR1	Profondità m	1.80-2.00		
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	8,5
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	forte				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso sabbioso di colore marrone, umido, molto consistente. Presente abbondante frazione ghialosa costituita da elementi lapidei eterometrici di forma prevalentemente 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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 20/06/2022

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 SN1 CR1 **Profondità m** 1.80-2.00

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 8.5
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]	5.03	7.51	7.36
Massa contenitore + provino umido	[g]	39.08	63.10	42.18
Massa contenitore + provino secco	[g]	34.58	55.05	37.37
Contenuto d'acqua	[%]	15.23	16.93	16.03

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	16.06
--------------------------	----------	--------------

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** 20/06/2022

**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 SN1 CR1 **Profondità m** 1.80-2.00

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 8.5
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
Altezza provino	[mm]	40.10
Diametro provino	[mm]	84.05
Massa provino umido	[g]	422.31
Massa provino secco	[g]	371.36

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.90
Massa volumica secca	Mg/m³	1.67
Contenuto d'acqua	%	13.72

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulione

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 741 del 31/05/2022 **Data della prova** 20/06/2022

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 SN1 CR1 **Profondità m** 1.80-2.00

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 8,5
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]	7.7869
Massa del contenitore + provino secco	[g]	28.0573
Massa del provino secco	[g]	20.2704
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.6300	7.6411	7.6465	7.6470	7.6465
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6567	2.6528	2.6509	2.6508	2.6509
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.65 (valore relativo alla misura n°5)				

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Miliani

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 20/06/2022

**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) - Bologneta"

Sigla campione

SN1 CR1

Profondità m

1.80-2.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

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

24.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

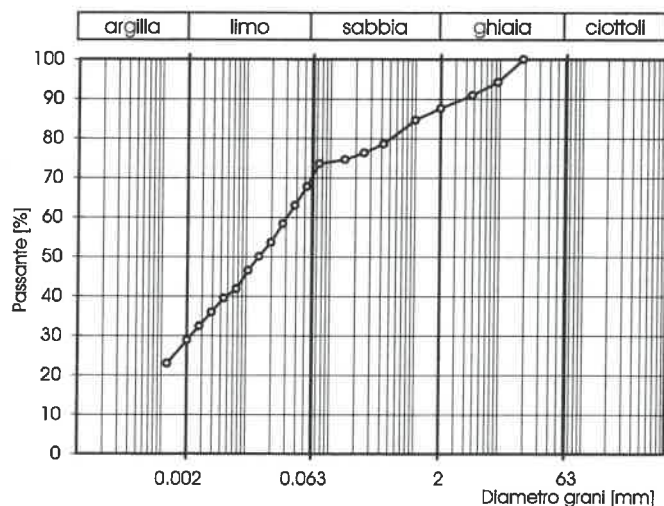
Massa campione secco iniziale g 371.43

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	21.56	5.8	5.8	94.2
4.75	12.41	3.3	9.1	90.9
2	12.25	3.3	12.4	87.6
1	10.95	2.9	15.4	84.6
0.425	22.64	6.1	21.5	78.5
0.25	8.24	2.2	23.7	76.3
0.15	6.18	1.7	25.4	74.6
0.075	4.12	1.1	26.5	73.5

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

Diametro gran [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0529	67.7
0.0383	63.0
0.0276	58.3
0.0199	53.6
0.0143	50.0
0.0106	46.5
0.0076	41.8
0.0054	39.4
0.0039	35.9
0.0028	32.3
0.0020	28.8
0.0012	22.9



Massa volumica dei gran	Mg/m ³	2.65
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	0.031
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	28.8
Limo	%	41.5
Sabbia	%	17.3
Ghiaia	%	12.4
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla sabbioso ghiaioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Malone

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** 28/06/2022

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"

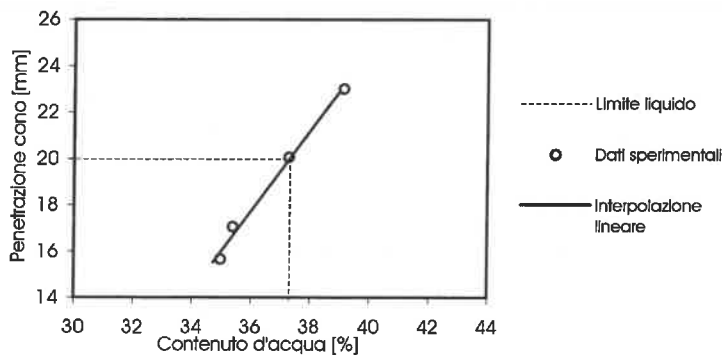
Sigla campione SN1 CR1 **Profondità m** 1.80-2.00

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 8.5
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	158	171	170	199	202	228	232
Lettura finale comparatore	[mm]	15.5	15.8	17.1	17	19.9	20.2	22.8	23.2
Penetrazione media	[mm]	15.65		17.05		20.05		23.00	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.30		2.32		2.32	
Massa contenitore + provino umido	[g]	20.28		19.82		20.03		19.74	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.62		15.24		15.22		14.84	
Contenuto d'acqua	[%]	34.98		35.39		37.29		39.14	

Risultato della prova

Limite liquido % **37.3**



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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 28/06/2022

**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 **SN1 CRI** **Profondità m** **1.80-2.00**

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 8,5
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]	134.11	130.76
Massa contenitore + provino umido	[g]	143.33	140.04
Massa contenitore + provino secco	[g]	141.93	138.64
Contenuto d'acqua	[%]	17.90	17.77
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.8	

Risultato della prova

Limite plastico	%	17.8
------------------------	----------	-------------

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 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova 18/06/2022

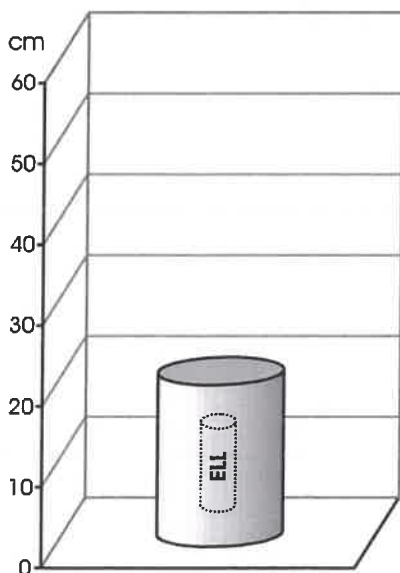
**Richiesta di prova
soffoscritta da**

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	SN1 C11	Profondità m	2.70-3.00		
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	20.0	Diámetro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	forte				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo sabbioso argilloso di colore marrone giallastro, umido, molto consistente. Presente abbondante frazione ghiaiosa costituita da elementi di forma varia.



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 741 del 31/05/2022 **Data inizio 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 SN1 C11 **Profondità m** 2.70-3.00

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 20.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata,
essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente
calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1	Provino 2
Massa fustella	[g]	125.81	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	202.49	203.11
Massa fustella + provino secco	[g]	194.73	194.73
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.92	1.94
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.72	1.73
Contenuto d'acqua	[%]	11.26	12.16

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.93
Massa volumica secca	Mg/m³	1.73
Contenuto d'acqua	%	11.71

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** 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 SN1 C11 **Profondità m** 2.70-3.00

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 20.0
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]	7.7825
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.3451
Massa del provino secco	[g]	19.5626
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.2513	7.2539	7.2591	7.2568	7.2579
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6978	2.6968	2.6949	2.6958	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. Angela Muone

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio 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 SN1 C11 **Profondità m** 2.70-3.00

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 20.0 **Diametro campione cm** 8.5

Condizioni campione all'estruzione campione integro **Forma campione** cilindrica

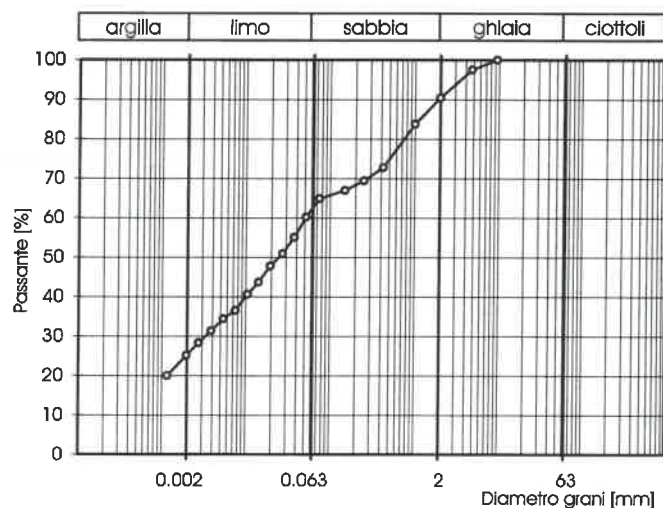
Massa campione secco iniziale g 169.38

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	4.17	2.5	2.5	97.5
2	12.07	7.1	9.6	90.4
1	11.35	6.7	16.3	83.7
0.425	18.58	11.0	27.3	72.7
0.25	5.68	3.4	30.6	69.4
0.15	4.19	2.5	33.1	66.9
0.075	3.58	2.1	35.2	64.8

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0519	60.1
0.0378	55.0
0.0273	50.9
0.0196	47.8
0.0141	43.7
0.0105	40.6
0.0075	36.4
0.0054	34.4
0.0038	31.3
0.0028	28.2
0.0020	25.1
0.0012	20.0



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	0.003
D ₆₀	mm	0.052
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	25.2
Limo	%	37.1
Sabbia	%	28.1
Ghiaia	%	9.6
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con sabbia con argilla 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 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"

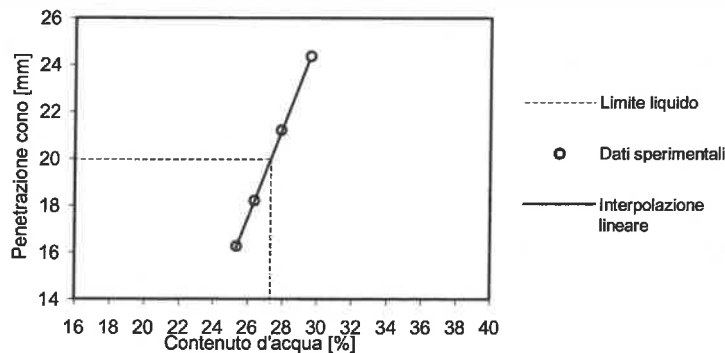
Sigla campione SN1 C11 **Profondità m** 2.70-3.00

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 20.0
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]	162	163	184	180	214	210	245	242
Lettura finale comparatore	[mm]	16.2	16.3	18.4	18	21.4	21.0	24.5	24.2
Penetrazione media	[mm]	16.25		18.20		21.20		24.35	
Massa contenitore	[g]	2.34		2.35		2.32		2.30	
Massa contenitore + provino umido	[g]	21.12		21.75		19.87		19.94	
Massa contenitore + provino secco	[g]	17.32		17.70		16.04		15.91	
Contenuto d'acqua	[%]	25.37		26.38		27.92		29.61	

Risultato della prova

Limite liquido % **27.3**



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 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 SN1 C11 **Profondità m** 2.70-3.00

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 20.0
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]	66.25	66.05
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.68	75.69
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.40	74.36
Contenuto d'acqua	[%]	15.71	16.00
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.9	

Risultato della prova

Limite plastico	%	15.9
------------------------	----------	-------------

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** 18/06/2022

**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 SN1 C11 **Profondità m** 2.70-3.00

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 20.0

Diametro campione cm 8.5

Condizioni campione all'estrusione campione integro

Apparecchiatura utilizzata Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici
assistiti da centralina di acquisizione ADU system 7, ELE International
Pressa servocontrollata mod. Matest portata max 50 kN


L'ispezionatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulane

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

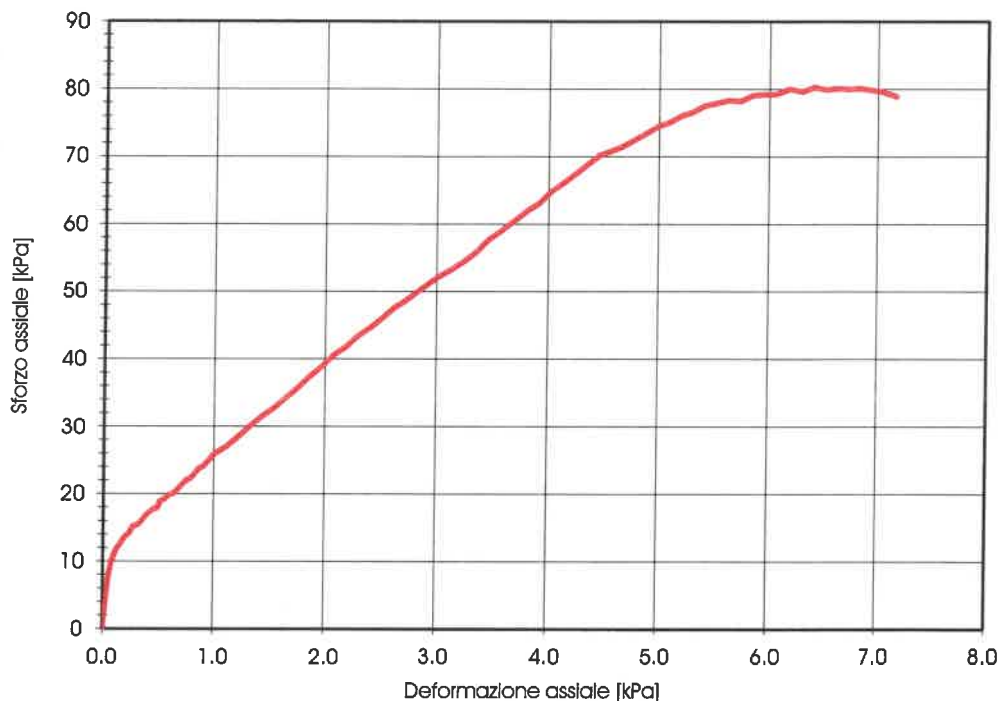
Verbale di accettazione n. GEO 741 del 27/05/2022

Sigla campione

SN1 CI1

Profondità m

2.70-3.00



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	74.85
Diametro	[mm]	37.67
Umidità	[%]	10.9
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.91
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.72

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	80.3
Deformazione assiale	[%]	6.41
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 741 del 27/05/2022

Sigla campione SN1 C11
Profondità m 2.70-3.00

Fase di compressione

[ε]	[σ]
0.00	0.0
0.05	7.7
0.08	10.1
0.12	11.8
0.17	12.9
0.20	13.7
0.24	14.2
0.27	15.2
0.31	15.4
0.34	15.9
0.38	16.7
0.41	17.2
0.45	17.7
0.49	17.9
0.52	19.0
0.56	19.3
0.59	19.8
0.63	20.0
0.66	20.5
0.71	21.3
0.75	22.0
0.79	22.3
0.83	23.0
0.87	23.8
0.90	24.0
1.01	26.0
1.11	27.0
1.22	28.5
1.32	30.0
1.43	31.5
1.54	32.8
1.64	34.2
1.75	35.7
1.86	37.4
1.97	38.9
2.08	40.6
2.19	41.8
2.29	43.3
2.41	44.7
2.51	46.0
2.62	47.6
2.72	48.6
2.83	50.0
2.94	51.3
3.04	52.4
3.15	53.4
3.26	54.6
3.37	56.0
3.47	57.7
3.59	59.1
3.70	60.5
3.81	61.9
3.92	63.1
4.02	64.8
4.13	66.0
4.24	67.4
4.35	68.8
4.46	70.2
4.56	70.8
4.67	71.5
4.77	72.4

Fase di compressione

[ε]	[σ]
4.89	73.5
4.99	74.4
5.10	75.1
5.20	76.0
5.31	76.6
5.41	77.5
5.52	77.9
5.62	78.3
5.74	78.2
5.84	79.0
5.95	79.2
6.05	79.2
6.18	80.0
6.30	79.6
6.41	80.3
6.52	79.9
6.62	80.1
6.73	80.0
6.84	80.1
6.95	79.8
7.06	79.5
7.17	78.9

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusco

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Muldne

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE
Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 18/06/2022

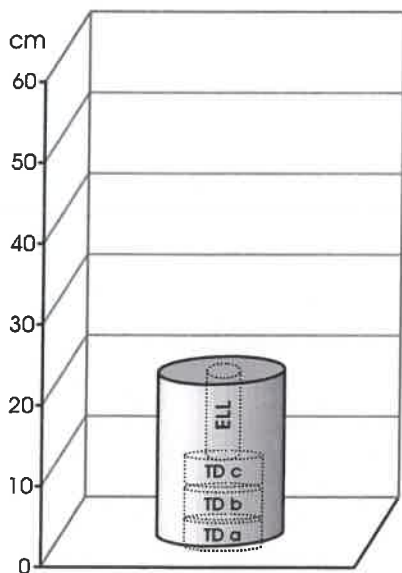
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN1 CI2	Profondità m	6.00-6.30		
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	20,0	Diametro cm	8,4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	230	250	220	Media	233



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore marrone, umido, molto consistente. Struttura a scaglie variamente orientate a luoghi ammorbidite. Presenti patine di ossidazione rossastre.



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

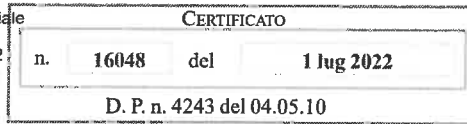
Legenda

ED Provino compressione edometrica

ELL Provino compressione espansione laterale libera

TD Provino taglio diretto

TX Provino triassiale



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

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

SN1 C12

Profondità m

6.00-6.30

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

20.0

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]	5.08	7.33	5.67
Massa contenitore + provino umido	[g]	132.29	56.41	84.20
Massa contenitore + provino secco	[g]	115.63	49.05	74.40
Contenuto d'acqua	[%]	15.07	17.64	14.26

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.66
--------------------------	---	--------------

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** 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 SN1 C12 **Profondità m** 6.00-6.30

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 20.0
Diámetro 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
Massa fustella	[g]	125.81
Altezza fustella	[mm]	20.15
Diámetro fustella	[mm]	50.25
Massa fustella + provino umido	[g]	208.22
Massa fustella + provino secco	[g]	196.23

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.06
Massa volumica secca	Mg/m³	1.76
Contenuto d'acqua	%	17.03

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.

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n. GEO 741 del 31/05/2022 **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 SN1 CI2 **Profondità m** 6.00-6.30

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 20.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics
bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7812
Massa del contenitore + provino secco	[g]	19.8707
Massa del provino secco	[g]	12.0895
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	4.4717	4.4717	4.4820	4.4767	4.4780
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7036	2.7036	2.6973	2.7005	2.6998
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 741 del 31/05/2022

Data inizio 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

SN1 C12

Profondità m

6.00-6.30

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

20.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

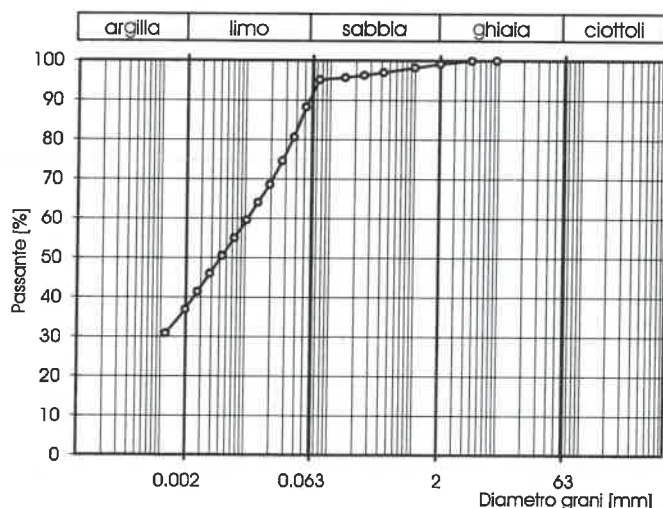
Massa campione secco iniziale g 180.09

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	0.14	0.1	0.1	99.9
2	1.49	0.8	0.9	99.1
1	1.78	1.0	1.9	98.1
0.425	2.13	1.2	3.1	96.9
0.25	1.31	0.7	3.8	96.2
0.15	0.99	0.5	4.4	95.6
0.075	1.07	0.6	4.9	95.1

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

Diametro granuli [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0519	88.1
0.0377	80.6
0.0272	74.5
0.0196	68.5
0.0141	64.0
0.0104	59.4
0.0075	54.9
0.0054	50.4
0.0038	45.9
0.0028	41.3
0.0020	36.8
0.0012	30.8



Massa volumica dei granuli	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	0.011
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	37.0
Limo	%	54.4
Sabbia	%	7.7
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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 28/06/2022

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"

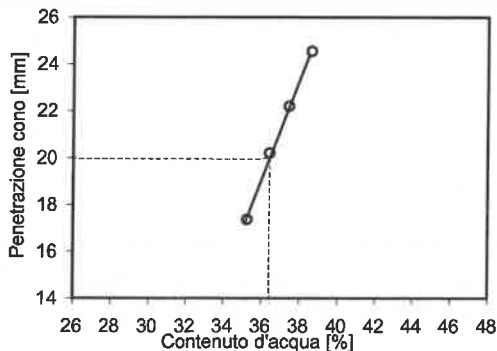
Sigla campione SN1 C12 **Profondità m** 6.00-6.30

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 20.0
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]	175	172	204	200	221	223	248	243
Letture comparatore	[mm]	17.5	17.2	20.4	20	22.1	22.3	24.8	24.3
Penetrazione media	[mm]	17.35		20.20		22.20		24.55	
Massa contenitore	[g]	2.35		2.34		2.35		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.00		20.09		20.12		19.40	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.66		15.35		15.28		14.65	
Contenuto d'acqua	[%]	35.26		36.43		37.43		38.62	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.4**



----- 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** 28/06/2022

**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 SN1 CI2 **Profondità m** 6.00-6.30

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 20.0
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]	22.45	20.06
Massa contenitore + provino umido	[g]	29.34	31.86
Massa contenitore + provino secco	[g]	28.18	29.87
Contenuto d'acqua	[%]	20.24	20.29
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.2	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.3
------------------------	----------	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	16054	del 1 lug 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA
Norma UNI EN ISO 17892-7:2018

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

Data prova

18/06/2022

**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 SN1 C12 **Profondità m** 6.00-6.30

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 20.0

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 Milone

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

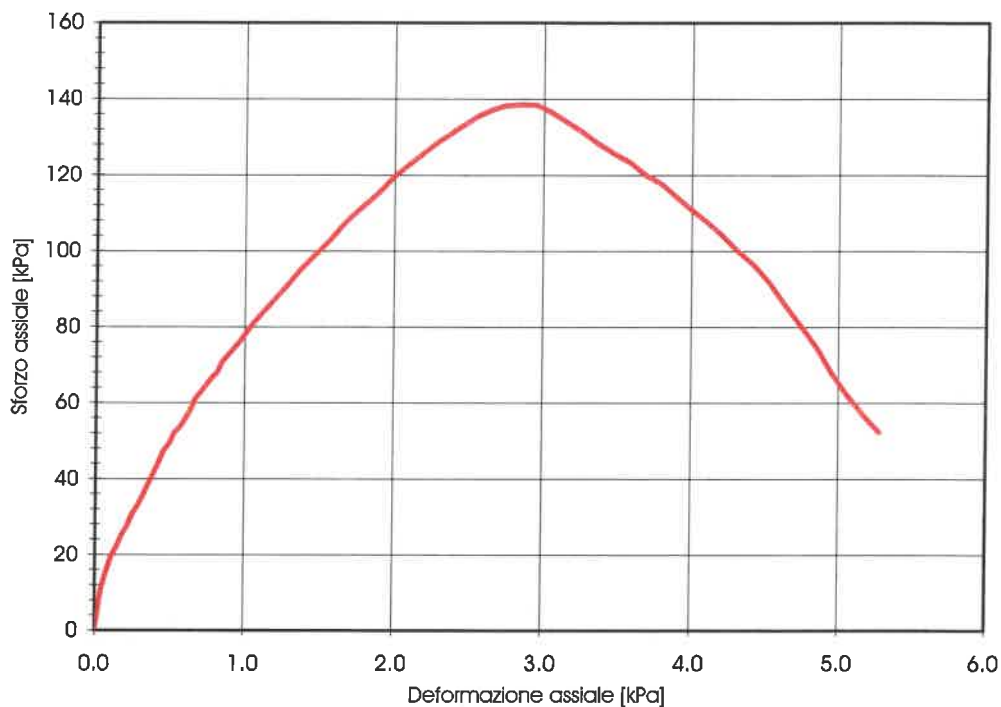
Verbale di accettazione n. GEO 741 del 27/05/2022

Sigla campione

SN1 CI2

Profondità m

6.00-6.30



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	76.15
Diametro	[mm]	37.20
Umidità	[%]	16.0
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.03
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.74

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	138.5
Deformazione assiale	[%]	2.85
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 741 del 27/05/2022

Sigla campione SN1 C12
Profondità m 6.00-6.30

Fase di compressione		Fase di compressione	
[ε]	[σ]	[ε]	[σ]
0.00	0.0	4.74	80.5
0.04	10.6	4.86	74.2
0.08	15.8	4.96	67.6
0.11	19.5	5.06	62.2
0.15	22.5	5.17	56.9
0.18	25.3	5.28	52.3
0.22	27.7		
0.25	30.6		
0.29	33.2		
0.33	36.3		
0.36	38.9		
0.40	41.9		
0.43	44.5		
0.46	47.3		
0.50	49.4		
0.53	52.0		
0.57	53.6		
0.60	55.4		
0.64	58.0		
0.67	60.9		
0.70	62.4		
0.74	64.3		
0.77	66.0		
0.82	68.1		
0.85	70.7		
0.96	75.6		
1.06	81.0		
1.16	85.4		
1.27	90.2		
1.37	94.8		
1.47	98.9		
1.58	103.2		
1.68	107.8		
1.80	112.0		
1.90	115.3		
2.01	119.9		
2.11	123.0		
2.22	126.3		
2.32	129.3		
2.42	131.9		
2.54	134.9		
2.64	136.8		
2.74	138.2		
2.85	138.5		
2.95	138.4		
3.05	136.5		
3.16	133.8		
3.26	131.3		
3.37	128.1		
3.47	125.7		
3.58	123.2		
3.69	119.8		
3.80	117.4		
3.90	114.0		
4.01	110.5		
4.11	107.4		
4.21	104.0		
4.31	100.1		
4.42	96.4		
4.53	91.6		
4.64	85.6		

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO	
n. 16055	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

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

SN1 C12

Profondità m

6.00-6.30

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

20.0

Diametro 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. Angela Mulone

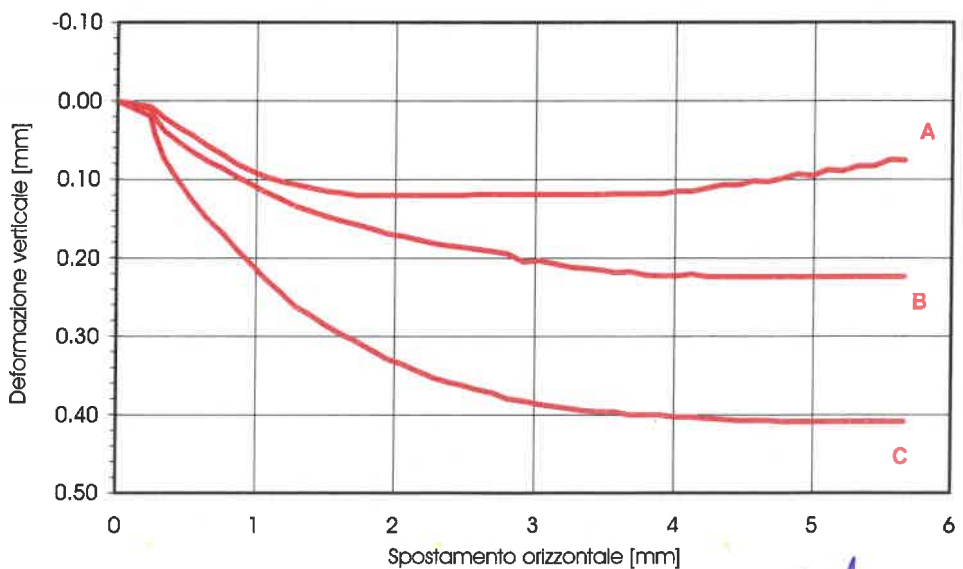
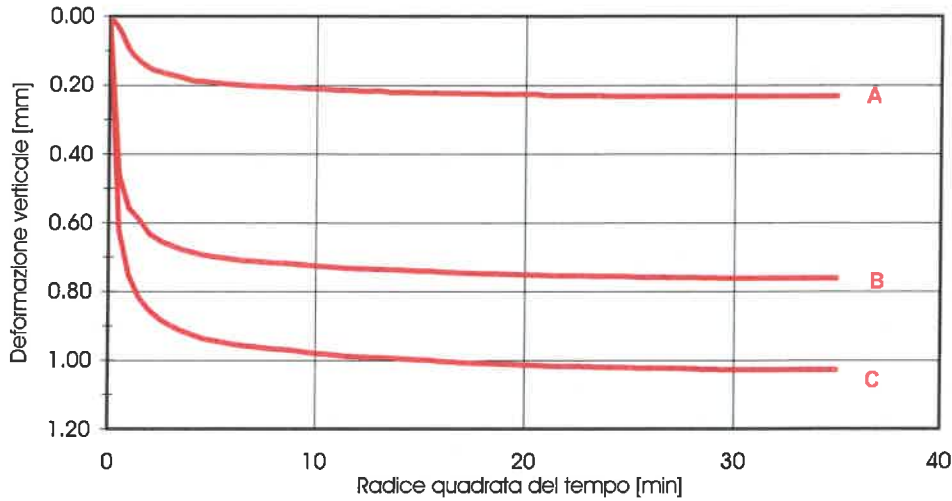
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

SN1 CI2
6.00-6.30



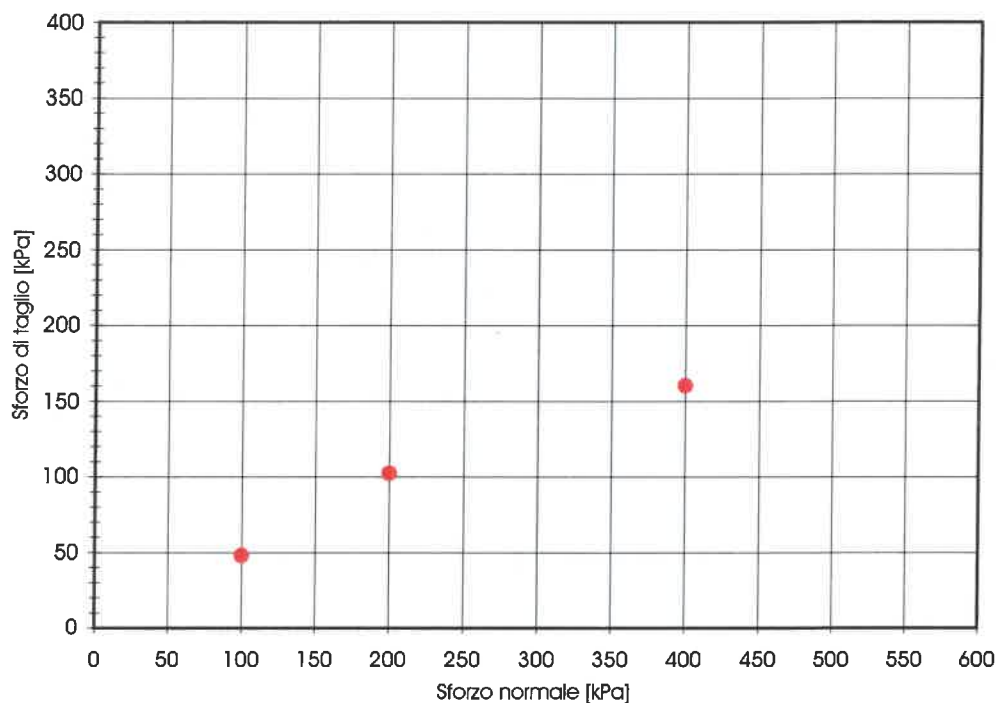
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione SN1 C12 **Profondità m** 6.00-6.30



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.35	20.40	19.74
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	11.5	12.6	11.6
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.87	1.92	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.67	1.71	1.76
Indice dei vuoti		0.613	0.581	0.530
Grado di saturazione	[%]	50.9	58.6	59.2

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.23	0.76	1.03

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]	3.14	3.03	3.03
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	48.0	102.3	160.1

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 741 del 31/05/2022

legenda

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

Sigla campione SN1 C12
Profondità m 6.00-6.30

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	0.038	0.50	0.457	0.50	0.617
1.00	0.098	1.00	0.558	1.00	0.753
1.50	0.131	1.50	0.592	1.50	0.819
2.00	0.152	2.00	0.634	2.00	0.856
2.50	0.163	2.50	0.654	2.50	0.882
3.00	0.171	3.00	0.666	3.00	0.899
3.50	0.178	3.50	0.677	3.50	0.914
4.00	0.187	4.00	0.685	4.00	0.925
4.50	0.189	4.50	0.694	4.50	0.936
5.00	0.194	5.00	0.698	5.00	0.942
5.50	0.196	5.50	0.702	5.50	0.948
6.00	0.199	6.00	0.706	6.00	0.953
6.50	0.201	6.50	0.710	6.50	0.958
7.00	0.203	7.00	0.712	7.00	0.961
7.50	0.204	7.50	0.714	7.50	0.964
8.00	0.205	8.00	0.717	8.00	0.967
8.50	0.207	8.50	0.718	8.50	0.969
9.00	0.208	9.00	0.720	9.00	0.972
9.50	0.210	9.50	0.723	9.50	0.976
10.00	0.211	10.00	0.726	10.00	0.980
10.50	0.212	10.50	0.728	10.50	0.982
11.00	0.214	11.00	0.730	11.00	0.985
11.50	0.214	11.50	0.732	11.50	0.988
12.00	0.216	12.00	0.733	12.00	0.989
12.50	0.217	12.50	0.734	12.50	0.991
13.00	0.216	13.00	0.735	13.00	0.992
13.50	0.221	13.50	0.736	13.50	0.993
14.00	0.221	14.00	0.737	14.00	0.995
14.50	0.221	14.50	0.739	14.50	0.997
15.00	0.222	15.00	0.740	15.00	0.999
15.50	0.222	15.50	0.741	15.50	1.000
16.00	0.224	16.00	0.743	16.00	1.003
16.50	0.224	16.50	0.744	16.50	1.004
17.00	0.225	17.00	0.746	17.00	1.007
17.50	0.225	17.50	0.747	17.50	1.008
18.00	0.225	18.00	0.748	18.00	1.009
18.50	0.227	18.50	0.748	18.50	1.010
19.00	0.227	19.00	0.749	19.00	1.011
19.50	0.227	19.50	0.750	19.50	1.012
20.00	0.227	20.00	0.751	20.00	1.013
20.50	0.227	20.50	0.751	20.50	1.014
21.00	0.230	21.00	0.753	21.00	1.016
21.50	0.230	21.50	0.754	21.50	1.017
22.00	0.230	22.00	0.754	22.00	1.017
22.50	0.230	22.50	0.754	22.50	1.017
23.00	0.230	23.00	0.754	23.00	1.018
23.50	0.230	23.50	0.755	23.50	1.019
24.00	0.232	24.00	0.756	24.00	1.020
24.50	0.232	24.50	0.756	24.50	1.020
25.00	0.232	25.00	0.757	25.00	1.021
25.50	0.232	25.50	0.758	25.50	1.023
26.00	0.232	26.00	0.758	26.00	1.023
26.50	0.232	26.50	0.758	26.50	1.023
27.00	0.232	27.00	0.759	27.00	1.024
27.50	0.232	27.50	0.759	27.50	1.024
28.00	0.232	28.00	0.760	28.00	1.025
28.50	0.232	28.50	0.760	28.50	1.026
29.00	0.232	29.00	0.760	29.00	1.026
29.50	0.232	29.50	0.761	29.50	1.027
30.00	0.232	30.00	0.761	30.00	1.027
30.50	0.232	30.50	0.761	30.50	1.027
31.00	0.232	31.00	0.761	31.00	1.027
31.50	0.232	31.50	0.761	31.50	1.027
32.00	0.232	32.00	0.761	32.00	1.027
32.50	0.232	32.50	0.761	32.50	1.027
33.00	0.232	33.00	0.761	33.00	1.027
33.50	0.232	33.50	0.761	33.50	1.027
34.00	0.232	33.98	0.761	34.00	1.027
34.50	0.232	34.50	0.761	34.50	1.027
35.00	0.232	35.00	0.761	35.00	1.027

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
0.24	0.007	30.2	0.24	0.010	35.1	0.24	0.020	55.0
0.27	0.011	34.3	0.27	0.022	44.2	0.27	0.042	69.1
0.34	0.022	37.2	0.34	0.038	51.8	0.34	0.074	81.1
0.44	0.034	39.4	0.44	0.053	59.3	0.44	0.102	91.0
0.54	0.044	41.2	0.54	0.066	63.7	0.54	0.127	99.7
0.65	0.058	42.5	0.65	0.077	68.4	0.65	0.150	107.0
0.76	0.069	43.5	0.76	0.086	72.6	0.76	0.168	113.7
0.87	0.082	44.4	0.87	0.098	76.6	0.87	0.190	119.9
0.97	0.090	45.1	0.97	0.107	79.9	0.97	0.209	125.1
1.07	0.097	45.5	1.07	0.117	82.9	1.07	0.227	129.8
1.18	0.103	46.1	1.18	0.125	85.5	1.18	0.244	133.9
1.28	0.107	46.4	1.28	0.135	87.9	1.28	0.262	137.6
1.39	0.111	46.8	1.39	0.140	90.1	1.39	0.273	141.0
1.50	0.115	46.9	1.50	0.147	91.9	1.50	0.286	143.9
1.61	0.117	47.3	1.61	0.153	93.6	1.61	0.297	146.5
1.72	0.120	47.5	1.72	0.158	95.3	1.72	0.307	149.2
1.84	0.120	47.5	1.84	0.163	96.6	1.84	0.318	151.2
1.95	0.120	47.6	1.95	0.169	97.9	1.95	0.329	153.3
2.06	0.120	47.6	2.06	0.173	98.7	2.06	0.336	154.6
2.16	0.120	47.6	2.16	0.177	99.7	2.16	0.344	156.1
2.27	0.120	47.5	2.27	0.181	100.4	2.27	0.353	157.1
2.38	0.120	47.7	2.38	0.184	101.0	2.38	0.358	158.2
2.48	0.120	47.8	2.48	0.186	101.5	2.48	0.363	158.9
2.59	0.119	47.7	2.59	0.189	101.8	2.59	0.368	159.4
2.70	0.119	47.7	2.70	0.192	102.0	2.70	0.372	159.7
2.81	0.119	47.8	2.81	0.195	102.1	2.81	0.379	159.8
2.92	0.119	47.8	2.92	0.205	102.2	2.92	0.382	160.1
3.03	0.119	47.8	3.03	0.203	102.3	3.03	0.386	160.1
3.14	0.119	48.0	3.14	0.208	102.3	3.14	0.389	160.1
3.26	0.119	47.9	3.26	0.212	102.1	3.26	0.392	159.8
3.36	0.119	48.0	3.36	0.213	101.9	3.36	0.395	159.6
3.47	0.119	48.0	3.47	0.215	101.7	3.47	0.396	159.3
3.57	0.118	47.9	3.57	0.219	101.5	3.57	0.396	158.9
3.68	0.118	48.0	3.68	0.218	101.3	3.68	0.400	158.6
3.79	0.118	47.9	3.79	0.222	101.0	3.79	0.400	158.1
3.90	0.118	47.8	3.90	0.223	100.6	3.90	0.400	157.5
4.01	0.115	47.8	4.01	0.223	100.4	4.01	0.403	157.2
4.12	0.115	47.7	4.12	0.221	100.0	4.12	0.403	156.6
4.24	0.111	47.6	4.24	0.224	99.8	4.24	0.405	156.2
4.34	0.107	47.5	4.34	0.224	99.3	4.34	0.406	155.5
4.46	0.107	47.8	4.46	0.224	99.0	4.46	0.407	154.9
4.56	0.102	47.7	4.56	0.224	98.9	4.56	0.407	154.5
4.67	0.103	47.5	4.67	0.224	98.8	4.67	0.407	154.0
4.77	0.099	47.7	4.77	0.224	98.7	4.77	0.409	153.2
4.88	0.093	47.7	4.88	0.224	98.6	4.88	0.409	152.6
4.99	0.095	47.6	4.99	0.224	98.5	4.99	0.409	151.7
5.10	0.088	47.5	5.10	0.224	98.3	5.10	0.409	151.0
5.21	0.089	47.5	5.21	0.224	98.2	5.21	0.409	150.2
5.32	0.083	47.5	5.32	0.224	98.1	5.32	0.409	149.4
5.44	0.083	47.5	5.44	0.224	98.0	5.44	0.409	148.8
5.55	0.075	47.5	5.55	0.224	97.9	5.55	0.409	148.1
5.66	0.076	47.5	5.66	0.224	97.8	5.66	0.409	147.4

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mijone

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 23/06/2022

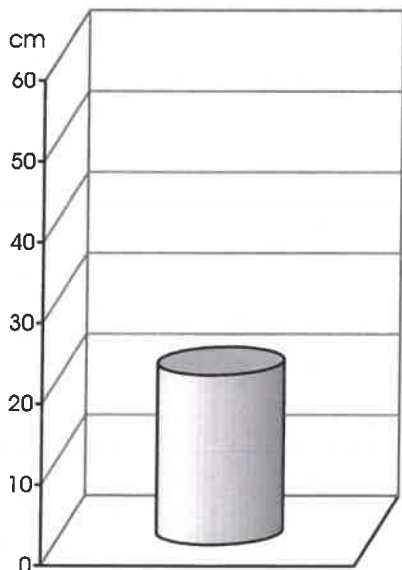
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN1 CR2	Profondità m	7.70-8.00		
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	21.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore marrone grigiastro, umido, molto consistente. Struttura a scaglie variamente orientate. Presenti diffuse areole rossastre.



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 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

23/06/2022

**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

SN1 CR2

Profondità m

7.70-8.00

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

21.0

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]	5.96	7.28	7.34
Massa contenitore + provino umido	[g]	169.81	139.94	107.01
Massa contenitore + provino secco	[g]	150.25	124.29	95.74
Contenuto d'acqua	[%]	13.56	13.37	12.75

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	13.23
--------------------------	---	--------------

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** 23/06/2022

**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 SN1 CR2 **Profondità m** 7.70-8.00

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 21,0
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
Altezza provino	[mm]	42.06
Diametro provino	[mm]	83.00
Massa provino umido	[g]	432.24
Massa provino secco	[g]	378.53

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.90
Massa volumica secca	Mg/m³	1.66
Contenuto d'acqua	%	14.19

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 REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 23/06/2022

**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 SN1 CR2 **Profondità m** 7.70-8.00

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 21.0
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]	7.7820
Massa del contenitore + provino secco	[g]	33.6600
Massa del provino secco	[g]	25.8780
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.4406	9.4555	9.4789	9.4846	9.4895
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7411	2.7368	2.7301	2.7284	2.7270
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 23/06/2022

**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

SN1 CR2

Profondità m

7.70-8.00

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

21.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

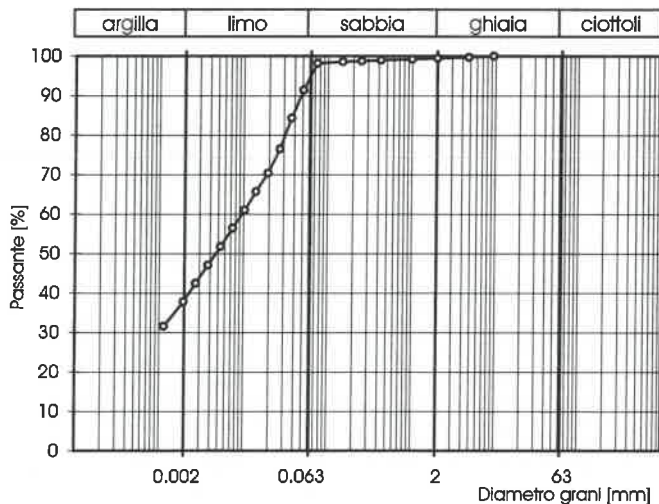
Massa campione secco iniziale g 214.12

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	0.68	0.3	0.3	99.7
2	0.52	0.2	0.6	99.4
1	0.47	0.2	0.8	99.2
0.425	0.57	0.3	1.0	99.0
0.25	0.46	0.2	1.3	98.7
0.15	0.45	0.2	1.5	98.5
0.075	0.89	0.4	1.9	98.1

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0513	91.4
0.0372	84.2
0.0270	76.5
0.0195	70.3
0.0140	65.6
0.0104	61.0
0.0074	56.3
0.0053	51.7
0.0038	47.1
0.0027	42.4
0.0020	37.8
0.0011	31.6



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.73
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	%	38.0
Limo	%	56.6
Sabbia	%	4.8
Ghiaia	%	0.6
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

La sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muto

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** 23/06/2022

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"

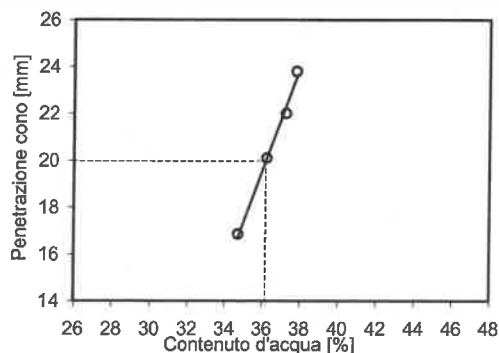
Sigla campione SN1 CR2 **Profondità m** 7.70-8.00

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 21.0
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]	168	169	202	200	219	221	237	239
Lettura finale comparatore	[mm]	16.8	16.9	20.2	20	21.9	22.1	23.7	23.9
Penetrazione media	[mm]	16.85		20.10		22.00		23.80	
Massa contenitore	[g]	2.34		2.35		2.35		2.31	
Massa contenitore + provino umido	[g]	18.52		19.98		20.07		20.14	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.35		15.29		15.26		15.25	
Contenuto d'acqua	[%]	34.72		36.24		37.26		37.79	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.2**



----- 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** 23/06/2022

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 SN1 CR2 **Profondità m** 7.70-8.00

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 21.0
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]	65.53	65.57
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.97	74.91
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.38	73.35
Contenuto d'acqua	[%]	20.25	20.05
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.0	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.2
------------------------	----------	-------------


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 18/06/2022

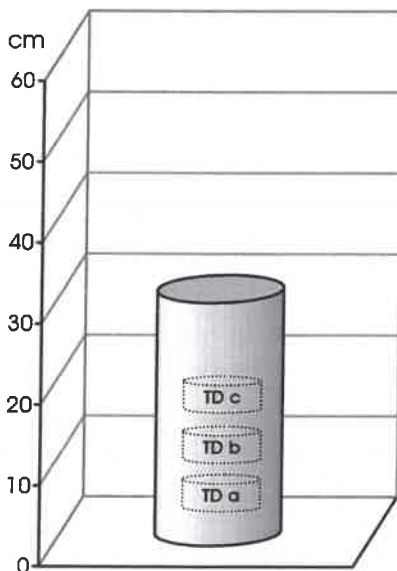
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN1 CI3	Profondità m	10.00-10.30		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Paolo Salamone				
Campionamento eseguito da	L&R S.r.l.				
Procedura di campionamento	campionatore a pressione tipo Shelby				
Contenitore	fustella metallica	Chiusura contenitore	nastro adesivo e paraffina		
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	30.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	carota suddivisa in due spezzoni				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore marrone, poco umido, duro. Struttura a scaglie a luoghi ammorbidite, disposte perpendicolarmente all'asse maggiore del campione.

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 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** 20/06/2022

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 SN1 C13 **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 carota suddivisa in due spezzoni
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.09	5.61	5.93
Massa contenitore + provino umido	[g]	42.28	35.30	51.51
Massa contenitore + provino secco	[g]	38.24	31.86	46.30
Contenuto d'acqua	[%]	12.19	13.10	12.91

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	12.73
--------------------------	----------	--------------


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** 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 **SN1 CI3** **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
Diámetro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrazione carota suddivisa in due spezzoni
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	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12
Diámetro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	209.00	207.49
Massa fustella + provino secco	[g]	198.76	198.15
Massa volumica	[Mg/m³]	2.08	2.05
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.83	1.81
Contenuto d'acqua	[%]	14.04	12.91

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.07
Massa volumica secca	Mg/m³	1.82
Contenuto d'acqua	%	13.47

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 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 SN1 CI3 **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 carota suddivisa in due spezzoni
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]	7.7819
Massa del contenitore + provino secco	[g]	34.9258
Massa del provino secco	[g]	27.1439
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	9.9959	10.0117	10.0364	10.0425	10.0477
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7155	2.7112	2.7045	2.7029	2.7015
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 741 del 31/05/2022

Data inizio prova 20/06/2022

**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) - Bologneta"

Sigla campione

SN1 C13

Profondità m

10.00-10.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

Camplonamento eseguito da

L&R S.r.l.

Procedura di camplonamento

camplonatore 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'estrusione

carota suddivisa in due spez **Forma campione** cilindrica

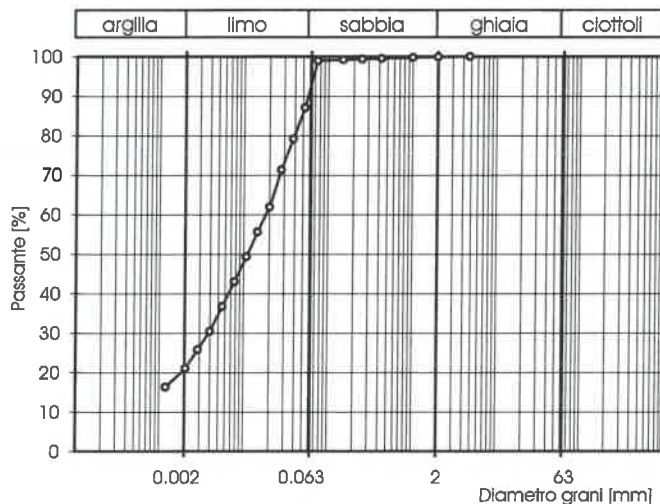
Massa campione secco iniziale g 245.30

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	0.28	0.1	0.1	99.9
1	0.37	0.2	0.3	99.7
0.425	0.51	0.2	0.5	99.5
0.25	0.36	0.1	0.6	99.4
0.15	0.38	0.2	0.8	99.2
0.075	0.70	0.3	1.1	98.9

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0527	87.0
0.0383	79.1
0.0278	71.3
0.0202	61.8
0.0146	55.6
0.0108	49.3
0.0078	43.0
0.0056	36.7
0.0040	30.4
0.0029	25.7
0.0021	21.0
0.0012	16.3



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

Frazioni granulometriche

Argilla	%	20.7
Limo	%	71.6
Sabbia	%	7.6
Ghiaia	%	0.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

La sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mukina

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** 30/06/2022

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"

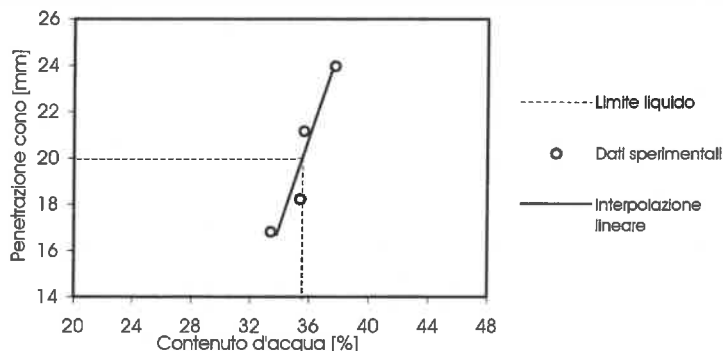
Sigla campione SN1 CI3 **Profondità m** 10.00-10.30

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 carota suddivisa in due spezzoni
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	[dlv]	167	169	181	183	210	213	242	237
Letture finali comparatore	[mm]	16.7	16.9	18.1	18.3	21	21.3	24.2	23.7
Penetrazione media	[mm]	16.80		18.20		21.15		23.95	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.32		2.33		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.35		13.33		19.75		20.66	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.08		10.45		15.17		15.64	
Contenuto d'acqua	[%]	33.41		35.42		35.67		37.74	

Risultato della prova

Limite liquido % **35.5**



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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 30/06/2022

**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 SN1 C13 **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 carota suddivisa in due spezzoni
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]	67.13	67.12
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.86	76.94
Massa contenitore + provino secco	[g]	75.22	75.27
Contenuto d'acqua	[%]	20.27	20.49
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.1	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.4
------------------------	----------	-------------

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

20/06/2022

**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 SN1 C13 **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

carota suddivisa in due spezzoni

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

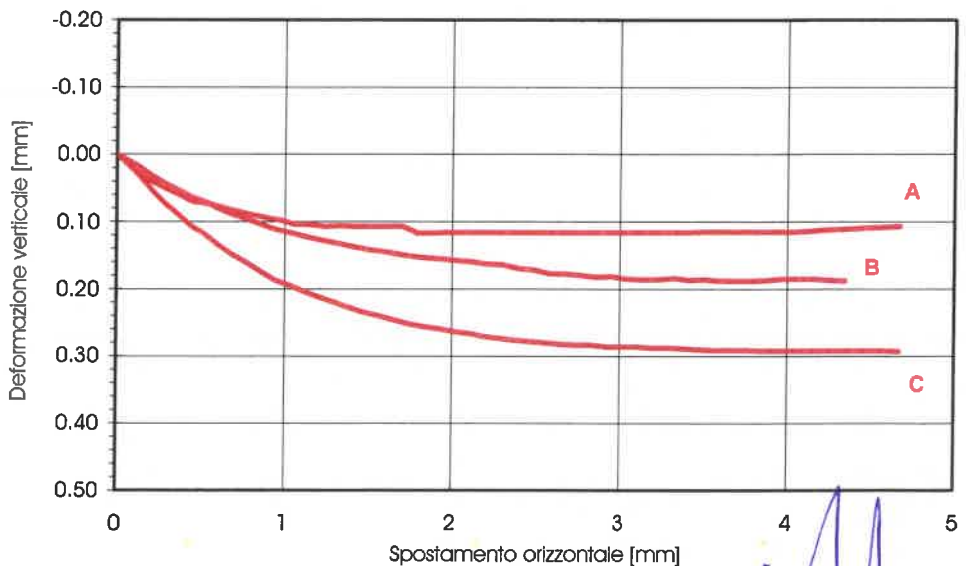
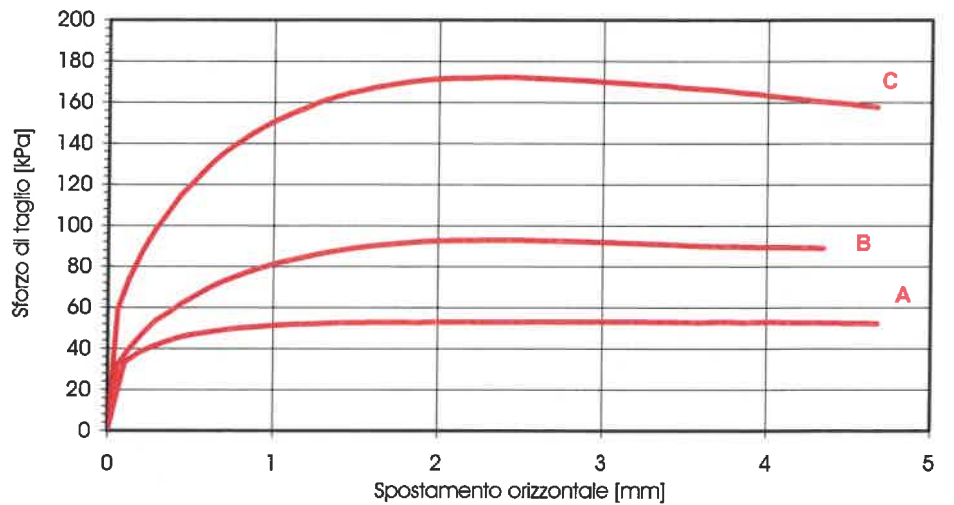
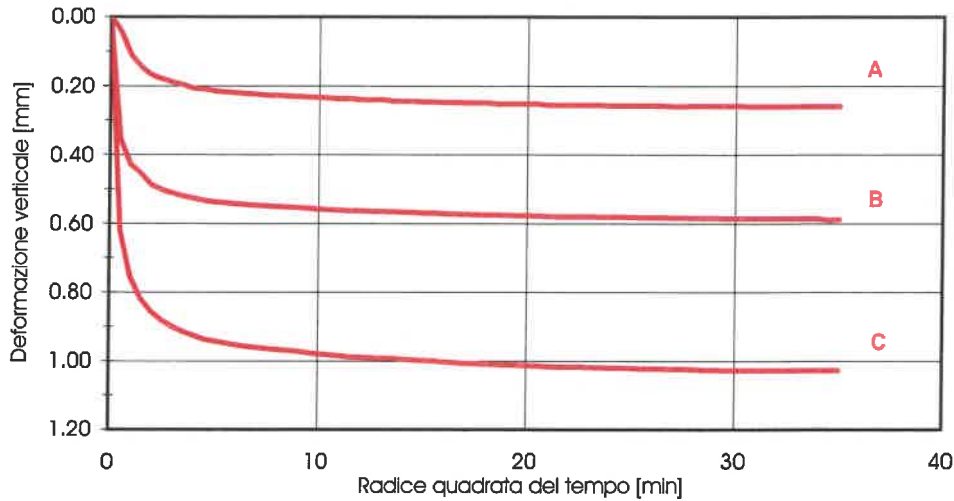

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mibione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

SN1 C13
10.00-10.30



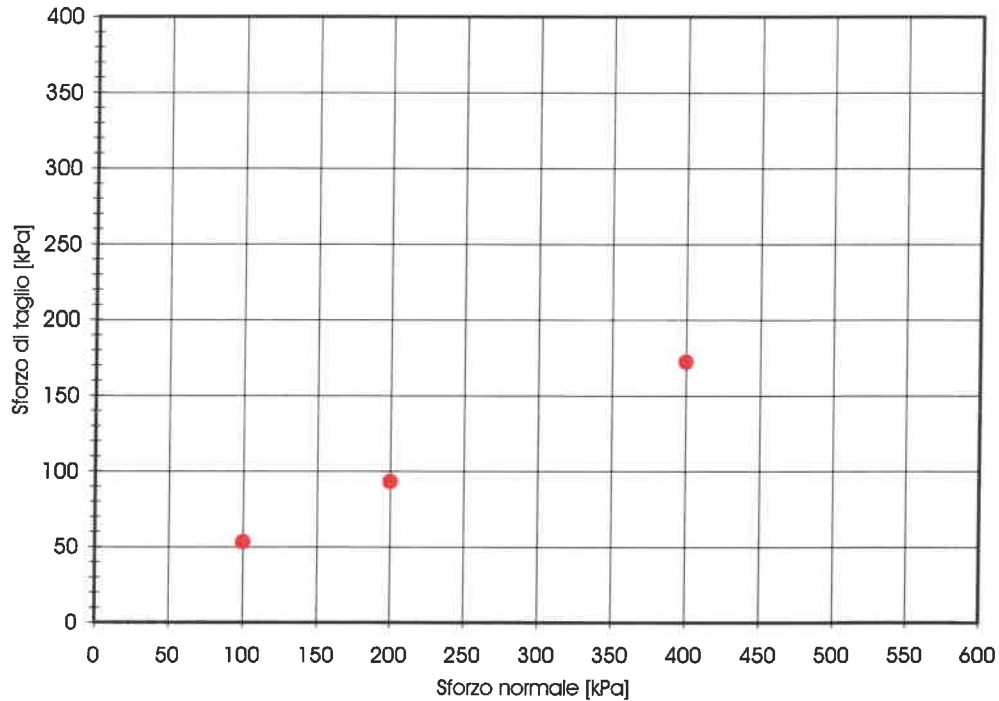
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione SN1 C13 **Profondità m** 10.00-10.30



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.27	19.31	19.27
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	13.2	15.6	13.8
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.99	2.01	1.99
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.76	1.74	1.74
Indice dei vuoti		0.538	0.551	0.547
Grado di saturazione	[%]	66.5	76.4	67.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.26	0.59	1.03

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]	2.59	2.39	2.37
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	53.3	93.0	172.2

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Matrone

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 SN1 C13
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	0.042	0.50	0.352	0.50	0.617
1.00	0.109	1.00	0.429	1.00	0.753
1.50	0.145	1.50	0.455	1.50	0.819
2.00	0.169	2.00	0.488	2.00	0.856
2.50	0.181	2.50	0.503	2.50	0.882
3.00	0.190	3.00	0.512	3.00	0.899
3.50	0.198	3.50	0.521	3.50	0.914
4.00	0.208	4.00	0.527	4.00	0.925
4.50	0.210	4.50	0.534	4.50	0.936
5.00	0.215	5.00	0.537	5.00	0.942
5.50	0.218	5.50	0.540	5.50	0.948
6.00	0.221	6.00	0.543	6.00	0.953
6.50	0.223	6.50	0.546	6.50	0.958
7.00	0.225	7.00	0.548	7.00	0.961
7.50	0.227	7.50	0.549	7.50	0.964
8.00	0.228	8.00	0.551	8.00	0.967
8.50	0.230	8.50	0.552	8.50	0.969
9.00	0.231	9.00	0.554	9.00	0.972
9.50	0.233	9.50	0.556	9.50	0.976
10.00	0.234	10.00	0.559	10.00	0.980
10.50	0.236	10.50	0.560	10.50	0.982
11.00	0.238	11.00	0.561	11.00	0.985
11.50	0.238	11.50	0.563	11.50	0.988
12.00	0.240	12.00	0.564	12.00	0.989
12.50	0.241	12.50	0.565	12.50	0.991
13.00	0.240	13.00	0.565	13.00	0.992
13.50	0.245	13.50	0.566	13.50	0.993
14.00	0.245	14.00	0.567	14.00	0.995
14.50	0.245	14.50	0.568	14.50	0.997
15.00	0.247	15.00	0.569	15.00	0.999
15.50	0.247	15.50	0.570	15.50	1.000
16.00	0.249	16.00	0.572	16.00	1.003
16.50	0.249	16.50	0.572	16.50	1.004
17.00	0.250	17.00	0.574	17.00	1.007
17.50	0.250	17.50	0.575	17.50	1.008
18.00	0.250	18.00	0.575	18.00	1.009
18.50	0.252	18.50	0.576	18.50	1.010
19.00	0.252	19.00	0.576	19.00	1.011
19.50	0.252	19.50	0.577	19.50	1.012
20.00	0.252	20.00	0.577	20.00	1.013
20.50	0.252	20.50	0.578	20.50	1.014
21.00	0.256	21.00	0.579	21.00	1.016
21.50	0.256	21.50	0.580	21.50	1.017
22.00	0.256	22.00	0.580	22.00	1.017
22.50	0.256	22.50	0.580	22.50	1.017
23.00	0.256	23.00	0.580	23.00	1.018
23.50	0.256	23.50	0.581	23.50	1.019
24.00	0.258	24.00	0.581	24.00	1.020
24.50	0.258	24.50	0.581	24.50	1.020
25.00	0.258	25.00	0.582	25.00	1.021
25.50	0.258	25.50	0.583	25.50	1.023
26.00	0.258	26.00	0.583	26.00	1.023
26.50	0.258	26.50	0.583	26.50	1.023
27.00	0.260	27.00	0.584	27.00	1.024
27.50	0.260	27.50	0.584	27.50	1.024
28.00	0.259	28.00	0.584	28.00	1.025
28.50	0.259	28.50	0.585	28.50	1.026
29.00	0.259	29.00	0.585	29.00	1.026
29.50	0.259	29.50	0.585	29.50	1.027
30.00	0.259	30.00	0.585	30.00	1.027
30.50	0.260	30.50	0.585	30.50	1.027
31.00	0.260	31.00	0.585	31.00	1.027
31.50	0.260	31.50	0.585	31.50	1.027
32.00	0.260	32.00	0.585	32.00	1.027
32.50	0.260	32.50	0.585	32.50	1.027
33.00	0.260	33.00	0.585	33.00	1.027
33.50	0.260	33.50	0.585	33.50	1.027
34.00	0.260	33.98	0.585	34.00	1.027
34.50	0.260	34.50	0.590	34.50	1.027
35.00	0.260	35.00	0.588	35.00	1.027

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	0.024	33.5	0.06	0.008	31.9	0.06	0.014	59.2
0.19	0.038	38.1	0.13	0.018	40.1	0.13	0.030	74.3
0.28	0.049	41.3	0.21	0.032	47.1	0.21	0.053	87.2
0.37	0.059	43.8	0.29	0.044	53.9	0.29	0.073	97.8
0.45	0.070	45.8	0.38	0.055	57.9	0.37	0.091	107.3
0.54	0.073	47.2	0.45	0.064	62.1	0.45	0.107	115.1
0.63	0.079	48.3	0.54	0.072	66.0	0.53	0.120	122.3
0.72	0.085	49.3	0.62	0.082	69.6	0.61	0.136	128.9
0.80	0.090	50.1	0.69	0.089	72.6	0.69	0.149	134.5
0.88	0.094	50.6	0.78	0.097	75.4	0.78	0.162	139.6
0.97	0.098	51.2	0.86	0.104	77.8	0.86	0.174	144.0
1.06	0.104	51.6	0.95	0.112	79.9	0.94	0.187	147.9
1.15	0.104	52.0	1.04	0.117	81.9	1.03	0.195	151.6
1.24	0.107	52.2	1.13	0.122	83.5	1.12	0.204	154.7
1.33	0.106	52.5	1.22	0.127	85.1	1.20	0.212	157.5
1.43	0.107	52.7	1.30	0.131	86.6	1.29	0.219	160.4
1.52	0.107	52.8	1.39	0.136	87.8	1.38	0.227	162.6
1.61	0.107	52.9	1.49	0.141	89.0	1.47	0.235	164.8
1.70	0.107	52.9	1.57	0.144	89.8	1.56	0.240	166.2
1.79	0.117	52.9	1.66	0.148	90.6	1.65	0.246	167.8
1.88	0.117	52.8	1.76	0.151	91.2	1.74	0.252	169.0
1.97	0.116	53.0	1.85	0.154	91.8	1.83	0.256	170.1
2.05	0.116	53.1	1.93	0.155	92.3	1.92	0.259	170.8
2.14	0.116	53.0	2.02	0.158	92.6	2.00	0.263	171.4
2.23	0.116	53.0	2.11	0.160	92.8	2.09	0.266	171.8
2.32	0.116	53.1	2.21	0.163	92.8	2.19	0.271	171.8
2.41	0.116	53.1	2.30	0.164	92.9	2.28	0.273	172.1
2.50	0.116	53.1	2.39	0.170	93.0	2.37	0.276	172.2
2.59	0.116	53.3	2.48	0.171	93.0	2.46	0.278	172.2
2.69	0.116	53.3	2.57	0.177	92.8	2.55	0.280	171.9
2.78	0.116	53.3	2.67	0.178	92.7	2.64	0.282	171.6
2.86	0.116	53.3	2.76	0.180	92.5	2.74	0.283	171.3
2.95	0.116	53.2	2.85	0.182	92.3	2.83	0.283	170.8
3.04	0.116	53.3	2.95	0.181	92.1	2.92	0.286	170.5
3.14	0.116	53.2	3.04	0.185	91.8	3.01	0.286	170.0
3.23	0.116	53.1	3.14	0.186	91.5	3.11	0.286	169.4
3.32	0.116	53.1	3.23	0.186	91.3	3.20	0.288	169.0
3.41	0.116	53.0	3.33	0.184	90.9	3.29	0.288	168.4
3.50	0.115	52.9	3.42	0.187	90.7	3.38	0.289	168.0
3.59	0.115	52.8	3.51	0.186	90.3	3.47	0.290	167.2
3.69	0.115	53.1	3.60	0.188	90.0	3.57	0.291	166.6
3.77	0.115	53.0	3.70	0.188	89.9	3.66	0.291	166.1
3.86	0.115	52.8	3.79	0.188	89.8	3.75	0.291	165.6
3.94	0.115	53.0	3.88	0.187	89.7	3.84	0.292	164.7
4.03	0.115	53.0	3.97	0.185	89.6	3.93	0.292	164.1
4.13	0.114	52.9	4.06	0.185	89.5	4.02	0.292	163.1
4.21	0.112	52.8	4.16	0.185	89.4	4.11	0.292	162.3
4.31	0.111	52.8	4.25	0.187	89.2	4.20	0.292	161.5
4.40	0.110	52.5	4.34	0.188	89.1	4.30	0.292	160.6
4.49	0.109	52.5				4.39	0.292	160.0
4.59	0.108	52.4				4.48	0.292	159.3
4.67	0.107	52.3				4.57	0.292	158.4
						4.67	0.293	157.6

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 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova 21/06/2022

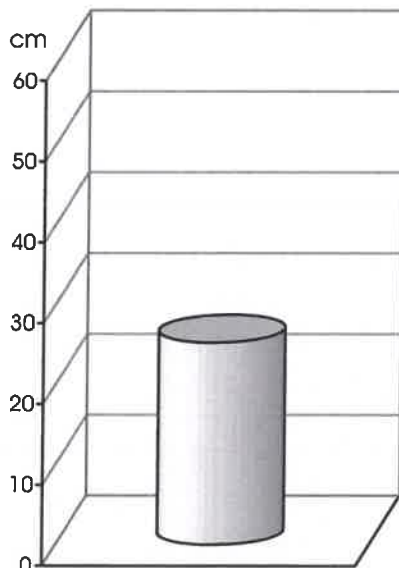
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN1 CR3	Profondità m	13.00-13.30		
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	25.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore marrone, umido, duro. Presenti livelli argillitici.



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** 21/06/2022

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 SN1 CR3 **Profondità m** 13.00-13.30

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 25.0
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]	7.31	7.46	5.71
Massa contenitore + provino umido	[g]	51.73	45.12	80.65
Massa contenitore + provino secco	[g]	46.09	40.21	70.97
Contenuto d'acqua	[%]	14.54	14.99	14.83

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	14.79
-------------------	---	-------


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** 21/06/2022

**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 SN1 CR3 **Profondità m** 13.00-13.30

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 25.0
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
Altezza provino	[mm]	33.20
Diametro provino	[mm]	84.10
Massa provino umido	[g]	376.89
Massa provino secco	[g]	327.46

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.04
Massa volumica secca	Mg/m³	1.78
Contenuto d'acqua	%	15.09

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 REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 21/06/2022

**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 SN1 CR3 **Profondità m** 13.00-13.30

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 25.0
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]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	25.4233
Massa del provino secco	[g]	17.6412
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.5407	6.5457	6.5508	6.5540	6.5581
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6972	2.6951	2.6930	2.6917	2.6900
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.69		(valore relativo alla misura n°5)		

Lo Sperimentatore
Dott. Michele Rusateri

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 21/06/2022

**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

SN1 CR3

Profondità m

13.00-13.30

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

25.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

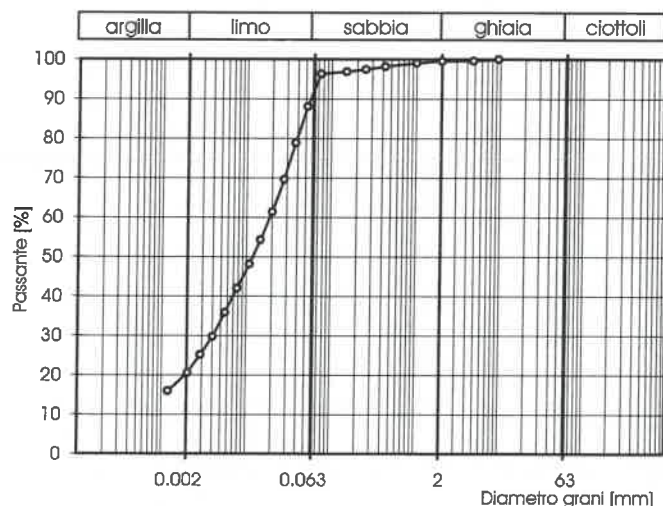
Massa campione secco iniziale g 178.97

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	0.65	0.4	0.4	99.6
2	0.28	0.2	0.5	99.5
1	0.77	0.4	0.9	99.1
0.425	1.69	0.9	1.9	98.1
0.25	1.26	0.7	2.6	97.4
0.15	0.97	0.5	3.1	96.9
0.075	0.99	0.6	3.7	96.3

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0523	87.9
0.0382	78.8
0.0279	69.6
0.0202	61.3
0.0146	54.2
0.0109	48.1
0.0078	42.0
0.0056	35.8
0.0040	29.7
0.0029	25.1
0.0021	20.5
0.0012	15.9



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	0.004
D ₆₀	mm	0.019
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	20.1
Limo	%	71.7
Sabbia	%	7.7
Ghiaia	%	0.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso 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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 21/06/2022

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"

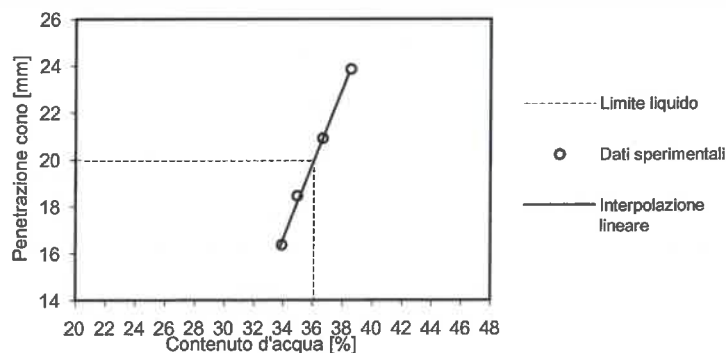
Sigla campione SN1 CR3 **Profondità m** 13.00-13.30

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 25.0
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]	163	164	184	185	208	210	238	239
Lettura finale comparatore	[mm]	16.3	16.4	18.4	18.5	20.8	21.0	23.8	23.9
Penetrazione media	[mm]	16.35		18.45		20.90		23.85	
Massa contenitore	[g]	2.32		2.30		2.31		2.30	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.65		18.54		17.25		18.58	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.26		14.33		13.24		14.05	
Contenuto d'acqua	[%]	33.93		35.00		36.69		38.55	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.1**



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** 21/06/2022

**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 SN1 CR3 **Profondità m** 13.00-13.30

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 25.0
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]	65.47	66.27
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.29	74.99
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.66	73.53
Contenuto d'acqua	[%]	19.90	20.11
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.0	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.0
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulore

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione 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.

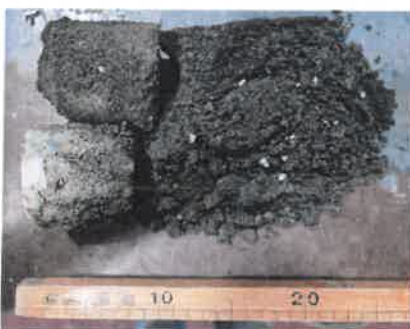
Lavoro

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	SN2 C11	Profondità m	5.75-6.00		
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 in PVC	Chiusura contenitore	nastro adesivo e paraffina		
Forma campione	spezzoni cilindrici e materiale sciolto				
Condizioni campione all'estrusione	parzialmente disgregato	Lunghezza cm	---	Diametro cm	---
Reazione all'HCl	assente				

DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Sabbia ghiaiosa e limosa di colore grigiastro scuro con clasti di forma sub angolare.



TD a TD b TD c

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** 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 SN2 C11 **Profondità m** 5.75-6.00

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 in PVC
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione spezzoni cilindrici e materiale sciolto
Lunghezza campione cm ---
Diametro campione cm ---
Condizioni campione all'estrusione parzialmente disgregato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	5.64	5.71	5.64
Massa contenitore + provino umido	[g]	137.36	98.32	109.81
Massa contenitore + provino secco	[g]	116.89	87.48	97.43
Contenuto d'acqua	[%]	18.40	13.26	13.49

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.05
--------------------------	----------	--------------

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 741 del 31/05/2022 **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 SN2 CI1 **Profondità m** 5.75-6.00

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 in PVC
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione spezzoni cilindrici e materiale sciolto
Lunghezza campione cm ---
Diametro campione cm ---
Condizioni campione all'estrusione parzialmente disgregato
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]	25.5473
Massa del provino secco	[g]	17.7651
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.5407	6.5457	6.5508	6.5540	6.5581
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7161	2.7140	2.7119	2.7106	2.7089
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 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

SN2 C11

Profondità m

5.75-6.00

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 in PVC

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

Condizioni campione all'estrusione

parzialmente disgregato

Forma campione

spezzoni cilindrici e materiale

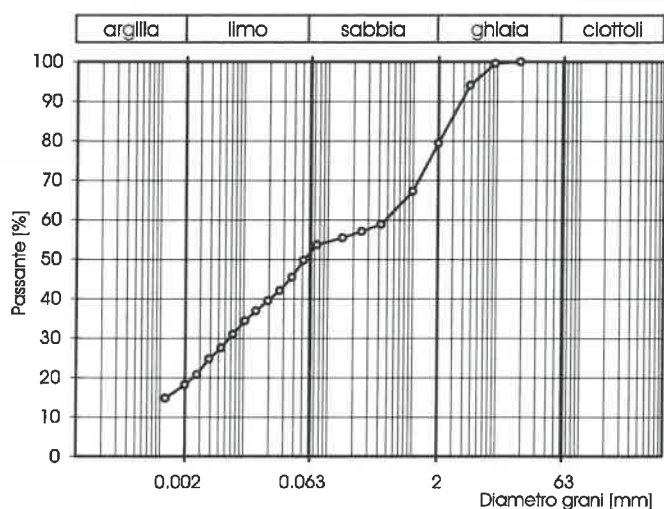
Massa campione secco iniziale g **373.46**

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	1.57	0.4	0.4	99.6
4.75	20.62	5.5	5.9	94.1
2	54.98	14.7	20.7	79.3
1	45.26	12.1	32.8	67.2
0.425	31.58	8.5	41.2	58.8
0.25	6.63	1.8	43.0	57.0
0.15	6.01	1.6	44.6	55.4
0.075	6.41	1.7	46.3	53.7

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0517	49.7
0.0376	45.4
0.0272	42.0
0.0195	39.4
0.0140	36.9
0.0104	34.3
0.0075	30.9
0.0054	27.5
0.0039	24.6
0.0028	20.7
0.0020	18.2
0.0012	14.8



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	0.007
D ₆₀	mm	0.482
Coefficiente di uniformità		----
Coefficiente di curvatura		----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	18.2
Limo	%	33.4
Sabbia	%	27.7
Ghiaia	%	20.7
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con sabbia ghiaioso argilloso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mutarelli



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 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 SN2 C11 **Profondità m** 5.75-6.00

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 in PVC

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

spezzoni cilindrici e materiale sciolto

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

Condizioni campione all'estrusione

parzialmente disgregato

Apparecchiatura utilizzata

bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro
penetrometro a cono semiautomatico

Risultato della prova

Dopo aver collocato il materiale nel contenitore cilindrico, si verifica il rifluimento d'acqua sulla
superficie del provino, pertanto la determinazione del limite liquido non è effettuabile

non plastico

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	16083	del 1 lug 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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

Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022 **Data inizio 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 SN2 C11 **Profondità m** 5.75-6.00

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 in PVC
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione spezzoni cilindrici e materiale sciolto
Lunghezza campione cm ---
Diametro campione cm ---
Condizioni campione all'estrazione parzialmente disgregato
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g
stufa ventilata
essiccatore in vetro
lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

Risultato della prova

Non è possibile plasmare il materiale in forma di bastoncino

non plastico


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

CERTIFICATO		
n.	16084	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

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

SN2 C11

Profondità m

5.75-6.00

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 in PVC

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Forma campione

spezzoni cilindrici e materiale sciolto

Lunghezza campione cm

Diametro campione cm

Condizioni campione all'estrusione

parzialmente disgregato


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

Nota

I provini sono stati totalmente ricostruiti


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

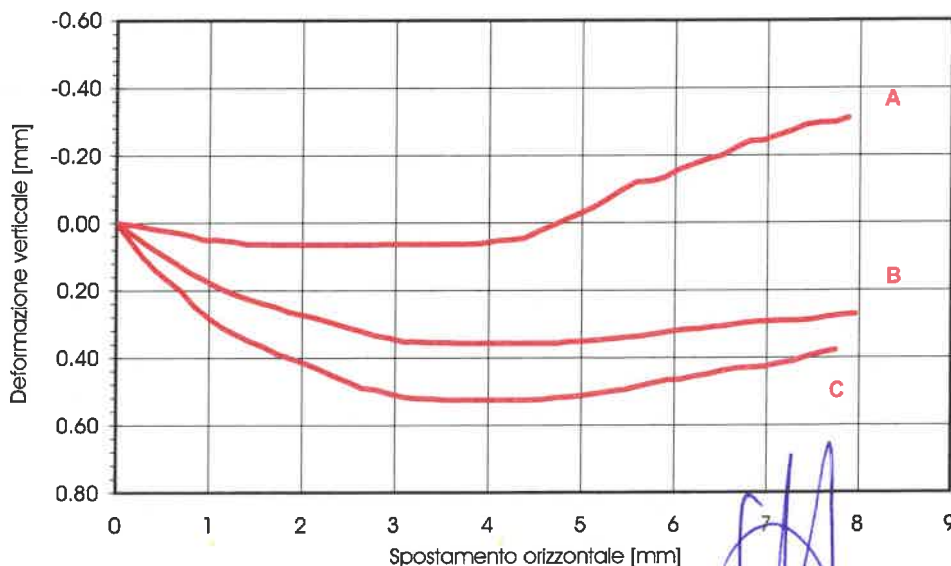
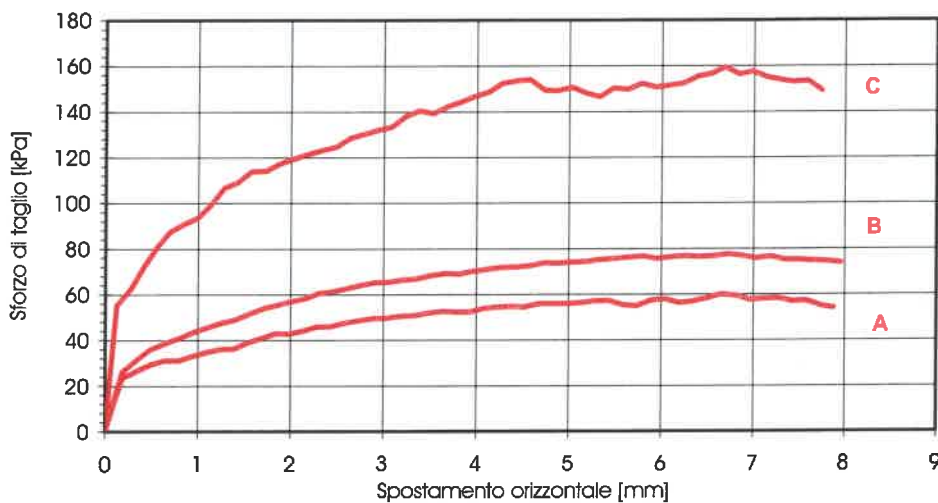
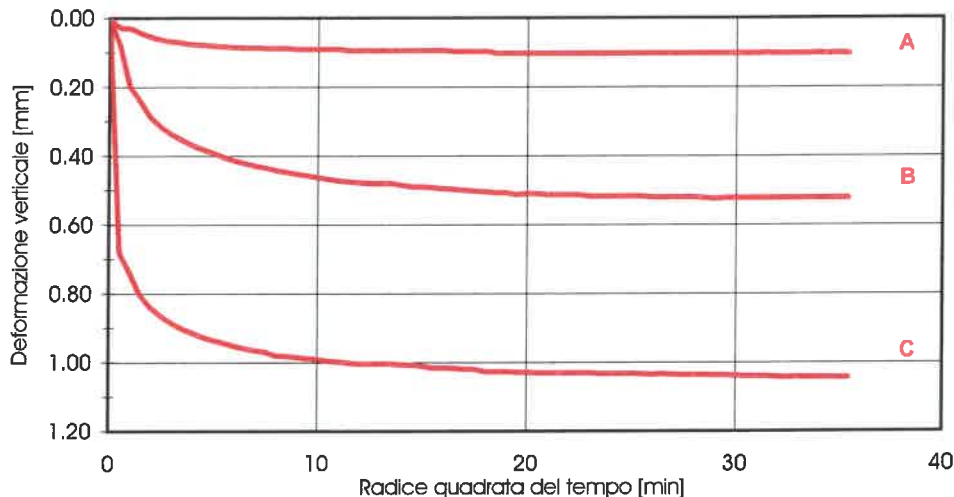
Verbale di accettazione n. GEO 741 del 31/05/2022

Sigla campione

SN2 C11

Profondità m

5.75-6.00



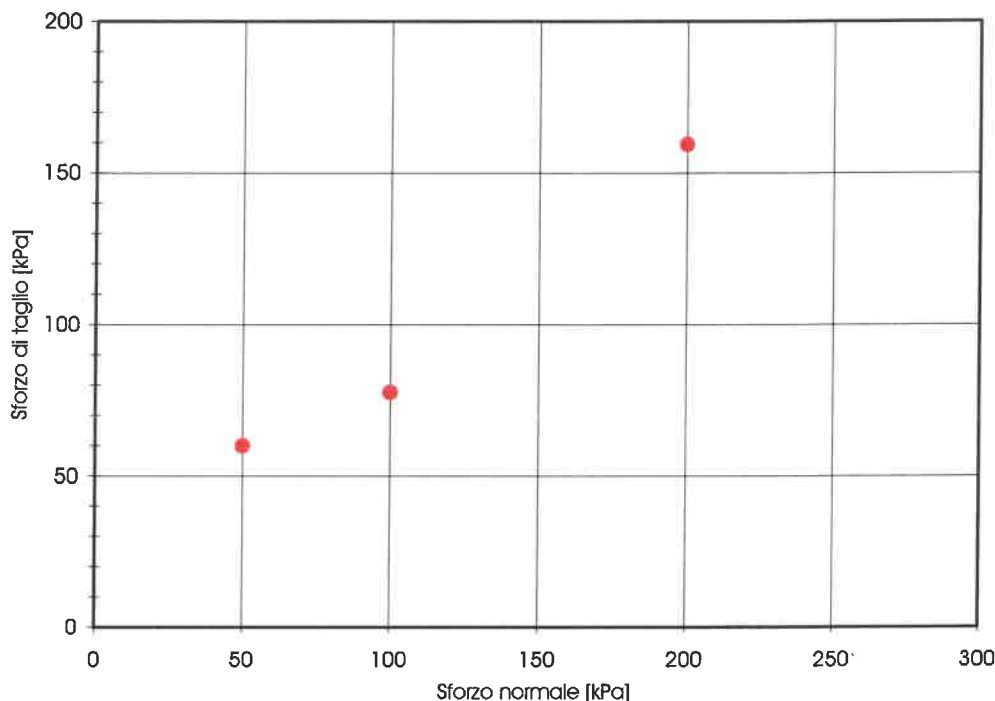
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione SN2 CI1 **Profondità m** 5.75-6.00



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.57	19.63	19.57
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	16.6	17.8	18.8
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.94	1.94	1.83
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.66	1.64	1.54
Indice dei vuoti		0.631	0.648	0.760
Grado di saturazione	[%]	71.1	74.3	67.1

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.10	0.53	1.04

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0050	0.0050	0.0050
Deformazione orizzontale	[mm]	6.66	6.73	6.68
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	60.0	77.6	159.3

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 741 del 31/05/2022

legenda

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

Sigla campione SN2 C11
Profondità m 5.75-6.00

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	0.027	0.50	0.078	0.50	0.680
1.00	0.030	1.00	0.200	1.00	0.738
1.50	0.045	1.50	0.243	1.50	0.803
2.00	0.056	2.00	0.290	2.00	0.840
2.50	0.064	2.50	0.318	2.50	0.866
3.00	0.069	3.00	0.338	3.00	0.885
3.50	0.072	3.50	0.355	3.50	0.902
4.00	0.077	4.00	0.370	4.00	0.914
4.50	0.078	4.50	0.383	4.50	0.927
5.00	0.082	5.00	0.393	5.00	0.936
5.50	0.083	5.50	0.405	5.50	0.944
6.00	0.085	6.00	0.415	6.00	0.953
6.50	0.086	6.50	0.423	6.50	0.959
7.00	0.086	7.00	0.430	7.00	0.965
7.50	0.088	7.50	0.435	7.50	0.970
8.00	0.088	8.00	0.443	8.00	0.980
8.50	0.088	8.50	0.448	8.50	0.982
9.00	0.091	9.00	0.453	9.00	0.984
9.50	0.091	9.50	0.458	9.50	0.988
10.00	0.091	10.00	0.463	10.00	0.991
10.50	0.091	10.50	0.468	10.50	0.996
11.00	0.091	11.00	0.473	11.00	0.997
11.50	0.094	11.50	0.475	11.50	1.001
12.00	0.094	12.00	0.478	12.00	1.004
12.50	0.094	12.50	0.480	12.50	1.004
13.00	0.094	13.00	0.480	13.00	1.004
13.50	0.094	13.50	0.480	13.50	1.004
14.00	0.094	14.00	0.485	14.00	1.006
14.50	0.094	14.50	0.490	14.50	1.008
15.00	0.094	15.00	0.490	15.00	1.010
15.50	0.094	15.50	0.493	15.50	1.015
16.00	0.094	16.00	0.495	16.00	1.015
16.50	0.098	16.50	0.498	16.50	1.017
17.00	0.098	17.00	0.500	17.00	1.019
17.50	0.098	17.50	0.503	17.50	1.021
18.00	0.098	18.00	0.505	18.00	1.027
18.50	0.102	18.50	0.508	18.50	1.027
19.00	0.102	19.00	0.508	19.00	1.027
19.50	0.102	19.50	0.513	19.50	1.028
20.00	0.102	20.00	0.510	20.00	1.028
20.50	0.102	20.50	0.510	20.50	1.031
21.00	0.102	21.00	0.513	21.00	1.031
21.50	0.102	21.50	0.513	21.50	1.031
22.00	0.102	22.00	0.513	22.00	1.031
22.50	0.102	22.50	0.513	22.50	1.031
23.00	0.102	23.00	0.518	23.00	1.031
23.50	0.102	23.50	0.518	23.50	1.032
24.00	0.102	24.00	0.518	24.00	1.032
24.50	0.102	24.50	0.518	24.50	1.032
25.00	0.102	25.00	0.518	25.00	1.032
25.50	0.102	25.50	0.518	25.50	1.034
26.00	0.102	26.00	0.520	26.00	1.035
26.50	0.102	26.50	0.520	26.50	1.034
27.00	0.102	27.00	0.520	27.00	1.035
27.50	0.102	27.50	0.520	27.50	1.036
28.00	0.102	28.00	0.520	28.00	1.036
28.50	0.102	28.50	0.523	28.50	1.036
29.00	0.102	29.00	0.525	29.00	1.037
29.50	0.102	29.50	0.523	29.50	1.037
30.00	0.102	30.00	0.523	30.00	1.039
30.50	0.102	30.50	0.523	30.50	1.040
31.00	0.102	31.00	0.523	31.00	1.040
31.50	0.101	31.50	0.523	31.50	1.040
32.00	0.102	32.00	0.523	32.00	1.041
32.50	0.102	32.50	0.523	32.50	1.043
33.00	0.102	33.00	0.523	33.00	1.041
33.50	0.102	33.50	0.523	33.50	1.043
34.00	0.101	34.00	0.523	34.00	1.043
34.50	0.102	34.50	0.523	34.50	1.043
35.00	0.101	35.00	0.523	35.00	1.044
35.50	0.102	35.50	0.523	35.50	1.044

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
0.19	0.006	23.5	0.19	0.036	26.3	0.13	0.042	55.1
0.34	0.014	26.4	0.34	0.067	31.3	0.28	0.098	62.7
0.49	0.022	29.4	0.49	0.095	36.0	0.42	0.139	72.2
0.65	0.028	31.2	0.65	0.122	38.7	0.55	0.170	80.5
0.80	0.038	31.1	0.80	0.150	40.9	0.70	0.202	87.5
0.94	0.050	33.0	0.95	0.169	43.5	0.85	0.249	90.8
1.09	0.050	34.6	1.10	0.192	45.5	0.99	0.282	93.5
1.24	0.055	36.0	1.25	0.211	47.5	1.14	0.310	99.4
1.39	0.063	36.2	1.41	0.225	49.0	1.28	0.331	106.8
1.55	0.063	39.1	1.56	0.239	51.6	1.43	0.351	109.1
1.70	0.064	41.0	1.72	0.250	54.0	1.58	0.367	113.8
1.85	0.064	43.0	1.86	0.265	55.3	1.74	0.390	114.1
2.00	0.064	42.8	2.02	0.273	57.0	1.88	0.402	117.3
2.14	0.064	44.2	2.16	0.283	58.2	2.03	0.416	119.3
2.29	0.064	46.0	2.31	0.295	60.6	2.18	0.434	121.3
2.44	0.064	46.0	2.47	0.309	61.5	2.34	0.454	123.1
2.69	0.064	47.6	2.62	0.320	62.7	2.49	0.471	124.6
2.75	0.064	48.7	2.77	0.333	64.2	2.64	0.490	128.5
2.89	0.063	49.5	2.92	0.341	65.3	2.79	0.494	130.2
3.03	0.063	49.7	3.06	0.353	65.5	2.94	0.507	131.8
3.18	0.063	50.5	3.21	0.352	66.5	3.09	0.517	133.4
3.33	0.063	50.8	3.36	0.354	66.9	3.24	0.521	137.9
3.49	0.063	51.9	3.53	0.355	68.4	3.38	0.522	140.3
3.64	0.063	52.6	3.68	0.357	69.3	3.54	0.525	139.2
3.79	0.063	52.3	3.82	0.357	68.9	3.69	0.525	142.3
3.94	0.060	52.3	3.97	0.357	70.1	3.84	0.525	144.3
4.08	0.053	53.9	4.12	0.357	71.0	3.98	0.525	146.8
4.23	0.050	54.5	4.27	0.357	71.8	4.13	0.525	148.4
4.39	0.045	54.6	4.43	0.357	72.0	4.28	0.525	152.4
4.53	0.025	54.6	4.58	0.357	72.6	4.43	0.525	153.4
4.69	0.008	56.0	4.73	0.356	73.8	4.57	0.524	154.1
4.83	-0.010	55.9	4.88	0.352	73.7	4.73	0.518	149.5
4.98	-0.027	55.9	5.03	0.351	74.1	4.89	0.516	149.3
5.13	-0.046	56.4	5.18	0.347	74.4	5.03	0.511	150.5
5.27	-0.070	57.0	5.32	0.343	75.2	5.19	0.505	147.9
5.42	-0.096	57.4	5.48	0.339	75.6	5.33	0.499	146.5
5.58	-0.121	55.4	5.64	0.336	76.2	5.48	0.494	150.2
5.75	-0.124	55.0	5.80	0.329	76.8	5.63	0.484	149.7
5.89	-0.134	57.4	5.95	0.323	75.6	5.78	0.475	152.3
6.04	-0.157	57.9	6.10	0.317	76.3	5.93	0.466	150.7
6.20	-0.173	56.2	6.26	0.316	76.8	6.08	0.464	151.6
6.35	-0.188	56.9	6.41	0.309	76.5	6.24	0.455	152.3
6.50	-0.199	58.3	6.57	0.305	76.8	6.39	0.448	155.3
6.66	-0.223	60.0	6.73	0.298	77.6	6.54	0.438	156.6
6.81	-0.242	59.4	6.88	0.293	76.9	6.68	0.431	159.3
6.96	-0.244	57.6	7.03	0.292	75.9	6.84	0.429	156.3
7.11	-0.259	58.1	7.18	0.290	76.6	6.99	0.426	157.5
7.27	-0.273	58.3	7.34	0.290	75.2	7.14	0.417	155.1
7.42	-0.291	57.1	7.49	0.287	75.2	7.29	0.410	153.9
7.58	-0.297	57.1	7.66	0.278	74.8	7.44	0.397	153.1
7.74	-0.298	55.0	7.81	0.274	74.5	7.59	0.386	153.5
7.88	-0.310	54.2	7.96	0.271	74.0	7.74	0.377	149.1

Lo sperimentatore
Dott. Michela 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 20/06/2022

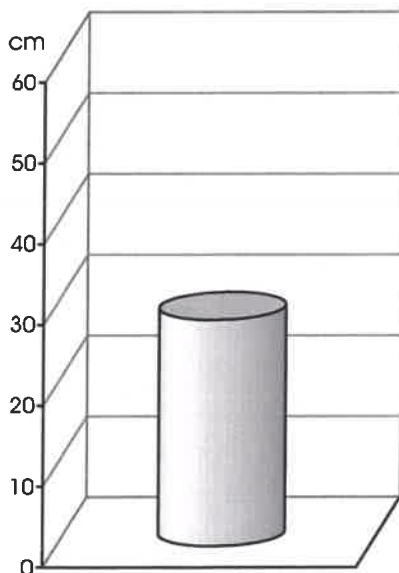
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN2 CR1	Profondità m	19.00-19.30		
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	28.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Ghiaia e sabbia in matrice limo-argillosa, colore grigiastro scuro. La frazione ghiaiosa è costituita da elementi lapidei eterometrici di forma 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 741 del 31/05/2022

Data inizio prova

20/06/2022

**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

SN2 CR1

Profondità m

19.00-19.30

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

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]	5.57	5.61	5.91
Massa contenitore + provino umido	[g]	108.92	77.89	92.74
Massa contenitore + provino secco	[g]	97.08	70.32	82.42
Contenuto d'acqua	[%]	12.94	11.70	13.49

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	12.71
--------------------------	----------	--------------


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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 20/06/2022

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 SN2 CR1 **Profondità m** 19.00-19.30

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 28,0
Diámetro 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
Altezza provino	[mm]	95.00
Diámetro provino	[mm]	82.00
Massa provino umido	[g]	1011.00
Massa provino secco	[g]	900.22

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.79
Contenuto d'acqua	%	12.31

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 REALE

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 20/06/2022

**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

SN2 CR1

Profondità m

19.00-19.30

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

28.0

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]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	37.2984
Massa del provino secco	[g]	29.5163
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	10.8513	10.8511	10.8509	10.8506	10.8504
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7201	2.7201	2.7202	2.7202	2.7203
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.72		(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 741 del 31/05/2022

Data inizio prova 20/06/2022

**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

SN2 CR1

Profondità m

19.00-19.30

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

28.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

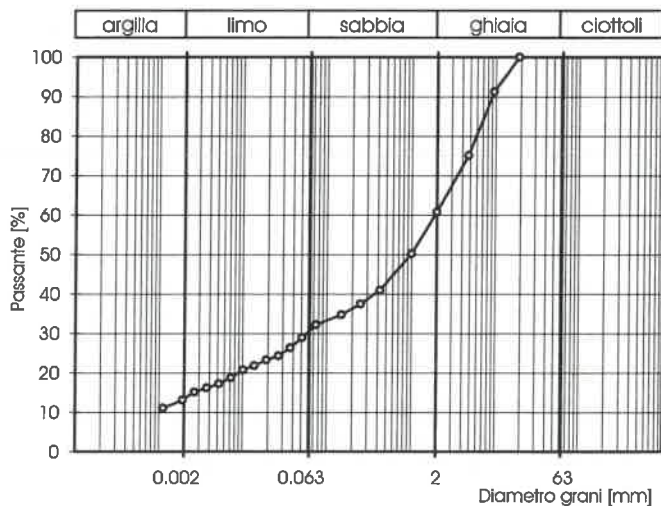
Massa campione secco iniziale g 267.06

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	23.56	8.8	8.8	91.2
4.75	42.99	16.1	24.9	75.1
2	38.37	14.4	39.3	60.7
1	28.26	10.6	49.9	50.1
0.425	24.63	9.2	59.1	40.9
0.25	9.27	3.5	62.6	37.4
0.15	7.31	2.7	65.3	34.7
0.075	6.65	2.5	67.8	32.2

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0511	28.9
0.0371	26.3
0.0268	24.3
0.0191	23.3
0.0137	21.7
0.0101	20.7
0.0073	18.7
0.0052	17.2
0.0037	16.1
0.0027	15.1
0.0019	13.1
0.0011	11.0



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.72
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	0.058
D ₆₀	mm	1.909
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	13.3
Limo	%	17.2
Sabbia	%	30.2
Ghiaia	%	39.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

ghiaia con sabbia limosa argillosa

[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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 20/06/2022

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"

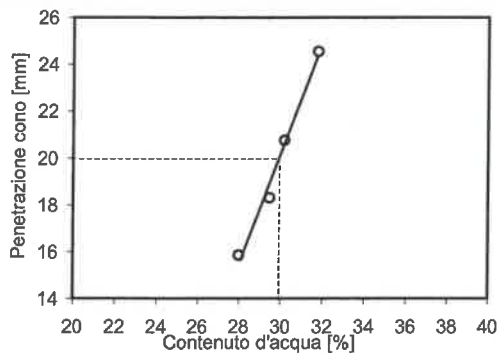
Sigla campione SN2 CR1 **Profondità m** 19.00-19.30

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 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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	158	159	182	184	205	210	245	246
Lettura finale comparatore	[mm]	15.8	15.9	18.2	18.4	20.5	21.0	24.5	24.6
Penetrazione media	[mm]	15.85		18.30		20.75		24.55	
Massa contenitore	[g]	2.32		2.31		2.33		2.31	
Massa contenitore + provino umido	[g]	18.96		18.52		19.45		18.27	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.32		14.83		15.48		14.42	
Contenuto d'acqua	[%]	28.00		29.47		30.19		31.79	

Risultato della prova

Limite liquido	%	29.9
-----------------------	---	-------------



----- 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** 20/06/2022

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 SN2 CR1 **Profondità m** 19.00-19.30

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 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, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	65.53	66.27
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.85	75.11
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.67	73.99
Contenuto d'acqua	[%]	14.50	14.51
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.1	

Risultato della prova

Limite plastico	%	14.5
------------------------	----------	-------------


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 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova 20/06/2022

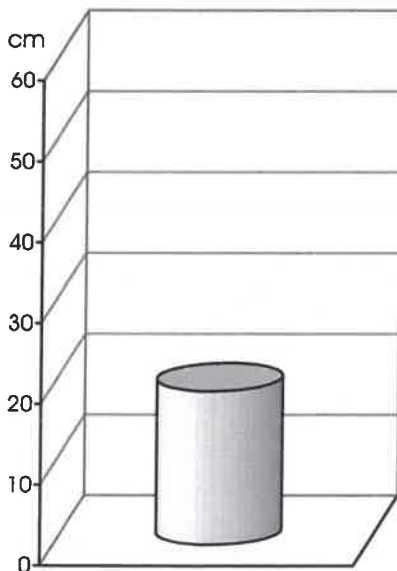
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN2 CR2	Profondità m	25.20-25.35	
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	19.0	Diametro cm 8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato			
Reazione all'HCl	assente			



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo sabbioso argilloso di colore grigiastro scuro, poco umido, consistente. Presenti livelli argillitici.



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

20/06/2022

**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

SN2 CR2

Profondità m

25.20-25.35

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 19.0
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]	5.05	5.31	5.77
Massa contenitore + provino umido	[g]	45.86	50.04	56.18
Massa contenitore + provino secco	[g]	41.44	45.25	50.43
Contenuto d'acqua	[%]	12.15	11.99	12.88

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	12.34
--------------------------	----------	--------------

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** 20/06/2022

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 SN2 CR2 **Profondità m** 25.20-25.35

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 19.0
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]	112.39	112.39
Altezza fustella	[mm]	20.74	20.74
Diametro fustella	[mm]	59.79	59.79
Massa fustella + provino umido	[g]	236.22	237.22
Massa fustella + provino secco	[g]	222.69	222.34
Massa volumica	[Mg/m³]	2.13	2.14
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.89	1.89
Contenuto d'acqua	[%]	12.27	13.53

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.14
Massa volumica secca	Mg/m³	1.89
Contenuto d'acqua	%	12.90

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** 20/06/2022

**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 SN2 CR2 **Profondità m** 25.20-25.35

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 19.0
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]	7.7822
Massa del contenitore + provino secco	[g]	37.5106
Massa del provino secco	[g]	29.7284
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	10.9707	10.9705	10.9702	10.9700	10.9698
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7098	2.7099	2.7099	2.7100	2.7100
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 741 del 31/05/2022

Data inizio prova 20/06/2022

**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

SN2 CR2

Profondità m

25.20-25.35

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

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

19.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

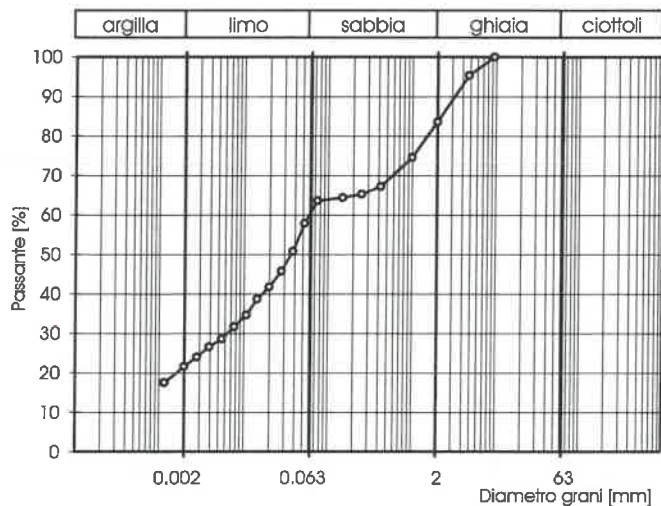
Massa campione secco iniziale g 373.46

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	17.41	4.7	4.7	95.3
2	44.09	11.8	16.5	83.5
1	33.53	9.0	25.4	74.6
0.425	27.68	7.4	32.9	67.1
0.25	7.05	1.9	34.7	65.3
0.15	3.47	0.9	35.7	64.3
0.075	2.89	0.8	36.4	63.6

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0520	57.8
0.0382	50.7
0.0277	45.7
0.0200	41.7
0.0143	38.6
0.0107	34.6
0.0076	31.6
0.0055	28.6
0.0039	26.6
0.0028	23.9
0.0020	21.5
0.0012	17.5



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	0.006
D ₆₀	mm	0.060
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	21.6
Limo	%	38.9
Sabbia	%	23.0
Ghiaia	%	16.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo sabbioso argilloso ghialoso


L'operatore
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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 30/06/2022

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"

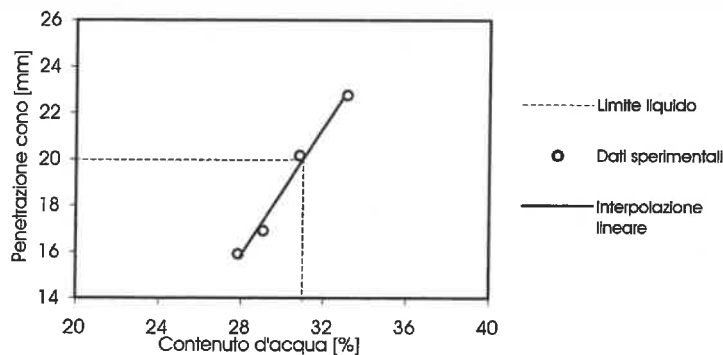
Sigla campione SN2 CR2 **Profondità m** 25.20-25.35

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 19.0
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	[dlv]	158	160	170	168	199	204	230	225
Letture comparatore	[mm]	15.8	16	17	16.8	19.9	20.4	23	22.5
Penetrazione media	[mm]	15.90		16.90		20.15		22.75	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.36		2.37		2.33	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.97		19.72		19.30		21.58	
Massa contenitore + provino secco	[g]	16.12		15.81		15.31		16.79	
Contenuto d'acqua	[%]	27.86		29.07		30.83		33.13	

Risultato della prova

Limite liquido % **31.0**



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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 30/06/2022

**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 SN2 CR2 **Profondità m** 25.20-25.35

Campione consegnato da Dott. Geol. Paolo Salamone
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
Procedura di campionamento da sondaggio geognostico
Contentitore sacchetto in plastica
Chiusura contentitore nastro adesivo
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 19.0
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]	20.06	22.49
Massa contenitore + provino umido	[g]	29.72	32.13
Massa contenitore + provino secco	[g]	28.48	30.90
Contenuto d'acqua	[%]	14.73	14.63
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.7	

Risultato della prova

Limite plastico	%	14.7
------------------------	----------	-------------

L'isperimentatore
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
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

SN3 CI1

Profondità m

3.00-3.25

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

20.0

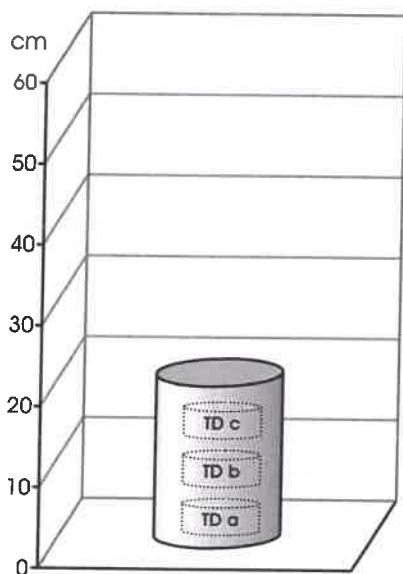
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrazione campione integro

Reazione all'HCl

forte



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro, umido, consistente. E' presente abbondante frazione ghiaiosa costituita da elementi lapidei eterometrici di forma prevalentemente sub-arrotondata.



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

SN3 C11

Profondità m

3.00-3.25

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

20.0

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]	11.81	11.93	11.58
Massa contenitore + provino umido	[g]	43.77	49.77	40.26
Massa contenitore + provino secco	[g]	42.19	47.40	39.06
Contenuto d'acqua	[%]	5.20	6.68	4.37

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	5.42
--------------------------	---	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Milone

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 SN3 CI1 **Profondità m** 3.00-3.25

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 20.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata bilancia elettronica con precisione di 0,01g, stufa ventilata, essiccatore in vetro, fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente calibro digitale con precisione pari a 0.01 mm

		Provino 1
Massa fustella	[g]	125.82
Altezza fustella	[mm]	20.18
Diametro fustella	[mm]	50.26
Massa fustella + provino umido	[g]	204.08
Massa fustella + provino secco	[g]	198.85
Massa volumica	[Mg/m³]	1.95
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.82
Contenuto d'acqua	[%]	7.16

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.95
Massa volumica secca	Mg/m³	1.82
Contenuto d'acqua	%	7.16

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 SN3 CI1 **Profondità m** 3.00-3.25

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 20,0
Diametro campione cm 8,5
Condizioni campione all'estrusione campione integro
Apparecchiatura utilizzata AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics
bilancia elettronica con precisione di 0,0001g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7828
Massa del contenitore + provino secco	[g]	25.4112
Massa del provino secco	[g]	17.6284
Temperatura di prova	[°C]	20

	Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino [cm ³]	6.6135	6.6182	6.6198	6.6235	6.6235
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.6655	2.6636	2.6630	2.6615	2.6615
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m³]	2.66 (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

SN3 C11

Profondità m

3.00-3.25

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

20.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

campione integro

Forma campione

cilindrica

Massa campione secco iniziale g 541.38

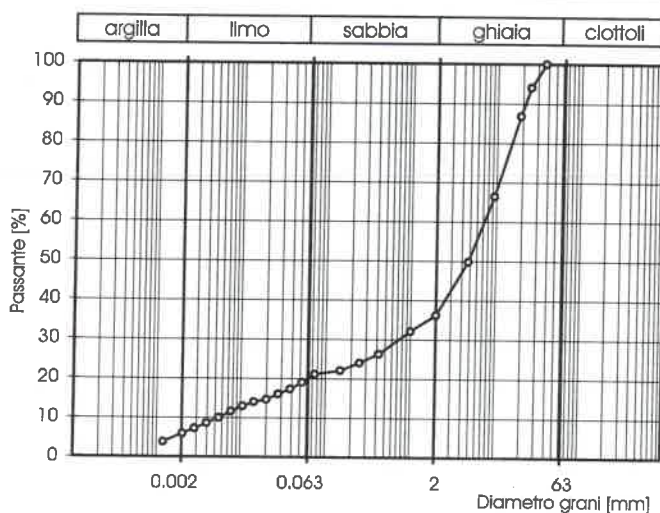
Analisi per setacciatura ad umido

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	32.36	6.0	6.0	94.0
19	39.20	7.2	13.2	86.8
9.5	110.50	20.4	33.6	66.4
4.75	90.01	16.6	50.3	49.7
2	73.78	13.6	63.9	36.1
1	22.22	4.1	68.0	32.0
0.425	31.38	5.8	73.8	26.2
0.25	12.16	2.2	76.0	24.0
0.15	10.55	1.9	78.0	22.0
0.075	5.47	1.0	79.0	21.0

Analisi per sedimentazione

(metodo del densimetro)

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0531	19.0
0.0386	17.3
0.0278	15.9
0.0201	14.6
0.0143	13.9
0.0106	12.9
0.0076	11.6
0.0055	9.9
0.0040	8.5
0.0029	7.2
0.0021	5.8
0.0012	3.8



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.66
Massa provino disperso	g	50.0
T minima di prova	°C	31
T massima di prova	°C	31

Coefficienti granulometrici

D ₁₀	mm	0.006
D ₃₀	mm	0.743
D ₆₀	mm	7.284
Coefficiente di uniformità		1290.21
Coefficiente di curvatura		13.42

Frazioni granulometriche

Argilla	%	5.7
Limo	%	14.2
Sabbia	%	16.2
Ghiaia	%	63.9
Clottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

ghiaia sabbiosa limosa debolmente
argillosa

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"

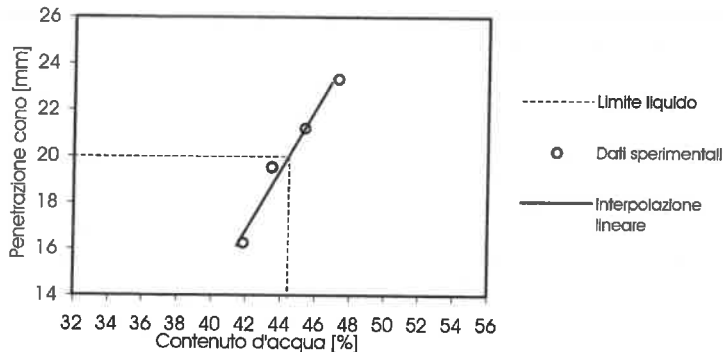
Sigla campione SN3 C11 **Profondità m** 3.00-3.25

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 20.0
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	
		[div]	[mm]	[div]	[mm]	[div]	[mm]	[div]	[mm]
Letture comparatore	[div]	165	160	196	195	211	213	232	235
Letture comparatore	[mm]	16.5	16	19.6	19.5	21.1	21.3	23.2	23.5
Penetrazione media	[mm]	16.25		19.55		21.20		23.35	
Massa contenitore	[g]	2.34		2.34		2.31		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.45		18.21		17.56		18.41	
Massa contenitore + provino secco	[g]	12.99		13.40		12.80		13.25	
Contenuto d'acqua	[%]	41.88		43.49		45.38		47.34	

Risultato della prova

Limite liquido % **44.5**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela 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

SN3 C11

Profondità m

3.00-3.25

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

20.0

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]	67.14	67.14
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.24	76.25
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.80	74.82
Contenuto d'acqua	[%]	18.80	18.62
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.0	

Risultato della prova

Limite plastico	%	18.7
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15963	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

SN3 C11

Profondità m

3.00-3.25

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

20.0

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

Nota

I provini sono stati parzialmente ricostruiti e confezionati eliminando la frazione trattenuta al setaccio con apertura maglie pari a 4.75 mm

Lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

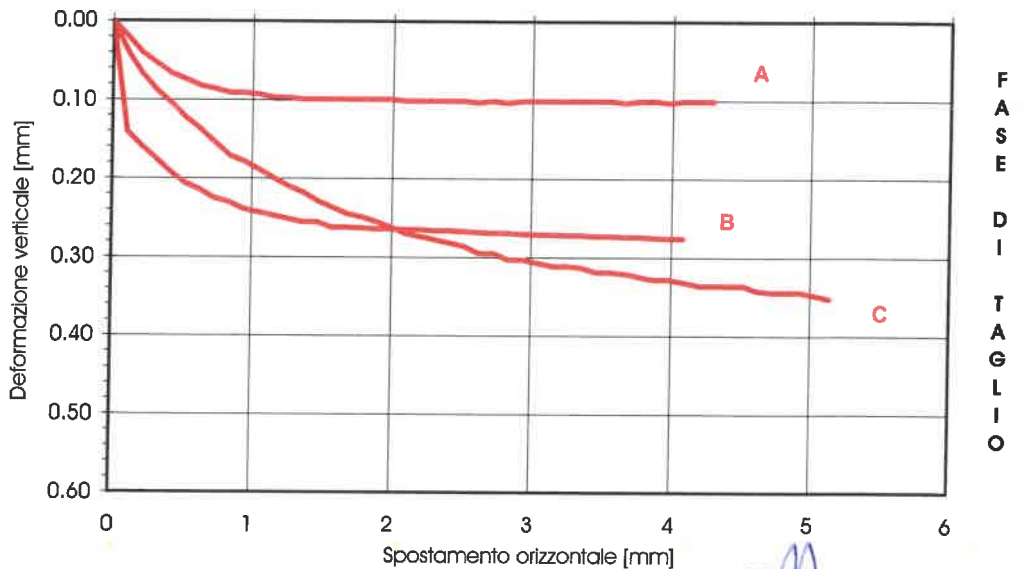
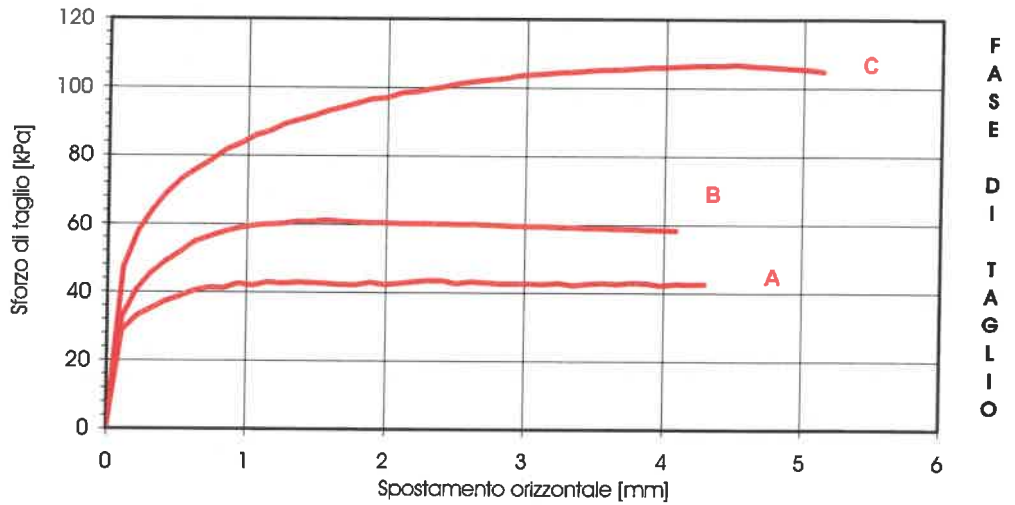
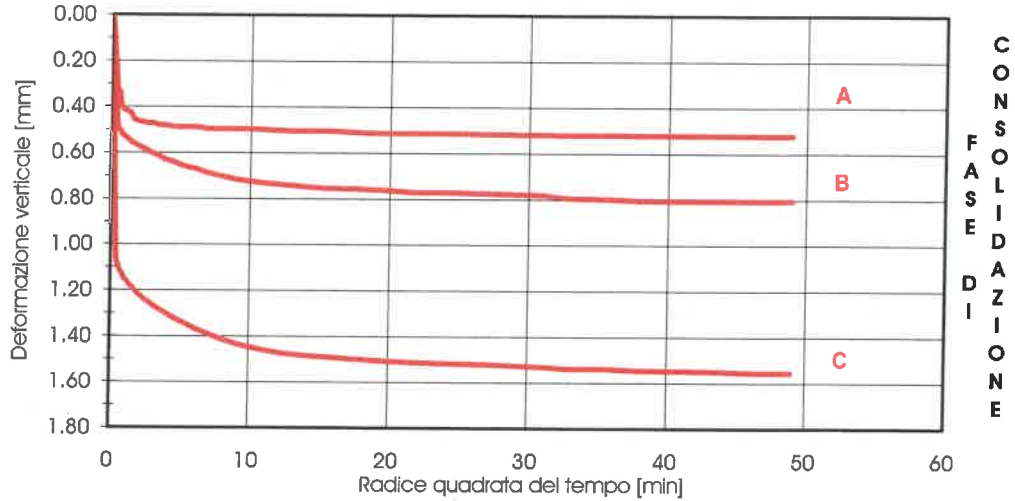
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
 Profondità m

SN3 C11
 3.00-3.25



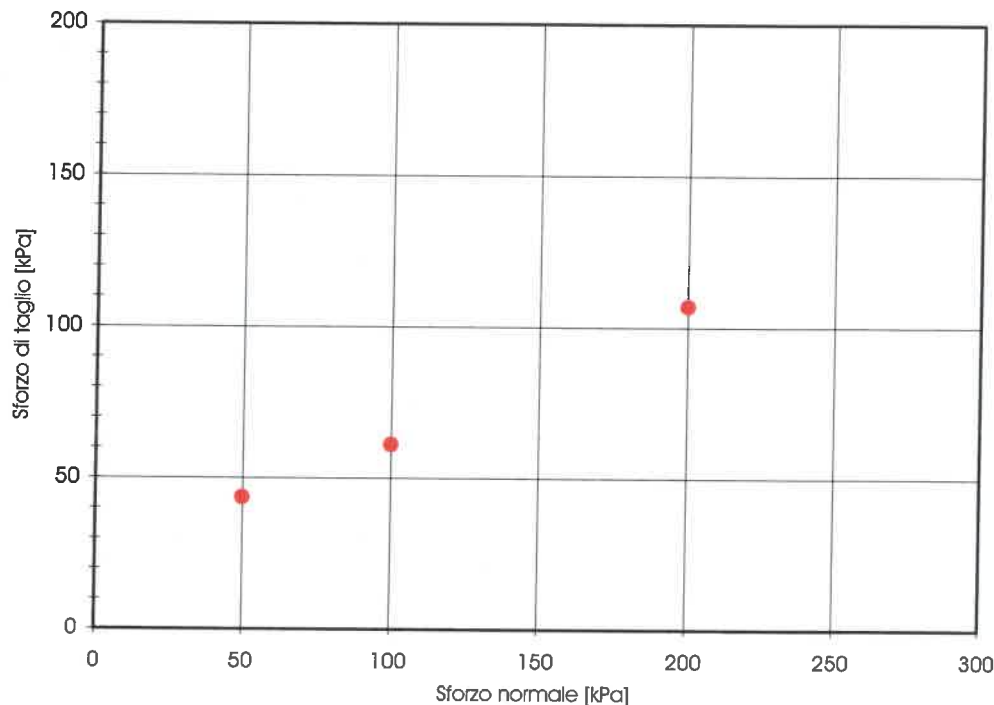
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

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

Sigla campione SN3 C11 **Profondità m** 3.00-3.25



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.34	20.58	20.75
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	8.7	10.4	6.6
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.96	1.94	1.96
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.81	1.75	1.84
Indice dei vuoti		0.495	0.540	0.468
Grado di saturazione	[%]	47.2	52.2	37.9

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.52	0.81	1.55

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]	2.30	1.57	4.51
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	43.6	61.2	106.9

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 738 del 19/05/2022

legenda

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

Sigla campione SN3 C11
Profondità m 3.00-3.25

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
0.39	0.323	0.39	0.473	0.39	1.060
0.45	0.332	0.45	0.486	0.45	1.076
0.50	0.332	0.50	0.491	0.50	1.086
0.56	0.333	0.56	0.498	0.56	1.092
0.63	0.383	0.63	0.504	0.63	1.108
0.71	0.398	0.71	0.515	0.71	1.116
0.80	0.406	0.80	0.523	0.80	1.124
0.89	0.414	0.89	0.527	0.89	1.138
1.00	0.416	1.00	0.531	1.00	1.148
1.13	0.420	1.13	0.539	1.13	1.156
1.26	0.424	1.26	0.545	1.26	1.166
1.41	0.430	1.41	0.556	1.41	1.180
1.59	0.455	1.59	0.560	1.59	1.188
1.78	0.459	1.78	0.566	1.78	1.203
2.00	0.463	2.00	0.572	2.00	1.215
2.24	0.467	2.24	0.581	2.24	1.227
2.52	0.472	2.52	0.589	2.52	1.243
2.83	0.472	2.83	0.601	2.83	1.254
3.07	0.473	3.07	0.605	3.07	1.267
3.45	0.480	3.45	0.615	3.45	1.282
3.87	0.480	3.87	0.630	3.87	1.295
4.35	0.486	4.35	0.638	4.35	1.313
4.88	0.488	4.88	0.653	4.88	1.331
5.48	0.488	5.48	0.663	5.48	1.347
6.15	0.488	6.15	0.672	6.15	1.369
6.90	0.496	6.90	0.688	6.90	1.387
7.75	0.496	7.75	0.700	7.75	1.407
8.72	0.496	8.72	0.713	8.72	1.427
9.75	0.496	9.75	0.723	9.75	1.443
10.95	0.498	10.95	0.731	10.95	1.459
12.29	0.502	12.29	0.738	12.29	1.473
13.78	0.504	13.78	0.746	13.78	1.482
15.49	0.504	15.49	0.754	15.49	1.490
17.38	0.509	17.38	0.766	17.38	1.498
19.52	0.513	19.52	0.762	19.52	1.506
21.91	0.513	21.91	0.771	21.91	1.513
24.60	0.514	24.60	0.771	24.60	1.518
27.60	0.517	27.60	0.776	27.60	1.522
30.98	0.518	30.98	0.781	30.98	1.530
32.86	0.519	32.86	0.795	32.86	1.538
35.50	0.519	35.50	0.797	35.50	1.538
37.95	0.520	37.95	0.804	37.95	1.545
40.99	0.520	40.99	0.804	40.99	1.546
43.82	0.521	43.82	0.804	43.82	1.549
46.48	0.521	46.48	0.804	46.48	1.554
48.99	0.521	48.99	0.805	48.99	1.554

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
0.11	0.019	28.8	0.11	0.140	32.7	0.11	0.041	47.1
0.21	0.040	33.0	0.21	0.159	40.7	0.22	0.068	57.8
0.31	0.053	35.2	0.31	0.175	45.7	0.32	0.089	64.1
0.42	0.066	37.3	0.42	0.192	49.1	0.43	0.105	69.2
0.52	0.074	38.8	0.52	0.206	51.8	0.53	0.123	73.3
0.63	0.082	40.5	0.63	0.214	54.9	0.64	0.138	76.1
0.73	0.086	41.4	0.73	0.225	56.4	0.74	0.155	78.7
0.84	0.091	41.2	0.84	0.230	57.7	0.85	0.171	81.7
0.94	0.091	42.6	0.94	0.239	58.9	0.95	0.179	83.5
1.05	0.093	42.1	1.05	0.243	59.6	1.06	0.189	85.9
1.15	0.097	43.0	1.15	0.247	59.9	1.16	0.200	87.2
1.26	0.097	42.7	1.26	0.251	60.1	1.26	0.210	89.3
1.36	0.099	43.0	1.36	0.255	60.8	1.37	0.218	90.5
1.47	0.099	42.9	1.47	0.255	60.8	1.47	0.229	91.7
1.57	0.099	42.6	1.57	0.262	61.2	1.58	0.237	93.2
1.68	0.099	42.4	1.68	0.262	60.8	1.68	0.245	94.2
1.78	0.099	42.3	1.78	0.263	60.6	1.79	0.249	95.4
1.89	0.099	43.0	1.89	0.264	60.4	1.89	0.255	96.6
1.99	0.099	42.4	1.99	0.264	60.4	2.00	0.262	97.0
2.09	0.101	42.7	2.09	0.265	60.3	2.10	0.270	98.4
2.20	0.101	43.2	2.20	0.265	60.3	2.21	0.274	98.8
2.30	0.101	43.6	2.30	0.266	60.3	2.31	0.278	99.6
2.41	0.101	43.6	2.41	0.266	60.1	2.42	0.282	100.3
2.51	0.101	42.7	2.51	0.267	60.0	2.52	0.286	101.2
2.62	0.103	43.3	2.62	0.268	60.0	2.63	0.295	101.8
2.72	0.101	43.0	2.72	0.269	59.9	2.73	0.295	102.3
2.83	0.103	42.7	2.83	0.269	59.8	2.84	0.303	102.7
2.93	0.101	42.7	2.93	0.270	59.6	2.94	0.303	103.5
3.04	0.101	42.7	3.04	0.271	59.5	3.05	0.307	103.9
3.14	0.101	42.6	3.14	0.271	59.5	3.15	0.311	104.2
3.25	0.101	42.9	3.25	0.272	59.3	3.25	0.311	104.5
3.35	0.101	42.3	3.35	0.272	59.2	3.36	0.313	104.7
3.46	0.101	42.7	3.46	0.273	59.1	3.46	0.319	105.1
3.56	0.101	42.9	3.56	0.273	58.9	3.57	0.319	105.3
3.67	0.103	42.7	3.67	0.274	58.8	3.67	0.321	105.4
3.77	0.101	43.0	3.77	0.274	58.7	3.78	0.325	105.7
3.88	0.101	42.9	3.88	0.275	58.6	3.88	0.328	106.0
3.98	0.103	42.3	3.98	0.276	58.5	3.99	0.328	106.0
4.08	0.101	42.7	4.08	0.276	58.4	4.09	0.332	106.3
4.19	0.101	42.6				4.20	0.336	106.5
4.29	0.101	42.7				4.30	0.336	106.6
						4.41	0.336	106.6
						4.51	0.336	106.9
						4.62	0.342	106.5
						4.72	0.344	106.3
						4.83	0.344	106.0
						4.93	0.344	105.8
						5.03	0.348	105.5
						5.14	0.352	104.9

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

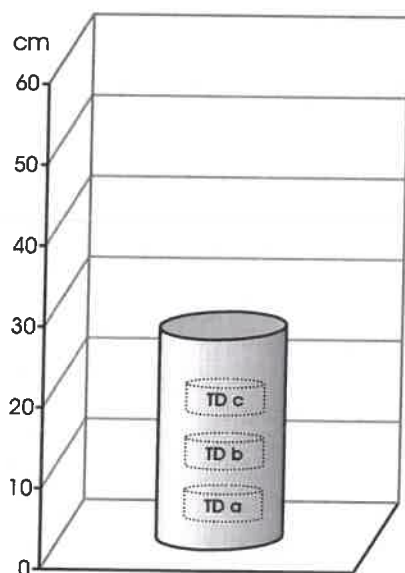
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN3 C12	Profondità m	6.00-6.25		
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	26.0	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 grosse variamente orientate.

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. Angela 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.	15965	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

SN3 C12

Profondità m

6.00-6.25

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

26.0

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]	11.97	12.37	12.49
Massa contenitore + provino umido	[g]	43.84	48.01	59.58
Massa contenitore + provino secco	[g]	41.02	44.87	55.22
Contenuto d'acqua	[%]	9.71	9.66	10.20

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	9.86
--------------------------	----------	-------------


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 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 SN3 C12 **Profondità m** 6.00-6.25

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 26.0
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
Altezza provino	[mm]	75.00
Diametro provino	[mm]	83.80
Massa provino umido	[g]	865.22

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.09
-----------------------	-------------------------	-------------

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 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 SN3 CI2 **Profondità m** 6.00-6.25

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 26.0
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]	7.7799
Massa del contenitore + provino secco	[g]	26.4000
Massa del provino secco	[g]	18.6201
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.8647	6.8694	6.8743	6.8791	6.8789
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7124	2.7106	2.7087	2.7068	2.7068
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 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

SN3 CI2

Profondità m

6.00-6.25

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

26.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

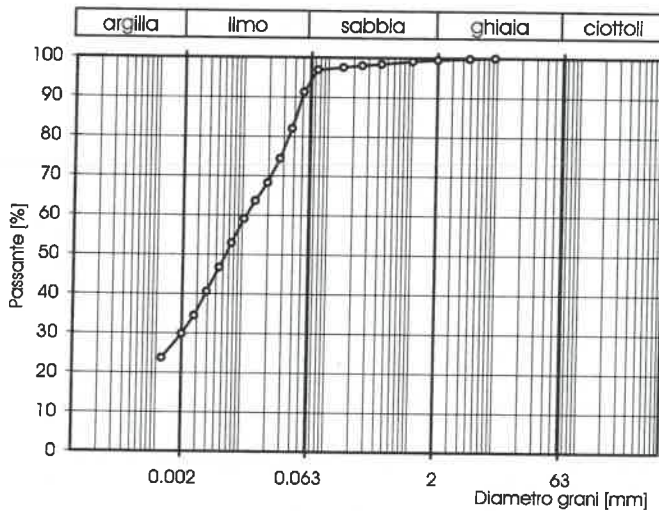
Massa campione secco iniziale g 302.87

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	0.42	0.1	0.1	99.9
2	0.95	0.3	0.5	99.5
1	1.39	0.5	0.9	99.1
0.425	2.22	0.7	1.6	98.4
0.25	1.22	0.4	2.0	98.0
0.15	1.41	0.5	2.5	97.5
0.075	1.99	0.7	3.2	96.8

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0515	91.2
0.0376	82.0
0.0273	74.3
0.0197	68.1
0.0141	63.5
0.0105	58.9
0.0075	52.8
0.0054	46.6
0.0039	40.5
0.0028	34.4
0.0020	29.7
0.0012	23.6



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	0.011
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	29.7
Limo	%	64.2
Sabbia	%	5.6
Ghiaia	%	0.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Milone

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 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"

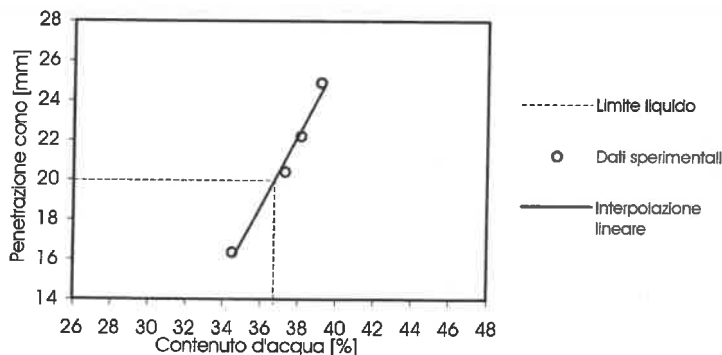
Sigla campione SN3 C12 **Profondità m** 6.00-6.25

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 26.0
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 finali comparatore	[div]	161	166	203	205	221	223	250	248
Letture finali comparatore	[mm]	16.1	16.6	20.3	20.5	22.1	22.3	25	24.8
Penetrazione media	[mm]	16.35		20.40		22.20		24.90	
Massa contenitore	[g]	2.34		2.32		2.31		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	16.18		17.38		18.58		18.15	
Massa contenitore + provino secco	[g]	12.63		13.29		14.09		13.70	
Contenuto d'acqua	[%]	34.50		37.28		38.12		39.17	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.7**



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15970	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 SN3 CI2 **Profondità m** 6.00-6.25

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 26.0
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]	66.52	67.03
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.06	77.02
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.30	75.20
Contenuto d'acqua	[%]	22.62	22.28
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.5	

Risultato della prova

Limite plastico	%	22.4
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone

CERTIFICATO		
n.	15971	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

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

SN3 C12

Profondità m

6.00-6.25

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

26.0

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

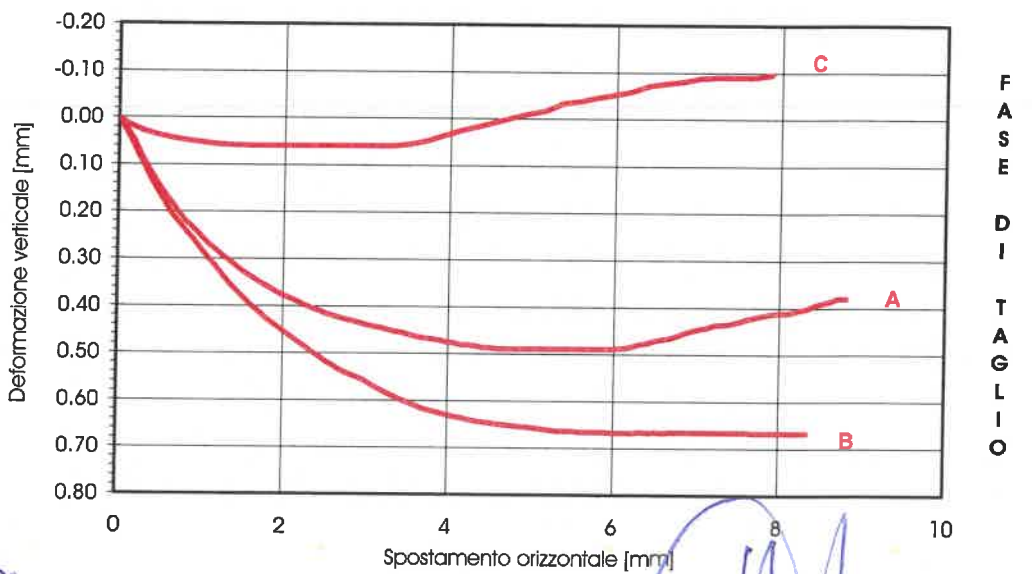
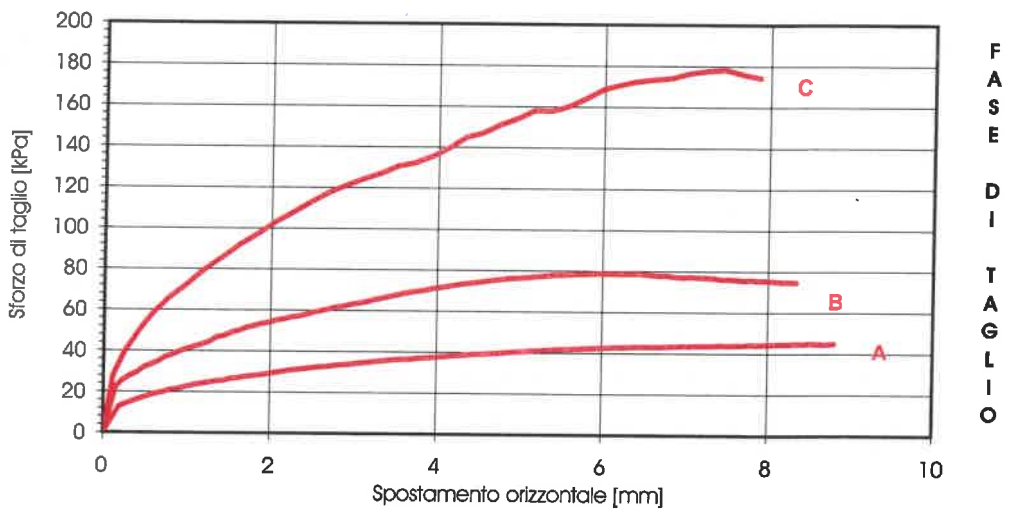
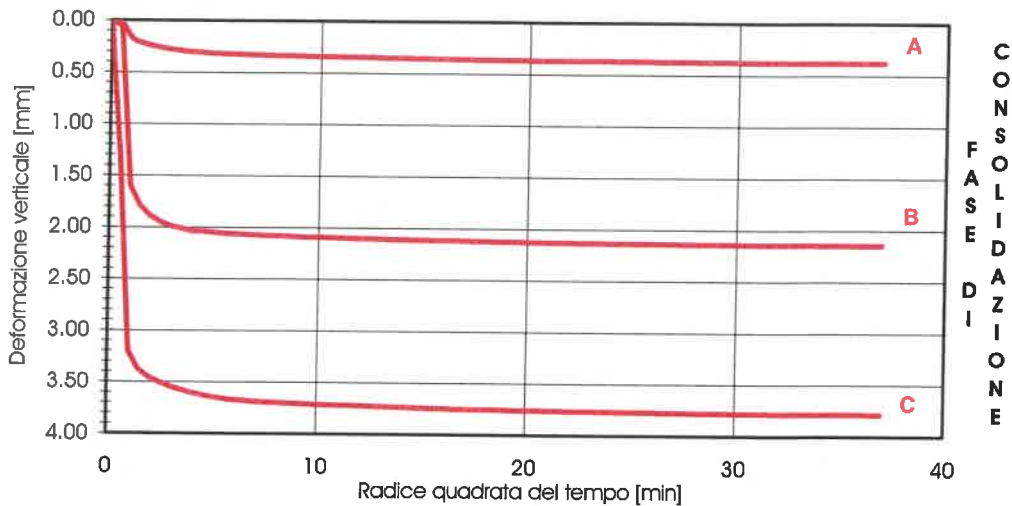
Il presente certificato di prova composto da n.5 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
 Profondità m

SN3 CI2
 6.00-6.25



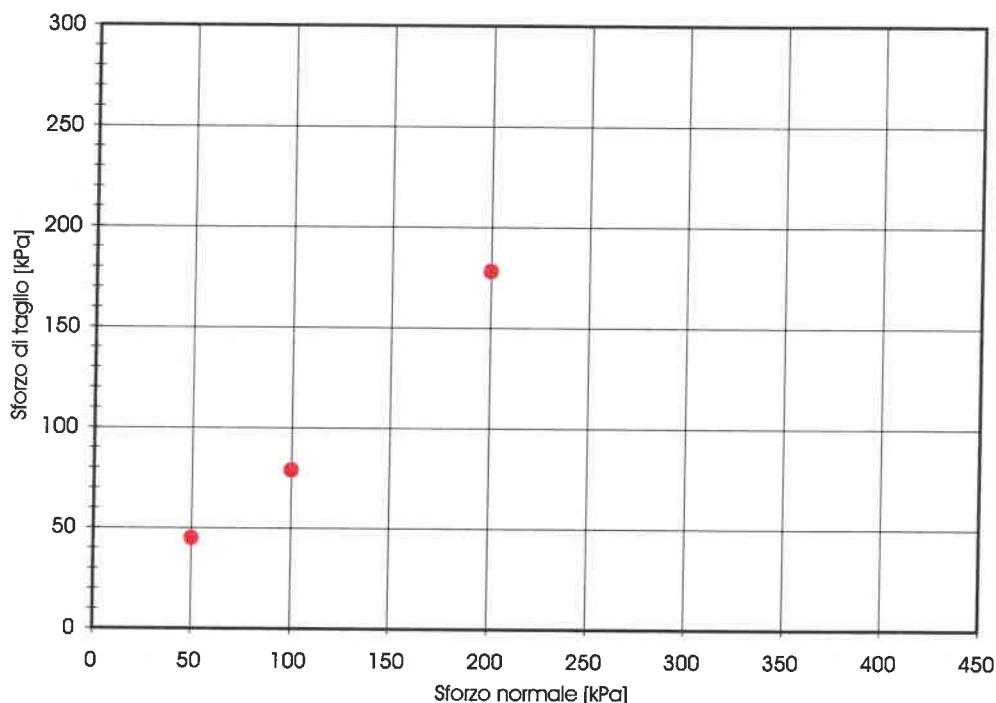
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Murolo

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

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

Sigla campione SN3 CI2 **Profondità m** 6.00-6.25



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.66	20.07	19.57
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	12.4	11.6	10.1
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.62	1.67	1.69
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.44	1.50	1.53
Indice dei vuoti		0.884	0.812	0.768
Grado di saturazione	[%]	38.0	38.7	35.7

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.38	2.15	3.79

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0030	0.0030	0.0030
Deformazione orizzontale	[mm]	8.51	5.97	7.44
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	44.9	78.8	178.3

Nota: i provini sono stati parzialmente ricostruiti

L'operatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

Geolab srl
90044 Carini (Pa) / Area Industriale
via De Spuches, s.n.
T. 091 8674029 / F. 091 8933042
P. IVA 04040700827
CCIAA PA N. 128166

CERTIFICATO		
n. 15971	del	30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

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

legenda

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

Sigla campione **SN3 C12**
Profondità m **6.00-6.25**

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	0.025	0.50	0.057	0.50	1.289
1.00	0.175	1.00	1.599	1.00	3.198
1.50	0.220	1.50	1.795	1.50	3.375
2.00	0.248	2.00	1.893	2.00	3.452
2.50	0.265	2.50	1.955	2.50	3.502
3.00	0.282	3.00	1.993	3.00	3.542
3.50	0.295	3.50	2.015	3.50	3.572
4.00	0.302	4.00	2.038	4.00	3.600
4.50	0.308	4.50	2.040	4.50	3.624
5.00	0.314	5.00	2.048	5.00	3.641
5.50	0.319	5.50	2.056	5.50	3.657
6.00	0.321	6.00	2.062	6.00	3.668
6.50	0.324	6.50	2.068	6.50	3.676
7.00	0.328	7.00	2.073	7.00	3.683
7.50	0.331	7.50	2.076	7.50	3.690
8.00	0.333	8.00	2.079	8.00	3.694
8.50	0.335	8.50	2.082	8.50	3.699
9.00	0.337	9.00	2.087	9.00	3.703
9.50	0.339	9.50	2.090	9.50	3.707
10.00	0.343	10.00	2.092	10.00	3.711
10.50	0.343	10.50	2.094	10.50	3.714
11.00	0.346	11.00	2.098	11.00	3.717
11.50	0.345	11.50	2.101	11.50	3.720
12.00	0.348	12.00	2.103	12.00	3.722
12.50	0.348	12.50	2.105	12.50	3.725
13.00	0.352	13.00	2.107	13.00	3.728
13.50	0.354	13.50	2.109	13.50	3.731
14.00	0.354	14.00	2.111	14.00	3.734
14.50	0.357	14.50	2.113	14.50	3.737
15.00	0.357	15.00	2.113	15.00	3.740
15.50	0.359	15.50	2.115	15.50	3.743
16.00	0.359	16.00	2.117	16.00	3.744
16.50	0.362	16.50	2.117	16.50	3.748
17.00	0.362	17.00	2.120	17.00	3.749
17.50	0.364	17.50	2.122	17.50	3.751
18.00	0.364	18.00	2.123	18.00	3.752
18.50	0.365	18.50	2.125	18.50	3.754
19.00	0.366	19.00	2.125	19.00	3.756
19.50	0.365	19.50	2.125	19.50	3.758
20.00	0.368	20.00	2.128	20.00	3.759
20.50	0.367	20.50	2.128	20.50	3.760
21.00	0.367	21.00	2.131	21.00	3.761
21.50	0.369	21.50	2.131	21.50	3.763
22.00	0.369	22.00	2.131	22.00	3.764
22.50	0.369	22.50	2.134	22.50	3.765
23.00	0.369	23.00	2.134	23.00	3.766
23.50	0.369	23.50	2.134	23.50	3.767
24.00	0.371	24.00	2.137	24.00	3.769
24.50	0.371	24.50	2.137	24.50	3.770
25.00	0.371	25.00	2.137	25.00	3.770
25.50	0.371	25.50	2.137	25.50	3.771
26.00	0.374	26.00	2.139	26.00	3.772
26.50	0.374	26.50	2.139	26.50	3.773
27.00	0.374	27.00	2.139	27.00	3.774
27.50	0.374	27.50	2.140	27.50	3.775
28.00	0.374	28.00	2.142	28.00	3.776
28.50	0.374	28.50	2.142	28.50	3.778
29.00	0.374	29.00	2.142	29.00	3.778
29.50	0.374	29.50	2.142	29.50	3.778
30.00	0.377	30.00	2.142	30.00	3.779
30.50	0.377	30.50	2.144	30.50	3.780
31.00	0.377	31.00	2.144	31.00	3.781
31.50	0.377	31.50	2.144	31.50	3.781
32.00	0.378	32.00	2.144	32.00	3.782
32.50	0.379	32.50	2.144	32.50	3.783
33.00	0.379	33.00	2.145	33.00	3.783
33.50	0.380	33.50	2.145	33.50	3.784
34.00	0.380	34.00	2.146	34.00	3.784
34.50	0.380	34.50	2.146	34.50	3.784
35.00	0.379	35.00	2.146	35.00	3.784
35.50	0.380	35.50	2.146	35.50	3.784
36.00	0.380	36.00	2.146	36.00	3.784

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
0.19	0.047	12.6	0.15	0.048	22.4	0.12	0.015	27.8
0.28	0.080	14.2	0.23	0.076	25.5	0.26	0.026	40.4
0.37	0.110	15.6	0.31	0.103	27.8	0.43	0.035	49.9
0.46	0.135	16.9	0.40	0.133	29.3	0.61	0.042	59.0
0.55	0.158	18.2	0.49	0.159	31.9	0.79	0.047	66.2
0.64	0.180	19.3	0.58	0.182	33.4	0.99	0.052	72.5
0.73	0.201	20.1	0.66	0.207	35.0	1.20	0.056	79.6
0.82	0.220	21.1	0.74	0.225	36.9	1.41	0.058	85.5
0.91	0.234	21.8	0.83	0.243	38.2	1.63	0.059	92.1
1.00	0.251	22.7	0.92	0.261	39.8	1.85	0.059	97.6
1.09	0.267	23.4	1.01	0.281	41.1	2.06	0.059	103.5
1.18	0.280	24.1	1.10	0.301	42.3	2.27	0.059	108.2
1.27	0.293	24.8	1.19	0.318	43.5	2.48	0.059	112.9
1.36	0.305	25.5	1.28	0.338	44.9	2.68	0.059	117.5
1.45	0.317	25.8	1.36	0.354	46.9	2.89	0.059	121.1
1.53	0.329	26.6	1.46	0.371	47.6	3.10	0.059	124.1
1.63	0.340	27.2	1.54	0.387	49.3	3.30	0.059	126.9
1.72	0.350	27.7	1.63	0.401	50.2	3.51	0.055	130.5
1.81	0.359	28.2	1.72	0.413	51.5	3.72	0.047	132.1
1.91	0.370	28.7	1.81	0.428	52.4	3.93	0.036	135.4
1.99	0.377	29.3	1.89	0.439	53.5	4.13	0.025	139.6
2.08	0.383	29.9	1.99	0.451	54.1	4.33	0.017	144.7
2.17	0.390	30.4	2.07	0.462	55.2	4.54	0.007	146.9
2.26	0.398	31.0	2.17	0.474	55.8	4.74	-0.002	150.9
2.35	0.405	31.4	2.26	0.485	56.8	4.95	-0.011	154.0
2.44	0.410	31.8	2.35	0.497	57.3	5.15	-0.018	157.9
2.53	0.417	32.3	2.44	0.507	58.2	5.36	-0.034	157.8
2.62	0.421	32.5	2.52	0.518	59.1	5.57	-0.038	160.1
2.71	0.426	32.9	2.61	0.526	59.9	5.78	-0.046	164.2
2.80	0.430	33.3	2.70	0.537	60.6	5.98	-0.052	168.5
2.89	0.434	33.7	2.79	0.544	61.5	6.18	-0.059	170.4
2.98	0.438	34.0	2.89	0.551	62.3	6.39	-0.071	172.3
3.07	0.442	34.5	2.98	0.557	63.1	6.60	-0.077	173.3
3.15	0.444	34.8	3.07	0.567	63.7	6.82	-0.081	174.1
3.24	0.449	35.3	3.16	0.576	64.4	7.03	-0.088	176.4
3.33	0.453	35.6	3.25	0.584	65.3	7.23	-0.090	177.6
3.43	0.455	36.0	3.34	0.591	66.1	7.44	-0.090	178.3
3.52	0.460	36.3	3.43	0.598	66.9	7.66	-0.090	175.9
3.61	0.464	36.5	3.52	0.605	67.7	7.87	-0.096	174.3
3.70	0.467	36.6	3.60	0.611	68.5			
3.79	0.469	37.0	3.69	0.617	69.2			
3.88	0.471	37.2	3.79	0.622	69.9			
3.97	0.475	37.6	3.88	0.625	70.3			
4.05	0.477	37.9	3.97	0.630	71.2			
4.14	0.481	38.2	4.06	0.633	71.7			
4.23	0.481	38.5	4.15	0.636	72.3			
4.32	0.483	38.7	4.24	0.640	72.9			
4.42	0.487	39.0	4.33	0.643	73.4			
4.51	0.487	39.2	4.42	0.645	73.9			
4.60	0.489	39.5	4.51	0.647	74.3			
4.70	0.489	39.7	4.59	0.649	74.8			
4.79	0.489	40.0	4.69	0.651	75.3			
4.87	0.489	40.2	4.77	0.652	75.8			
4.97	0.489	40.5	4.87	0.654	76.1			
5.05	0.489	40.7	4.96	0.656	76.4			
5.14	0.489	40.9	5.05	0.658	76.5			
5.23	0.489	41.2	5.15	0.660	77.0			
5.32	0.489	41.3	5.23	0.662	77.3			
5.42	0.489	41.5	5.33	0.664	77.6			
5.51	0.489	41.7	5.42	0.664	77.8			
5.60	0.489	41.9	5.51	0.664	78.1			
5.69	0.489	42.1	5.60	0.666	78.2			
5.78	0.489	42.2	5.69	0.666	78.5			
5.87	0.489	42.4	5.78	0.666	78.5			
5.96	0.489	42.5	5.87	0.666	78.7			
6.05	0.488	42.6	5.97	0.667	78.8			
6.14	0.487	42.8	6.06	0.667	78.6			
6.23	0.483	42.9	6.15	0.667	78.7			
6.33	0.478	43.0	6.24	0.667	78.7			
6.41	0.476	43.1	6.33	0.666	78.7			
6.50	0.471	43.1	6.42	0.667	78.6			
6.60	0.468	43.2	6.51	0.666	78.5			

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Malone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

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

legenda

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

Sigla campione SN3 C12
Profondità m 6.00-6.25

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
36.50	0.380	36.50	2.147	36.50	3.785
37.00	0.380	37.00	2.147	37.00	3.787

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]
6.69	0.465	43.2	6.60	0.667	78.1			
6.78	0.460	43.3	6.69	0.666	77.9			
6.88	0.453	43.5	6.78	0.666	77.9			
6.97	0.449	43.6	6.88	0.666	77.3			
7.06	0.445	43.6	6.97	0.666	77.1			
7.15	0.442	43.8	7.07	0.666	77.2			
7.24	0.437	43.8	7.15	0.666	77.1			
7.33	0.436	43.8	7.24	0.666	77.0			
7.42	0.434	44.0	7.34	0.666	76.8			
7.51	0.430	44.0	7.43	0.666	76.1			
7.61	0.425	44.0	7.52	0.666	76.2			
7.70	0.421	44.1	7.61	0.666	76.0			
7.79	0.417	44.3	7.70	0.667	75.8			
7.89	0.414	44.3	7.79	0.667	75.9			
7.98	0.412	44.3	7.88	0.667	75.6			
8.07	0.412	44.5	7.99	0.667	75.5			
8.15	0.410	44.7	8.08	0.667	75.2			
8.24	0.405	44.7	8.16	0.667	74.9			
8.33	0.402	44.8	8.25	0.667	75.0			
8.42	0.395	44.9	8.35	0.667	74.8			
8.51	0.391	44.9						
8.61	0.386	44.9						
8.71	0.380	44.6						
8.80	0.380	44.9						

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 13/06/2022

**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

SN3 CR1

Profondità m

7.40-7.63

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

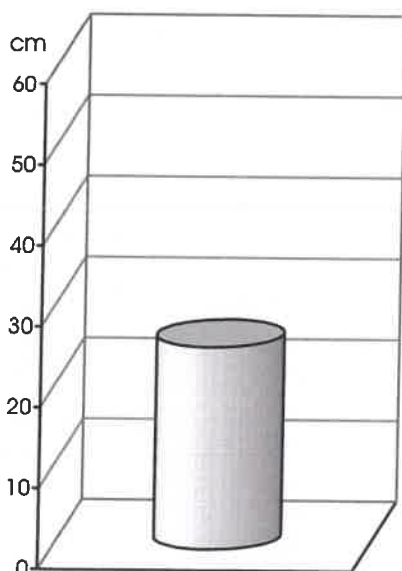
Diametro cm

8.5

Condizioni campione all'estrazione rimaneggiato

Reazione all'HCl

discreta



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, poco umido, duro. Presenti depositi biancastri saponosi al tatto.



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

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.	15973	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

13/06/2022

**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

SN3 CR1

Profondità m

7.40-7.63

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.5

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]	132.27	130.80	143.03
Massa contenitore + provino umido	[g]	292.90	296.56	291.94
Massa contenitore + provino secco	[g]	275.94	279.09	276.49
Contenuto d'acqua	[%]	11.80	11.78	11.58

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	11.72
--------------------------	---	--------------


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** 13/06/2022

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 SN3 CR1 **Profondità m** 7.40-7.63

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	125.79	96.63	96.60
Altezza fustella	[mm]	19.94	17.24	17.25
Diámetro fustella	[mm]	50.51	50.18	50.04
Massa fustella + provino umido	[g]	205.46	168.79	165.03
Massa fustella + provino secco	[g]	198.00	161.85	158.12
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.99	2.12	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.81	1.91	1.81
Contenuto d'acqua	[%]	10.33	10.64	11.23

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.04
Massa volumica secca	Mg/m³	1.84
Contenuto d'acqua	%	10.73


Io 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** 13/06/2022

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 SN3 CR1 **Profondità m** 7.40-7.63

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	20.9223
Massa del provino secco	[g]	13.1381
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	4.9171	4.9175	4.9178	4.9176
Massa volumica secca dei granuli [Mg/m ³]	2.6724	2.6719	2.6717	2.6715	2.6716
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 Milone

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 13/06/2022

**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

SN3 CR1

Profondità m

7.40-7.63

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.5

Condizioni campione all'estrazione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

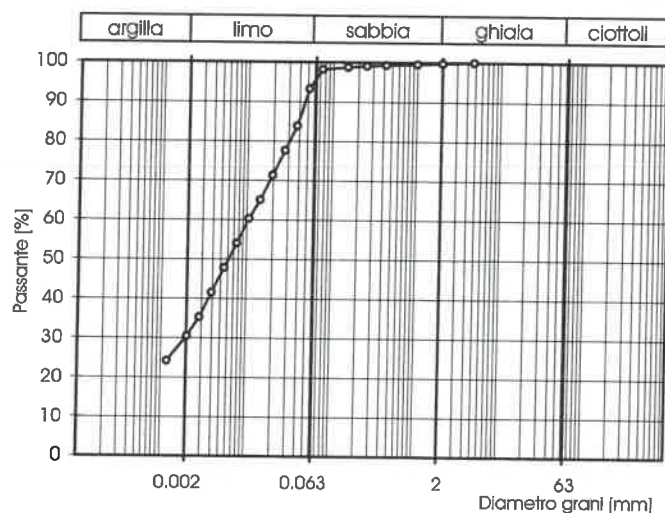
Massa campione secco iniziale g 647.06

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	1.50	0.2	0.2	99.8
1	1.55	0.2	0.5	99.5
0.425	1.61	0.2	0.7	99.3
0.25	1.41	0.2	0.9	99.1
0.15	2.37	0.4	1.3	98.7
0.075	3.36	0.5	1.8	98.2

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0521	93.3
0.0381	83.8
0.0275	77.5
0.0198	71.3
0.0143	65.0
0.0106	60.3
0.0076	54.0
0.0055	47.7
0.0039	41.4
0.0028	35.1
0.0020	30.4
0.0012	24.1



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	0.010
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	30.2
Limo	%	65.4
Sabbia	%	4.2
Ghiaia	%	0.2
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla

Lo spallimentatore
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** 13/06/2022

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"

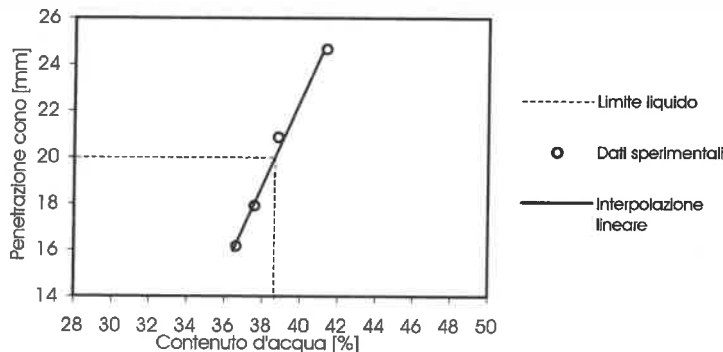
Sigla campione SN3 CR1 **Profondità m** 7.40-7.63

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	160	163	178	180	208	209	245	248
Lettura finale comparatore	[mm]	16	16.3	17.8	18	20,8	20,9	24.5	24.8
Penetrazione media	[mm]	16.15		17.90		20.85		24.65	
Massa contenitore	[g]	2.33		2.34		2.32		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.59		19.22		18.02		16.87	
Massa contenitore + provino secco	[g]	13.50		14.61		13.63		12.62	
Contenuto d'acqua	[%]	36.62		37.57		38.82		41,34	

Risultato della prova

Limite liquido % **38.6**



(Signature)
 Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

(Signature)
 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** 13/06/2022

**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 **SN3 CR1** **Profondità m** **7.40-7.63**

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.5
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]	66.28	66.11
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.39	75.27
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.84	73.69
Contenuto d'acqua	[%]	20.50	20.84
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.7	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.7
------------------------	----------	-------------


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 13/06/2022

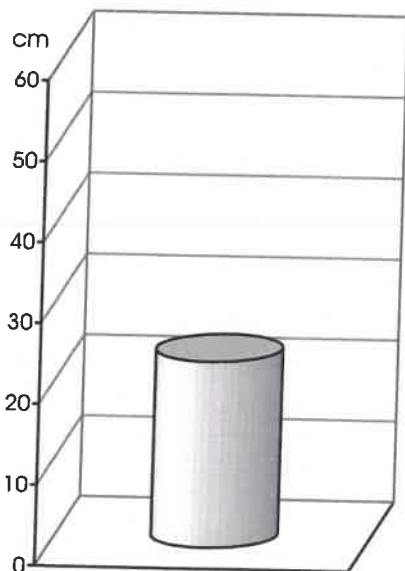
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN3 CR2	Profondità m	17.75-18.00	
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando			
Campionamento eseguito da	L&R S.r.l.			
Procedura di campionamento	da sondaggio geognostico			
Contenitore	sacchetto in plastica	Chiusura contenitore	nastro adesivo	
Forma campione	cilindrica	Lunghezza cm	23.0	Diametro cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione	rimaneggiato			
Reazione all'HCl	assente			
Pocket Penetrometer [kPa]	220	270	250	Media 247



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, molto consistente. Presenti depositi biancastri saponosi 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

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

13/06/2022

**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

SN3 CR2

Profondità m

17.75-18.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.4

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]	7.34	5.59	5.52
Massa contenitore + provino umido	[g]	96.20	80.40	86.23
Massa contenitore + provino secco	[g]	85.19	71.40	76.50
Contenuto d'acqua	[%]	14.14	13.68	13.71

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	13.84
--------------------------	---	--------------

L'isperimentatore
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** 13/06/2022

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 SN3 CR2 **Profondità m** 17.75-18.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	90.95	112.46
Altezza fustella	[mm]	20.06	23.35
Diametro fustella	[mm]	59.50	59.69
Massa fustella + provino umido	[g]	201.46	244.08
Massa fustella + provino secco	[g]	189.61	230.20
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.98	2.01
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.77	1.80
Contenuto d'acqua	[%]	12.01	11.79

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.00
Massa volumica secca	Mg/m³	1.79
Contenuto d'acqua	%	11.90

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** 13/06/2022

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 SN3 CR2 **Profondità m** 17.75-18.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	7.7842
Massa del contenitore + provino secco	[g]	20.9233
Massa del provino secco	[g]	13.1391
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	4.8585	4.8590	4.8590	4.8588	4.8592
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7044	2.7041	2.7041	2.7042	2.7040
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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova 13/06/2022

**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

SN3 CR2

Profondità m

17.75-18.00

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

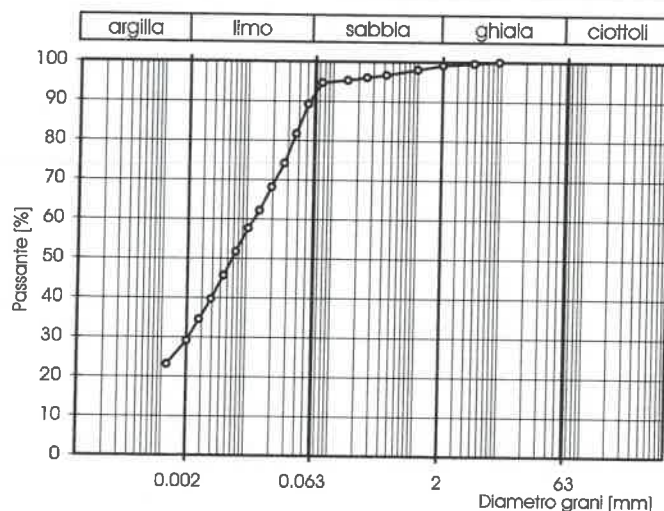
Massa campione secco iniziale g 621.48

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	0.00	0.0	0.0	100.0
9.5	0.00	0.0	0.0	100.0
4.75	2.47	0.4	0.4	99.6
2	3.23	0.5	0.9	99.1
1	6.77	1.1	2.0	98.0
0.425	8.52	1.4	3.4	96.6
0.25	4.28	0.7	4.1	95.9
0.15	4.11	0.7	4.7	95.3
0.075	4.41	0.7	5.4	94.6

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0515	89.1
0.0375	81.6
0.0272	74.1
0.0196	68.1
0.0141	62.1
0.0105	57.6
0.0075	51.6
0.0054	45.6
0.0039	39.6
0.0028	34.5
0.0020	29.1
0.0012	23.1



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	0.012
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	29.0
Limo	%	62.7
Sabbia	%	7.4
Ghiaia	%	0.9
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

La sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

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** 13/06/2022

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"

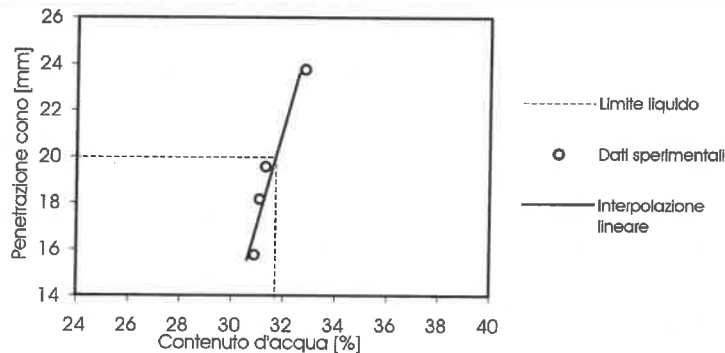
Sigla campione SN3 CR2 **Profondità m** 17.75-18.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	158	157	181	182	194	197	235	240
Lettura finale comparatore	[mm]	15.8	15.7	18.1	18.2	19.4	19.7	23.5	24.0
Penetrazione media	[mm]	15.75		18.15		19.55		23.75	
Massa contenitore	[g]	2.33		2.35		2.36		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.02		20.02		18.17		19.15	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.08		15.83		14.40		15.00	
Contenuto d'acqua	[%]	30.90		31.08		31.31		32.81	

Risultato della prova

Limite liquido % **31.7**



Lo sperimentatore
 Dott. Michele Fusareri

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** 13/06/2022

**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 SN3 CR2 **Profondità m** 17.75-18.00

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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 8.4
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]	66.50	67.54
Massa contenitore + provino umido	[g]	76.06	77.07
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.40	75.41
Contenuto d'acqua	[%]	21.01	21.09
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.4	

Risultato della prova

Limite plastico	%	21.1
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

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

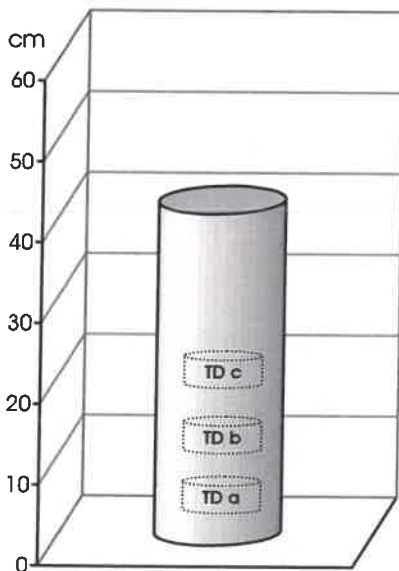
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN3 C13	Profondità m	21.30-21.60		
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	41.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	carota suddivisa in due spezzoni				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore grigio verdastro, umido, duro. Struttura a scaglie medio grosse variamente orientate. Presenti depositi biancastri saponosi al tatto.

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



Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusafèr

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 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

SN3 C13

Profondità m

21.30-21.60

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

41.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

carota suddivisa in due spezzoni

Apparecchiatura utilizzata

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

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa contenitore	[g]	11.58	12.03	11.93
Massa contenitore + provino umido	[g]	111.33	132.51	185.06
Massa contenitore + provino secco	[g]	102.64	121.36	170.01
Contenuto d'acqua	[%]	9.54	10.20	9.52

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	9.75
--------------------------	---	-------------


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.

CERTIFICATO		
n.	15988	del 30 giu 2022
D. P. n. 4243 del 04.05.10		



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 SN3 C13 **Profondità m** 21.30-21.60

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 41.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrusione carota suddivisa in due spezzoni
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	125.79	125.81
Altezza fustella	[mm]	20.18	20.15	20.18
Diametro fustella	[mm]	50.27	50.24	50.22
Massa fustella + provino umido	[g]	205.15	207.46	206.59
Massa fustella + provino secco	[g]	197.58	199.14	199.16
Massa volumica	[Mg/m³]	1.98	2.04	2.02
Massa volumica secca	[Mg/m³]	1.79	1.84	1.83
Contenuto d'acqua	[%]	10.54	11.34	10.13

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.02
Massa volumica secca	Mg/m³	1.82
Contenuto d'acqua	%	10.67


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 SN3 CI3 **Profondità m** **21.30-21.60**

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 41.0
Diametro campione cm 8.5
Condizioni campione all'estrusione carota suddivisa in due spezzoni
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]	7.7858
Massa del contenitore + provino secco	[g]	27.6770
Massa del provino secco	[g]	19.8912
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.4678	7.4682	7.4708	7.4696	7.4786
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6636	2.6635	2.6625	2.6630	2.6597
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m³]	2.66 (valore relativo alla misura n°5)				


Lo Sperimentatore
Dott. Michele Rusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela Mulane

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

SN3 C13

Profondità m

21.30-21.60

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

41.0

Diametro campione cm 8.5

Condizioni campione all'estrusione

carota suddivisa in due spez **Forma campione** cilindrica

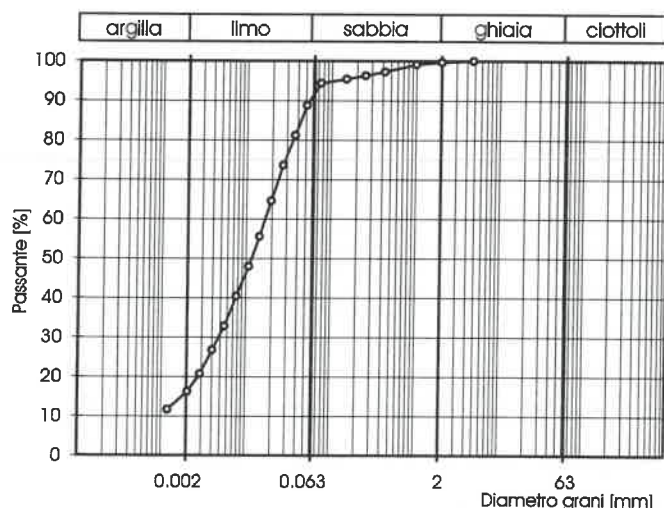
Massa campione secco iniziale **g** 544.41

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	0.00	0.0	0.0	100.0
2	1.78	0.3	0.3	99.7
1	2.94	0.5	0.9	99.1
0.425	10.03	1.8	2.7	97.3
0.25	5.31	1.0	3.7	96.3
0.15	4.83	0.9	4.6	95.4
0.075	5.89	1.1	5.7	94.3

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0515	88.7
0.0374	81.1
0.0272	73.6
0.0198	64.5
0.0144	55.4
0.0107	47.9
0.0078	40.3
0.0056	32.8
0.0040	26.7
0.0029	20.7
0.0021	16.1
0.0012	11.6



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.66
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	0.005
D ₆₀	mm	0.017
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	15.7
Limo	%	75.7
Sabbia	%	8.3
Ghiaia	%	0.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Rusateri

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

SN3 C13

Profondità m

21.30-21.60

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

41.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

carota suddivisa in due spezzoni

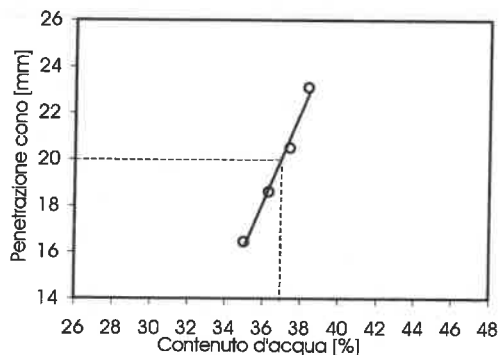
Apparecchiatura utilizzata

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]	162	167	187	185	204	206	232	230
Letture finali comparatore	[mm]	16.2	16.7	18.7	18.5	20.4	20.6	23.2	23.0
Penetrazione media	[mm]	16.45		18.60		20.50		23.10	
Massa contenitore	[g]	2.35		2.35		2.34		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.74		18.12		18.32		18.68	
Massa contenitore + provino secco	[g]	13.75		13.92		13.97		14.15	
Contenuto d'acqua	[%]	35.00		36.30		37.40		38.36	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.9**



----- 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 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 SN3 C13 **Profondità m** 21.30-21.60

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

41.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

carota suddivisa in due spezzoni

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]	75.08	75.25
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.53	73.64
Contenuto d'acqua	[%]	21.35	21.35
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.0	

Risultato della prova

Limite plastico	%	21.4
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Marone

CERTIFICATO		
n.	15993	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

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

SN3 CI3

Profondità m

21.30-21.60

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

41.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

carota suddivisa in due spezzoni

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

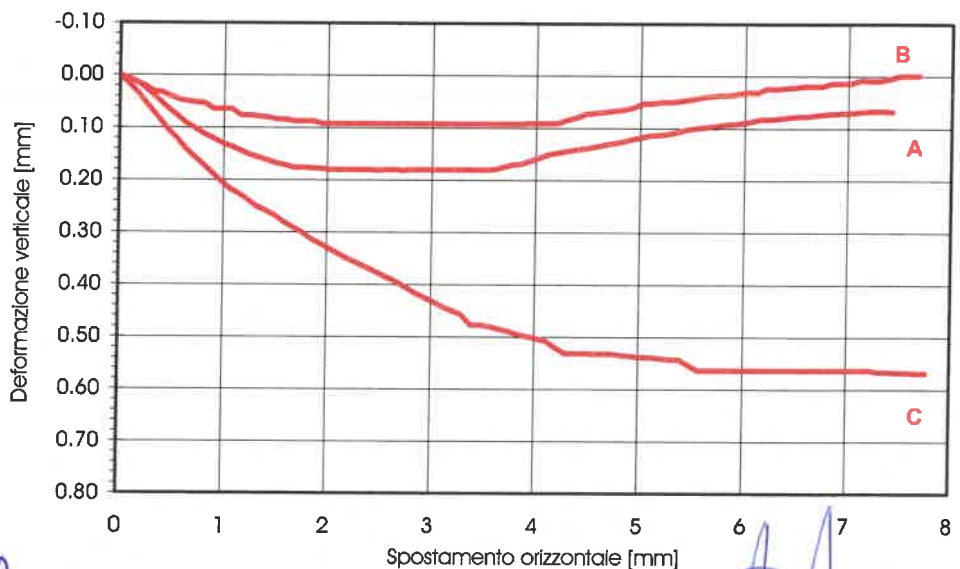
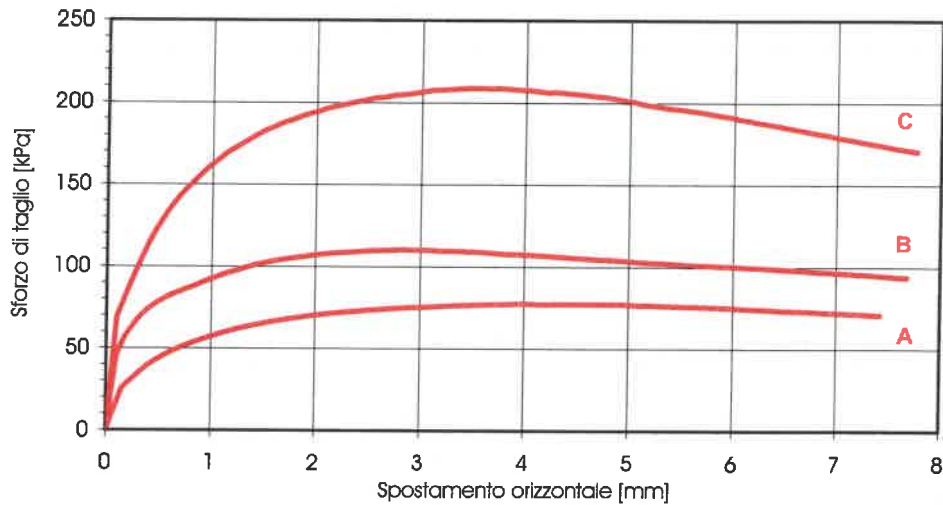
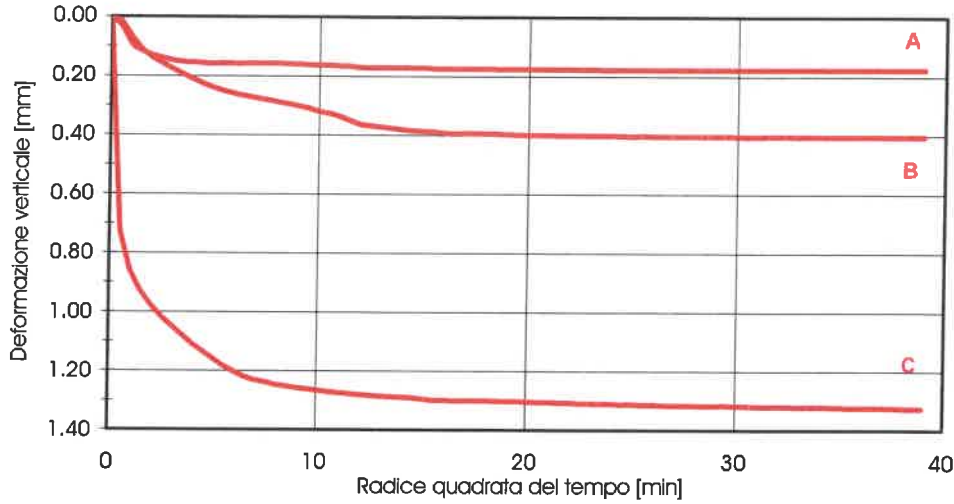
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

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 738 del 19/05/2022 **Sigla campione** SN3 C13
Profondità m 21.30-21.60



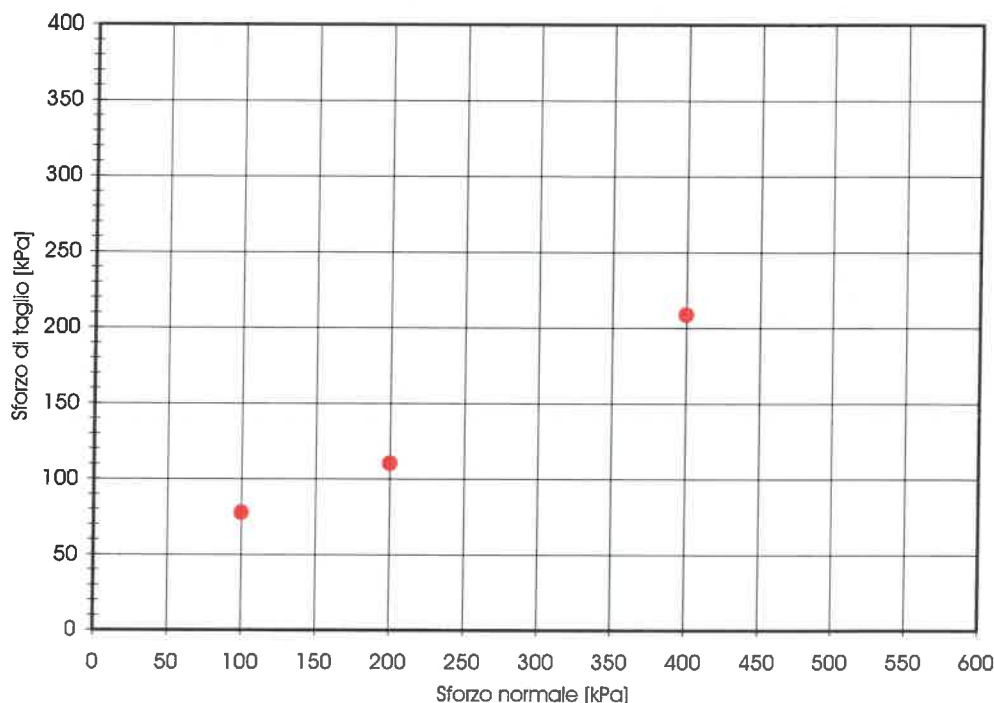
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angela Mulone

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

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

Sigla campione SN3 CI3 **Profondità m** 21.30-21.60



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.49	19.92	19.53
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	11.4	10.9	10.8
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.93	2.08	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.73	1.87	1.77
Indice dei vuoti		0.559	0.441	0.521
Grado di saturazione	[%]	55.0	66.7	56.0

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.18	0.40	1.33

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]	4.04	2.84	3.57
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	77.6	110.4	208.9

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angela Mulone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

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

legenda

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

Sigla campione SN3 C13
Profondità m 21.30-21.60

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	0.031	0.50	0.016	0.50	0.721
1.00	0.094	1.00	0.069	1.00	0.859
1.50	0.116	1.50	0.112	1.50	0.926
2.00	0.131	2.00	0.140	2.00	0.975
2.50	0.140	2.50	0.159	2.50	1.015
3.00	0.148	3.00	0.179	3.00	1.046
3.50	0.153	3.50	0.197	3.50	1.077
4.00	0.154	4.00	0.213	4.00	1.108
4.50	0.157	4.50	0.230	4.50	1.133
5.00	0.158	5.00	0.243	5.00	1.159
5.50	0.157	5.50	0.253	5.50	1.183
6.00	0.158	6.00	0.262	6.00	1.203
6.50	0.157	6.50	0.269	6.50	1.220
7.00	0.157	7.00	0.275	7.00	1.231
7.50	0.157	7.50	0.282	7.50	1.238
8.00	0.157	8.00	0.289	8.00	1.247
8.50	0.159	8.50	0.295	8.50	1.252
9.00	0.160	9.00	0.302	9.00	1.257
9.50	0.162	9.50	0.310	9.50	1.261
10.00	0.163	10.00	0.320	10.00	1.266
10.50	0.164	10.50	0.327	10.50	1.270
11.00	0.166	11.00	0.338	11.00	1.273
11.50	0.167	11.50	0.352	11.50	1.277
12.00	0.171	12.00	0.365	12.00	1.280
12.50	0.171	12.50	0.368	12.50	1.282
13.00	0.171	13.00	0.373	13.00	1.285
13.50	0.171	13.50	0.377	13.50	1.286
14.00	0.171	14.00	0.381	14.00	1.289
14.50	0.171	14.50	0.384	14.50	1.290
15.00	0.171	15.00	0.387	15.00	1.294
15.50	0.174	15.50	0.388	15.50	1.298
16.00	0.174	16.00	0.393	16.00	1.298
16.50	0.174	16.50	0.394	16.50	1.299
17.00	0.174	17.00	0.393	17.00	1.299
17.50	0.174	17.50	0.393	17.50	1.299
18.00	0.174	18.00	0.394	18.00	1.299
18.50	0.175	18.50	0.394	18.50	1.300
19.00	0.175	19.00	0.396	19.00	1.302
19.50	0.175	19.50	0.397	19.50	1.302
20.00	0.175	20.00	0.398	20.00	1.303
20.50	0.175	20.50	0.398	20.50	1.305
21.00	0.175	21.00	0.398	21.00	1.305
21.50	0.175	21.50	0.400	21.50	1.306
22.00	0.175	22.00	0.399	22.00	1.306
22.50	0.175	22.50	0.400	22.50	1.308
23.00	0.175	23.00	0.399	23.00	1.308
23.50	0.176	23.50	0.399	23.50	1.309
24.00	0.176	24.00	0.399	24.00	1.309
24.50	0.176	24.50	0.401	24.50	1.311
25.00	0.176	25.00	0.402	25.00	1.310
25.50	0.176	25.50	0.401	25.50	1.312
26.00	0.176	26.00	0.402	26.00	1.312
26.50	0.176	26.50	0.402	26.50	1.313
27.00	0.176	27.00	0.402	27.00	1.314
27.50	0.176	27.50	0.402	27.50	1.314
28.00	0.176	28.00	0.402	28.00	1.314
28.50	0.176	28.50	0.402	28.50	1.316
29.00	0.176	29.00	0.402	29.00	1.316
29.50	0.176	29.50	0.402	29.50	1.315
30.00	0.176	30.00	0.403	30.00	1.317
30.50	0.176	30.50	0.404	30.50	1.317
31.00	0.176	31.00	0.404	31.00	1.319
31.50	0.176	31.50	0.403	31.50	1.319
32.00	0.176	32.00	0.403	32.00	1.319
32.50	0.176	32.50	0.403	32.50	1.319
33.00	0.176	33.00	0.404	33.00	1.320
33.50	0.176	33.50	0.404	33.50	1.320
34.00	0.176	34.00	0.404	34.00	1.320
34.50	0.176	34.50	0.404	34.50	1.320
35.00	0.176	35.00	0.404	35.00	1.321
35.50	0.176	35.50	0.404	35.50	1.322
36.00	0.176	36.00	0.404	36.00	1.322

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
0.15	0.011	26.0	0.10	0.007	45.9	0.10	0.018	69.0
0.23	0.022	30.4	0.17	0.014	56.5	0.17	0.033	81.2
0.31	0.035	35.0	0.25	0.021	63.8	0.25	0.051	92.4
0.40	0.050	39.5	0.32	0.030	69.7	0.32	0.068	103.1
0.48	0.066	43.2	0.40	0.032	74.2	0.40	0.087	113.9
0.56	0.078	46.2	0.48	0.039	78.1	0.48	0.105	122.9
0.64	0.091	48.8	0.57	0.046	81.0	0.56	0.122	131.4
0.73	0.102	51.1	0.65	0.049	83.4	0.64	0.141	138.5
0.81	0.112	53.1	0.73	0.051	85.6	0.72	0.156	145.2
0.89	0.120	55.1	0.82	0.053	87.5	0.81	0.172	150.8
0.98	0.129	56.9	0.90	0.064	89.9	0.89	0.187	156.1
1.06	0.136	58.7	0.98	0.064	92.0	0.98	0.203	161.1
1.15	0.143	60.2	1.07	0.064	94.2	1.06	0.218	165.4
1.24	0.151	61.7	1.16	0.076	96.0	1.15	0.227	169.6
1.33	0.157	63.1	1.24	0.076	97.7	1.24	0.239	172.9
1.42	0.163	64.4	1.33	0.078	99.3	1.32	0.251	176.2
1.51	0.168	65.5	1.42	0.080	100.8	1.41	0.259	179.3
1.59	0.172	66.5	1.50	0.084	102.1	1.49	0.268	182.4
1.68	0.176	67.3	1.59	0.084	103.2	1.58	0.281	184.9
1.77	0.176	68.3	1.68	0.087	104.3	1.68	0.292	187.4
1.85	0.177	69.1	1.76	0.087	105.1	1.77	0.302	189.3
1.94	0.178	69.9	1.85	0.087	105.8	1.86	0.314	191.6
2.03	0.180	70.6	1.94	0.092	106.7	1.95	0.323	193.4
2.12	0.180	71.3	2.03	0.092	107.4	2.03	0.333	194.9
2.20	0.180	71.9	2.12	0.092	107.9	2.12	0.342	196.7
2.29	0.180	72.4	2.21	0.092	108.5	2.21	0.352	198.1
2.39	0.180	72.9	2.30	0.092	108.7	2.30	0.360	199.2
2.47	0.181	73.4	2.39	0.092	109.2	2.39	0.368	200.6
2.56	0.180	73.8	2.48	0.092	109.7	2.48	0.377	201.6
2.64	0.180	74.2	2.57	0.092	109.9	2.57	0.386	202.9
2.73	0.181	74.6	2.66	0.092	110.1	2.66	0.394	203.3
2.81	0.180	74.9	2.75	0.092	110.2	2.75	0.404	204.7
2.90	0.180	75.4	2.84	0.092	110.4	2.84	0.416	205.2
2.99	0.180	75.3	2.93	0.092	110.2	2.93	0.424	205.8
3.08	0.180	75.6	3.02	0.092	110.2	3.02	0.433	206.9
3.16	0.180	75.9	3.12	0.092	110.1	3.11	0.442	207.6
3.25	0.180	76.3	3.20	0.092	109.7	3.21	0.450	208.0
3.34	0.180	76.5	3.30	0.092	109.7	3.29	0.457	208.3
3.44	0.180	76.7	3.39	0.092	109.6	3.39	0.477	208.6
3.52	0.180	76.9	3.48	0.092	109.2	3.48	0.477	208.8
3.61	0.179	77.1	3.58	0.092	109.0	3.57	0.480	208.9
3.69	0.175	77.2	3.67	0.092	108.7	3.66	0.485	208.6
3.78	0.170	77.3	3.76	0.092	108.2	3.75	0.489	208.8
3.87	0.168	77.5	3.84	0.092	107.8	3.84	0.495	208.5
3.95	0.163	77.6	3.94	0.091	107.7	3.93	0.499	208.0
4.04	0.157	77.6	4.03	0.091	107.4	4.02	0.503	207.7
4.13	0.150	77.2	4.12	0.091	107.1	4.12	0.508	207.1
4.22	0.147	77.3	4.22	0.090	106.8	4.21	0.521	206.3
4.31	0.143	77.4	4.30	0.084	106.3	4.30	0.531	206.5
4.41	0.140	77.4	4.39	0.080	106.1	4.39	0.531	205.9
4.49	0.138	77.4	4.49	0.072	105.6	4.48	0.531	205.6
4.58	0.135	77.4	4.58	0.070	105.4	4.57	0.532	204.9
4.66	0.132	77.4	4.67	0.068	104.9	4.66	0.532	204.3
4.75	0.128	77.4	4.76	0.066	104.6	4.75	0.532	203.9
4.84	0.125	77.5	4.85	0.064	104.4	4.84	0.534	202.8
4.92	0.121	77.4	4.94	0.060	104.0	4.93	0.536	201.9
5.02	0.117	77.3	5.03	0.052	103.6	5.03	0.538	200.8
5.10	0.113	76.9	5.11	0.052	103.1	5.12	0.538	199.3
5.19	0.112	76.8	5.21	0.049	102.8	5.21	0.540	198.5
5.28	0.110	76.6	5.30	0.049	102.6	5.30	0.542	197.7
5.37	0.106	76.5	5.39	0.047	102.4	5.39	0.542	196.9
5.46	0.101	76.3	5.49	0.044	101.9	5.48	0.553	196.2
5.54	0.099	76.1	5.58	0.040	101.6	5.57	0.563	195.4
5.63	0.097	76.1	5.67	0.038	101.2	5.67	0.563	194.6
5.72	0.095	75.9	5.76	0.036	101.1	5.76	0.563	193.7
5.81	0.092	75.8	5.85	0.036	100.7	5.85	0.563	192.6
5.90	0.091	75.5	5.94	0.033	100.5	5.94	0.563	191.8
5.99	0.089	75.3	6.03	0.030	100.3	6.03	0.563	190.4
6.07	0.086	74.8	6.12	0.031	100.0	6.12	0.563	189.5
6.16	0.082	74.5	6.21	0.023	99.7	6.22	0.563	188.3
6.25	0.082	74.3	6.30	0.024	99.4	6.31		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

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

legenda

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

Sigla campione SN3 C13
Profondità m 21.30-21.60

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[t]	[sv]	[t]	[sv]	[t]	[sv]
36.50	0.176	36.50	0.404	36.50	1.322
37.00	0.176	37.00	0.404	37.00	1.322
37.50	0.176	37.50	0.404	37.50	1.323
38.00	0.177	38.00	0.404	38.00	1.324
38.50	0.176	38.50	0.404	38.50	1.325
39.00	0.177	39.00	0.404	39.00	1.325

Fase di taglio

Provino A			Provino B			Provino C		
[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]	[so]	[sv]	[τ]
6.43	0.078	73.8	6.48	0.021	98.8	6.48	0.563	185.3
6.52	0.076	73.5	6.58	0.018	98.4	6.57	0.563	184.4
6.61	0.076	73.3	6.67	0.018	97.9	6.67	0.563	183.2
6.70	0.074	73.1	6.76	0.018	97.7	6.76	0.563	182.1
6.79	0.072	72.9	6.85	0.013	97.2	6.85	0.563	181.1
6.88	0.071	72.6	6.94	0.013	97.0	6.94	0.563	179.9
6.96	0.070	72.4	7.03	0.012	96.6	7.04	0.563	178.7
7.06	0.069	72.2	7.12	0.007	96.2	7.12	0.563	177.7
7.15	0.067	71.9	7.21	0.008	95.8	7.22	0.563	176.6
7.25	0.066	71.6	7.30	0.008	95.6	7.30	0.566	175.7
7.34	0.066	71.3	7.40	0.004	95.2	7.40	0.566	174.8
7.42	0.067	71.1	7.49	-0.001	94.8	7.49	0.567	173.6
			7.59	-0.002	94.1	7.59	0.567	172.4
			7.68	-0.002	93.9	7.68	0.568	171.4
						7.77	0.568	170.6

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 13/06/2022

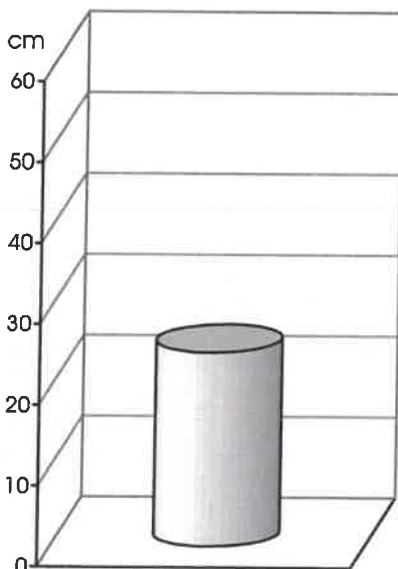
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN3 CR3	Profondità m	23.00-23.30		
Campione consegnato da	Dott. Geol. Antonella Rando				
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'estrusione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo argilloso di colore grigiastro scuro, poco umido, molto consistente.
Presenti depositi biancastri saponosi 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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova

14/06/2022

**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

SN3 CR3

Profondità m

23.00-23.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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]	5.52	7.30	5.57
Massa contenitore + provino umido	[g]	128.44	110.74	99.61
Massa contenitore + provino secco	[g]	114.75	99.59	89.53
Contenuto d'acqua	[%]	12.53	12.08	12.01

Risultato della prova

Contenuto d'acqua

%

12.21


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** 14/06/2022

**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 SN3 CR3 **Profondità m** 23.00-23.30

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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	Provino 3
Massa fustella	[g]	125.74	96.63	125.78
Altezza fustella	[mm]	20.08	17.49	20.05
Diametro fustella	[mm]	50.23	49.16	50.21
Massa fustella + provino umido	[g]	203.34	164.33	203.99
Massa fustella + provino secco	[g]	194.66	157.74	195.51
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.95	2.04	1.97
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.73	1.84	1.76
Contenuto d'acqua	[%]	12.59	10.78	12.16

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.99
Massa volumica secca	Mg/m³	1.78
Contenuto d'acqua	%	11.85

Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE

Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 738 del 19/05/2022

Data della prova 13/06/2022

**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

SN3 CR3

Profondità m

23.00-23.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

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]	21.6548
Massa del provino secco	[g]	13.8707
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	5.1515	5.1519	5.1518	5.1519	5.1522
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6926	2.6923	2.6924	2.6923	2.6922
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 738 del 19/05/2022

Data inizio prova 13/06/2022

**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

SN3 CR3

Profondità m

23.00-23.30

Campione consegnato da

Dott. Geol. Antonella Rando

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

24.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

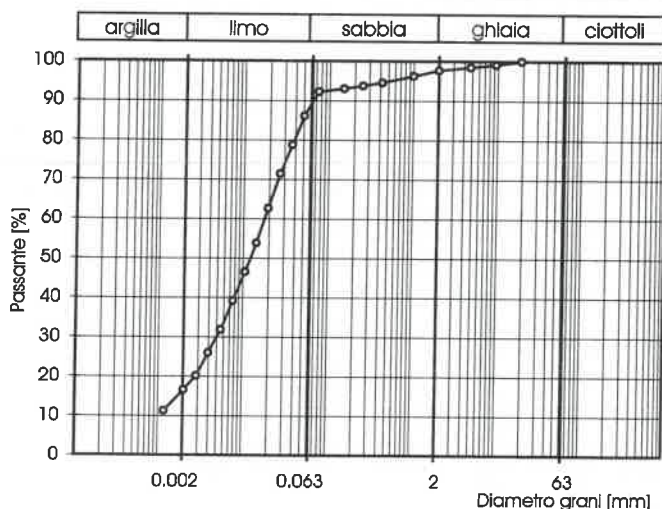
Massa campione secco iniziale

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	5.30	0.9	0.9	99.1
4.75	3.30	0.6	1.5	98.5
2	4.68	0.8	2.3	97.7
1	8.52	1.5	3.8	96.2
0.425	9.71	1.7	5.5	94.5
0.25	4.61	0.8	6.3	93.7
0.15	4.11	0.7	7.0	93.0
0.075	4.71	0.8	7.8	92.2

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0510	86.0
0.0371	78.7
0.0269	71.4
0.0196	62.6
0.0142	53.8
0.0106	46.4
0.0077	39.1
0.0055	31.8
0.0040	25.9
0.0029	20.0
0.0020	16.5
0.0012	11.2



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.69
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	0.005
D ₆₀	mm	0.018
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	16.2
Limo	%	72.8
Sabbia	%	8.7
Ghiaia	%	2.3
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo argilloso 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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 14/06/2022

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"

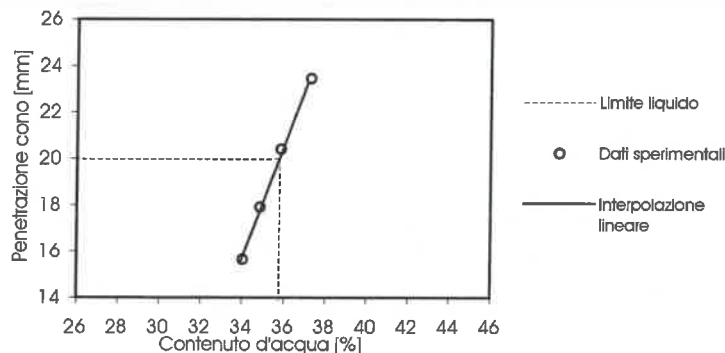
Sigla campione SN3 CR3 **Profondità m** 23.00-23.30

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	155	158	178	180	201	207	237	232
Lettura finale comparatore	[mm]	15.5	15.8	17.8	18	20.1	20.7	23.7	23.2
Penetrazione media	[mm]	15.65		17.90		20.40		23.45	
Massa contenitore	[g]	2.34		2.33		2.31		2.32	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.51		18.58		19.29		20.51	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.15		14.38		14.81		15.57	
Contenuto d'acqua	[%]	34.04		34.85		35.84		37.28	

Risultato della prova

Limite liquido	%	35.8
-----------------------	---	-------------



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 738 del 19/05/2022 **Data inizio prova** 14/06/2022

**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 SN3 CR3 **Profondità m** 23.00-23.30

Campione consegnato da Dott. Geol. Antonella Rando
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]	65.50	65.86
Massa contenitore + provino umido	[g]	74.87	75.46
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.26	73.79
Contenuto d'acqua	[%]	20.75	21.06
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.5	

Risultato della prova

Limite plastico	%	20.9
------------------------	----------	-------------

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 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova 18/06/2022

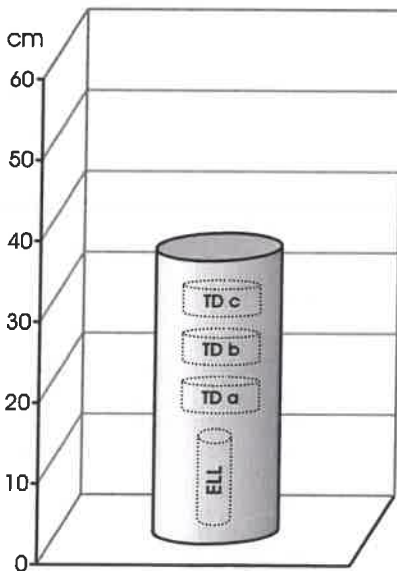
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN4 C11	Profondità m	3.00-3.35		
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	35.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	180	190	200	Media	190



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla con limo di colore marrone, umida, consistente. 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 741 del 31/05/2022 **Data inizio 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 SN4 C11 **Profondità m** 3.00-3.35

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 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]	141.51	133.01	132.05
Massa contenitore + provino umido	[g]	292.91	303.51	266.57
Massa contenitore + provino secco	[g]	270.42	278.10	246.72
Contenuto d'acqua	[%]	17.45	17.51	17.31

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	17.42
--------------------------	---	--------------

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 741 del 31/05/2022 **Data inizio 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 SN4 C11 **Profondità m** 3.00-3.35

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 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	Provino 3
Massa fustella	[g]	125.80	125.81	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]	209.00	208.00	208.00
Massa fustella + provino secco	[g]	196.46	195.22	196.37
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.08	2.06	2.06
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.77	1.74	1.77
Contenuto d'acqua	[%]	17.75	18.41	16.49

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.07
Massa volumica secca	Mg/m³	1.76
Contenuto d'acqua	%	17.55


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** 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 SN4 C11 **Profondità m** **3.00-3.35**

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	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]	7.7821
Massa del contenitore + provino secco	[g]	39.0522
Massa del provino secco	[g]	31.2701
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	11.5694	11.5876	11.6163	11.6233	11.6293
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7028	2.6986	2.6919	2.6903	2.6889
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. Angela Milone

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 18/06/2022

**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

SN4 C11

Profondità m

3.00-3.35

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

35.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

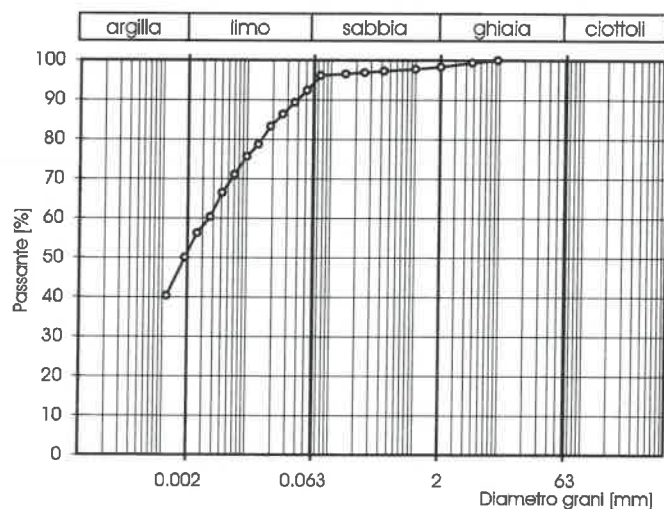
Massa campione secco iniziale

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	1.12	0.6	0.6	99.4
2	1.95	1.1	1.7	98.3
1	1.04	0.6	2.2	97.8
0.425	1.02	0.6	2.8	97.2
0.25	0.65	0.4	3.1	96.9
0.15	0.60	0.3	3.5	96.5
0.075	0.82	0.4	3.9	96.1

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0515	92.4
0.0368	89.3
0.0263	86.3
0.0188	83.2
0.0135	78.6
0.0100	75.5
0.0072	71.0
0.0051	66.4
0.0037	60.2
0.0026	56.1
0.0019	50.0
0.0011	40.4



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	32

Coefficienti granulometrici

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

Frazioni granulometriche

Argilla	%	51.0
Limo	%	43.2
Sabbia	%	4.1
Ghiaia	%	1.7
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

argilla con limo

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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 30/06/2022

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"

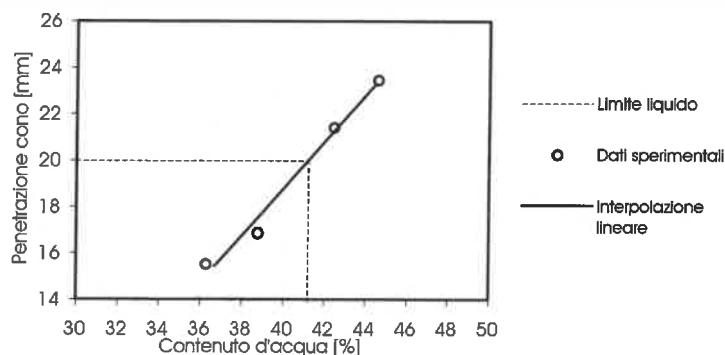
Sigla campione SN4 C11 **Profondità m** 3.00-3.35

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 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

		Prova n° 1		Prova n° 2		Prova n° 3		Prova n° 4	
Lettura finale comparatore	[div]	154	157	170	167	212	216	237	232
Lettura finale comparatore	[mm]	15.4	15.7	17	16.7	21.2	21.6	23.7	23.2
Penetrazione media	[mm]	15.55		16.85		21.40		23.45	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.31		2.34		2.33	
Massa contenitore + provino umido	[g]	18.55		19.10		18.34		17.34	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.22		14.41		13.57		12.71	
Contenuto d'acqua	[%]	36.33		38.76		42.48		44.61	

Risultato della prova

Limite liquido % **41.2**



[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
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

30/06/2022

**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

SN4 C11

Profondità m

3.00-3.35

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

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, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	96.08	45.42
Massa contenitore + provino umido	[g]	104.99	54.24
Massa contenitore + provino secco	[g]	103.43	52.68
Contenuto d'acqua	[%]	21.22	21.49
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.2	

Risultato della prova

Limite plastico	%	21.4
------------------------	----------	-------------


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

18/06/2022

**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

SN4 C11

Profondità m

3.00-3.35

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

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. Angela Muone

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

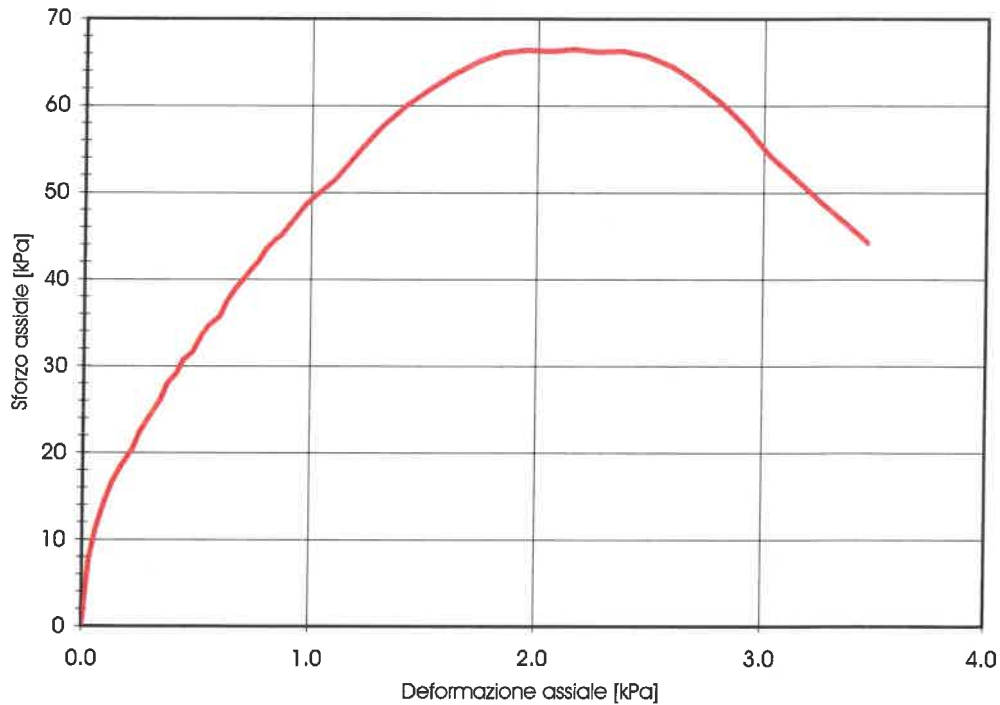
Verbale di accettazione n. GEO 741 del 27/05/2022

Sigla campione

SN4 C11

Profondità m

3.00-3.35



Caratteristiche iniziali del provino

Altezza	[mm]	75.78
Diametro	[mm]	36.08
Umidità	[%]	15.7
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.09
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.81

Condizioni allo sforzo massimo

Massimo sforzo assiale	[kPa]	66.5
Deformazione assiale	[%]	2.16
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 741 del 27/05/2022

Sigla campione SN4 C11
Profondità m 3.00-3.35

Fase di compressione		Fase di compressione	
[ε]	[σ]	[ε]	[σ]
0.00	0.0		
0.03	7.6		
0.06	11.2		
0.10	14.6		
0.13	16.6		
0.17	18.5		
0.22	20.5		
0.25	22.4		
0.29	24.1		
0.34	26.1		
0.37	28.0		
0.41	29.1		
0.44	30.7		
0.48	31.6		
0.52	33.5		
0.55	34.6		
0.60	35.7		
0.63	37.4		
0.67	39.0		
0.70	39.9		
0.74	41.2		
0.77	42.1		
0.80	43.4		
0.84	44.5		
0.87	45.1		
0.98	48.7		
1.11	51.6		
1.21	54.7		
1.31	57.6		
1.42	60.1		
1.52	61.9		
1.62	63.5		
1.74	65.1		
1.85	66.1		
1.95	66.4		
2.06	66.3		
2.16	66.5		
2.26	66.2		
2.37	66.3		
2.48	65.7		
2.59	64.5		
2.69	62.8		
2.81	60.3		
2.92	57.6		
3.03	54.2		
3.14	51.7		
3.26	48.9		
3.36	46.7		
3.47	44.2		

legenda

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

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulè

CERTIFICATO		
n.	16107	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

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

SN4 C11

Profondità m

3.00-3.35

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

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

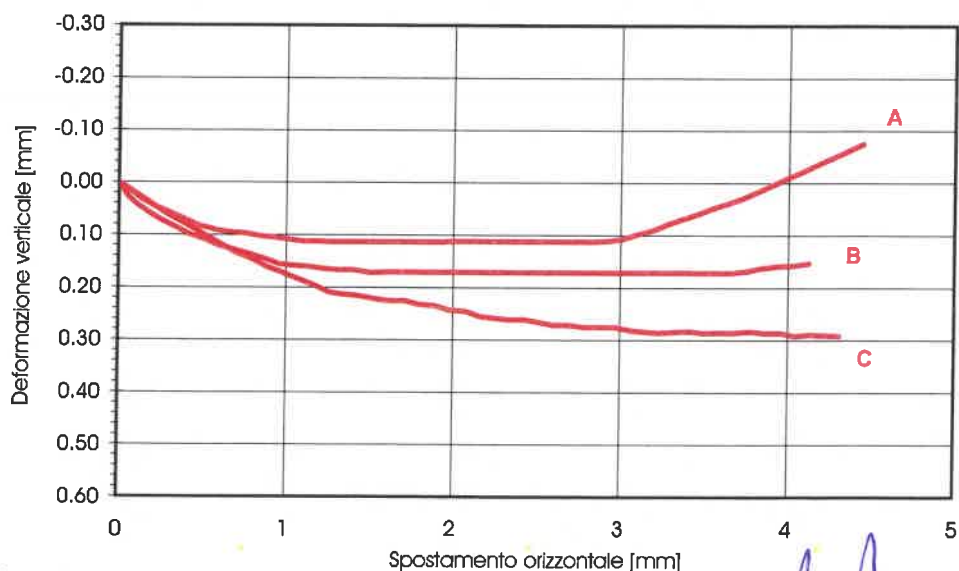
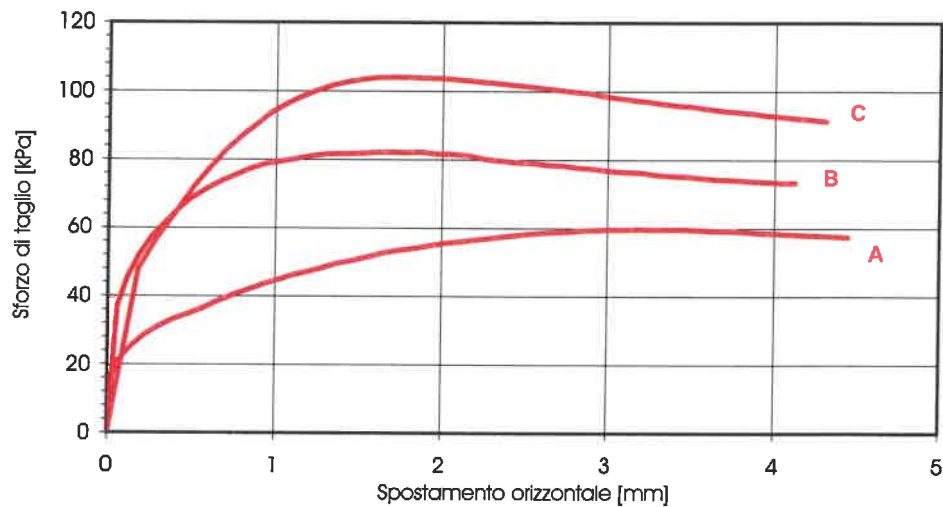
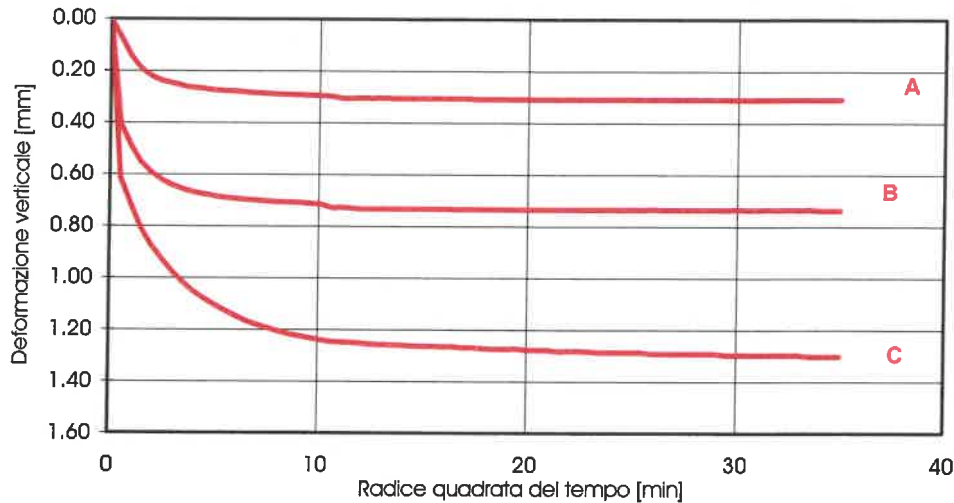
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

SN4 CI1
3.00-3.35



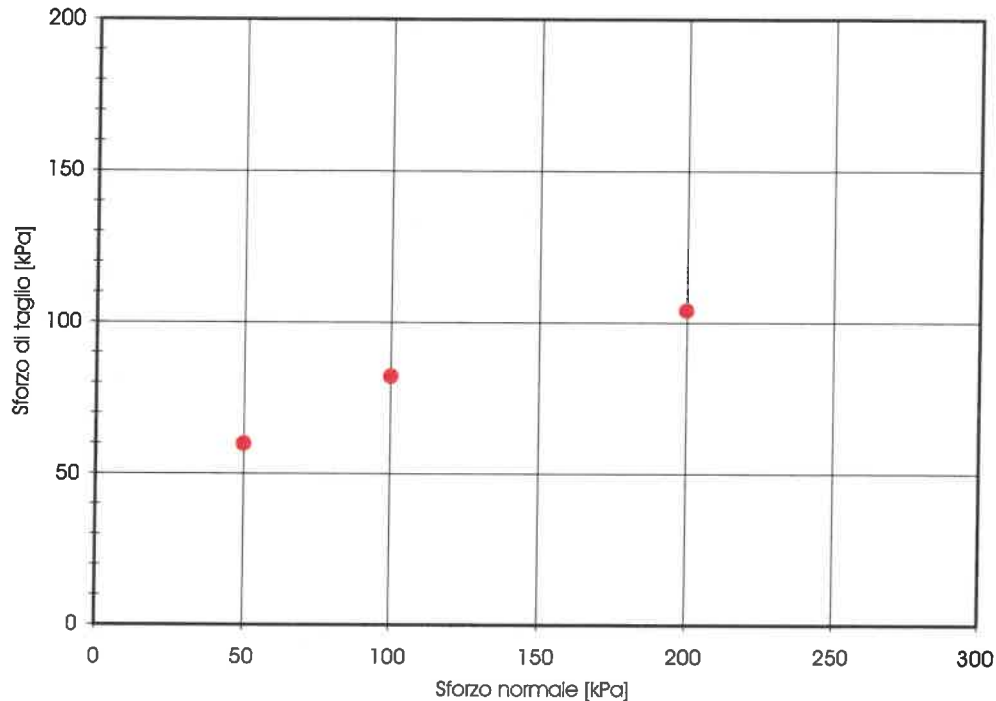
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angela Mulone

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

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

Sigla campione **SN4 CI1** **Profondità m** **3.00-3.35**



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	19.41	20.01	20.02
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	18.6	19.0	16.6
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.88	1.93	1.92
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.58	1.62	1.65
Indice dei vuoti		0.698	0.660	0.631
Grado di saturazione	[%]	71.7	77.2	71.0

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Deformazione verticale	[mm]	0.31	0.74	1.30

Fase di taglio		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	50	100	200
Velocità di deformazione	[mm/min]	0.0030	0.0030	0.0030
Deformazione orizzontale	[mm]	3.19	1.69	1.71
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	59.8	82.1	104.0

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 741 del 31/05/2022

legenda

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

Sigla campione SN4 C11
Profondità m 3.00-3.35

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	0.071	0.50	0.404	0.50	0.611
1.00	0.146	1.00	0.489	1.00	0.713
1.50	0.193	1.50	0.553	1.50	0.805
2.00	0.222	2.00	0.593	2.00	0.872
2.50	0.239	2.50	0.622	2.50	0.926
3.00	0.250	3.00	0.643	3.00	0.974
3.50	0.259	3.50	0.658	3.50	1.016
4.00	0.266	4.00	0.669	4.00	1.051
4.50	0.269	4.50	0.677	4.50	1.079
5.00	0.275	5.00	0.685	5.00	1.104
5.50	0.278	5.50	0.690	5.50	1.126
6.00	0.279	6.00	0.694	6.00	1.147
6.50	0.283	6.50	0.698	6.50	1.165
7.00	0.285	7.00	0.700	7.00	1.181
7.50	0.288	7.50	0.703	7.50	1.193
8.00	0.290	8.00	0.706	8.00	1.205
8.50	0.291	8.50	0.708	8.50	1.216
9.00	0.292	9.00	0.709	9.00	1.224
9.50	0.293	9.50	0.711	9.50	1.231
10.00	0.296	10.00	0.715	10.00	1.238
10.50	0.298	10.65	0.730	10.50	1.246
11.00	0.305	11.00	0.727	11.00	1.248
11.50	0.306	11.50	0.730	11.50	1.249
12.00	0.305	12.00	0.733	12.00	1.252
12.50	0.306	12.50	0.733	12.50	1.256
13.00	0.305	13.00	0.733	13.00	1.258
13.50	0.306	13.50	0.733	13.50	1.259
14.00	0.306	14.00	0.733	14.00	1.260
14.50	0.306	14.50	0.733	14.50	1.262
15.00	0.306	15.00	0.733	15.00	1.265
15.50	0.306	15.50	0.733	15.50	1.265
16.00	0.306	16.00	0.733	16.00	1.266
16.50	0.306	16.50	0.734	16.50	1.266
17.00	0.306	17.00	0.734	17.00	1.270
17.50	0.308	17.50	0.734	17.50	1.270
18.00	0.308	18.00	0.734	18.00	1.273
18.50	0.308	18.50	0.734	18.50	1.274
19.00	0.308	19.00	0.734	19.00	1.274
19.50	0.308	19.50	0.734	19.50	1.273
20.00	0.308	20.00	0.734	20.00	1.278
20.50	0.308	20.50	0.734	20.50	1.278
21.00	0.308	21.00	0.734	21.00	1.278
21.50	0.308	21.50	0.734	21.50	1.283
22.00	0.308	22.00	0.734	22.00	1.282
22.50	0.308	22.50	0.734	22.50	1.282
23.00	0.308	23.00	0.734	23.00	1.283
23.50	0.308	23.50	0.734	23.50	1.286
24.00	0.308	24.00	0.734	24.00	1.286
24.50	0.308	24.50	0.734	24.50	1.286
25.00	0.308	25.00	0.734	25.00	1.286
25.50	0.308	25.50	0.734	25.50	1.286
26.00	0.308	26.00	0.733	26.00	1.291
26.50	0.308	26.50	0.734	26.50	1.291
27.00	0.308	27.00	0.734	27.00	1.291
27.50	0.308	27.50	0.734	27.50	1.291
28.00	0.308	28.00	0.734	28.00	1.291
28.50	0.308	28.50	0.734	28.50	1.291
29.00	0.308	29.00	0.734	29.00	1.291
29.50	0.308	29.50	0.734	29.50	1.296
30.00	0.308	30.00	0.733	30.00	1.296
30.50	0.308	30.50	0.734	30.50	1.296
31.00	0.308	31.00	0.734	31.00	1.296
31.50	0.308	31.50	0.733	31.50	1.296
32.00	0.308	32.00	0.734	32.00	1.296
32.50	0.308	32.50	0.733	32.50	1.296
33.00	0.308	33.00	0.734	33.00	1.296
33.50	0.308	33.50	0.733	33.50	1.301
34.00	0.308	34.00	0.738	34.00	1.301
34.50	0.308	34.50	0.738	34.50	1.301
35.00	0.308	35.00	0.738	35.00	1.301

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
0.01	0.010	15.1	0.06	0.028	37.2	0.18	0.038	47.7
0.06	0.015	21.0	0.12	0.045	45.7	0.29	0.061	56.7
0.14	0.033	25.4	0.18	0.059	52.0	0.40	0.080	64.2
0.22	0.047	28.6	0.26	0.073	57.3	0.51	0.099	71.7
0.31	0.058	31.2	0.34	0.086	61.5	0.60	0.116	77.3
0.39	0.070	33.2	0.42	0.099	65.6	0.70	0.134	82.6
0.48	0.083	34.8	0.50	0.108	68.9	0.79	0.146	86.7
0.57	0.090	36.6	0.59	0.120	71.5	0.89	0.162	90.5
0.66	0.095	38.7	0.68	0.127	73.7	0.97	0.171	93.7
0.75	0.097	40.4	0.77	0.136	75.6	1.07	0.184	96.4
0.84	0.102	42.0	0.86	0.144	77.4	1.16	0.194	98.4
0.93	0.105	43.5	0.95	0.155	78.8	1.25	0.209	100.2
1.02	0.109	44.9	1.04	0.158	79.5	1.34	0.213	101.6
1.10	0.112	46.1	1.13	0.160	80.3	1.43	0.216	102.7
1.20	0.112	47.2	1.22	0.164	81.1	1.52	0.221	103.4
1.29	0.113	48.3	1.31	0.167	81.5	1.62	0.225	103.9
1.38	0.113	49.6	1.40	0.167	81.6	1.71	0.225	104.0
1.47	0.113	50.5	1.50	0.172	81.8	1.79	0.232	104.0
1.56	0.113	51.5	1.60	0.171	82.0	1.89	0.235	103.8
1.65	0.113	52.7	1.69	0.171	82.1	1.98	0.243	103.7
1.74	0.113	53.5	1.78	0.171	82.0	2.07	0.245	103.4
1.83	0.113	54.0	1.88	0.171	82.1	2.16	0.255	103.1
1.93	0.113	54.8	1.97	0.171	81.6	2.24	0.258	102.7
2.02	0.112	55.5	2.06	0.171	81.5	2.33	0.261	102.3
2.11	0.112	55.9	2.15	0.171	81.2	2.42	0.261	101.8
2.20	0.112	56.5	2.25	0.171	80.1	2.50	0.265	101.5
2.29	0.112	57.0	2.34	0.171	79.7	2.60	0.271	101.0
2.38	0.112	57.5	2.44	0.171	79.2	2.69	0.271	100.5
2.47	0.112	58.0	2.54	0.171	79.0	2.78	0.275	99.9
2.56	0.112	58.5	2.63	0.171	78.5	2.88	0.275	99.5
2.65	0.112	58.7	2.72	0.171	78.3	2.97	0.275	98.7
2.74	0.112	59.0	2.81	0.171	77.7	3.06	0.281	98.0
2.84	0.112	59.3	2.91	0.171	77.4	3.15	0.284	97.5
2.92	0.111	59.4	3.00	0.171	76.8	3.23	0.286	97.0
3.01	0.107	59.6	3.10	0.171	76.4	3.32	0.284	96.4
3.10	0.098	59.6	3.19	0.171	76.3	3.41	0.283	95.9
3.19	0.091	59.8	3.28	0.171	75.7	3.50	0.286	95.6
3.28	0.079	59.6	3.38	0.171	75.3	3.59	0.285	94.9
3.37	0.069	59.7	3.47	0.171	75.1	3.68	0.285	94.4
3.46	0.060	59.7	3.57	0.171	74.6	3.77	0.283	94.1
3.55	0.048	59.5	3.66	0.171	74.3	3.86	0.286	93.6
3.64	0.039	59.3	3.75	0.168	74.2	3.96	0.286	93.0
3.73	0.029	59.3	3.85	0.162	73.8	4.05	0.291	92.7
3.82	0.016	59.0	3.94	0.158	73.6	4.13	0.289	92.2
3.91	0.003	58.7	4.03	0.157	73.4	4.22	0.290	91.8
4.00	-0.010	58.5	4.13	0.153	73.4	4.31	0.291	91.3
4.09	-0.023	58.3						
4.18	-0.036	58.1						
4.27	-0.049	57.9						
4.36	-0.062	57.7						
4.45	-0.075	57.5						

Lo sperimentatore
 Dott. Michele Rusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Muone

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE
Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 24/06/2022

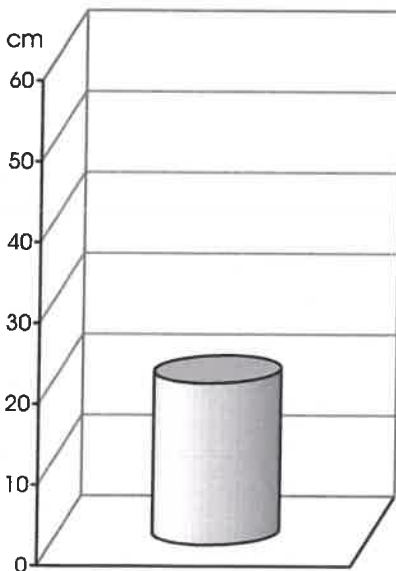
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN4 CR1	Profondità m	5.45-5.65		
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	20,0	Diametro cm	8,4
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	520	370	450	Media	447



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore marrone, umido, molto consistente. Presenti livelli argillifici scagliettati.



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

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

SN4 CR1

Profondità m

5.45-5.65

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

20.0

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]	5.94	7.28	5.81
Massa contenitore + provino umido	[g]	73.00	64.61	64.12
Massa contenitore + provino secco	[g]	61.16	54.13	53.66
Contenuto d'acqua	[%]	21.44	22.37	21.86

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	21.89
--------------------------	---	--------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela 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** 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 SN4 CR1 **Profondità m** 5.45-5.65

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 20.0
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]	91.04	91.04
Altezza fustella	[mm]	20.58	20.58
Diametro fustella	[mm]	59.42	59.42
Massa fustella + provino umido	[g]	193.20	194.55
Massa fustella + provino secco	[g]	176.35	176.64
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.79	1.81
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.49	1.50
Contenuto d'acqua	[%]	19.75	20.92

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	1.80
Massa volumica secca	Mg/m³	1.50
Contenuto d'acqua	%	20.34

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulante

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della 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 SN4 CR1 **Profondità m** 5.45-5.65

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 20.0
Diametro campione cm 8.4
Condizioni campione all'estrusione rimaneggiato
Apparecchiatura utilizzata AccuPyc 1330 Gas Pycnometer, Micromeritics
bilancia elettronica con precisione di 0,0001 g
stufa ventilata

(metodo del picnometro ad elio)

Massa del contenitore	[g]	7.7880
Massa del contenitore + provino secco	[g]	24.4716
Massa del provino secco	[g]	16.6836
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	6.2056	6.2158	6.2153	6.2161	6.2184
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6885	2.6841	2.6843	2.6839	2.6829
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. Angelo Mulione

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

SN4 CR1

Profondità m

5.45-5.65

Campione consegnato da

Dott. Geol. Paolo Salamone

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

20.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

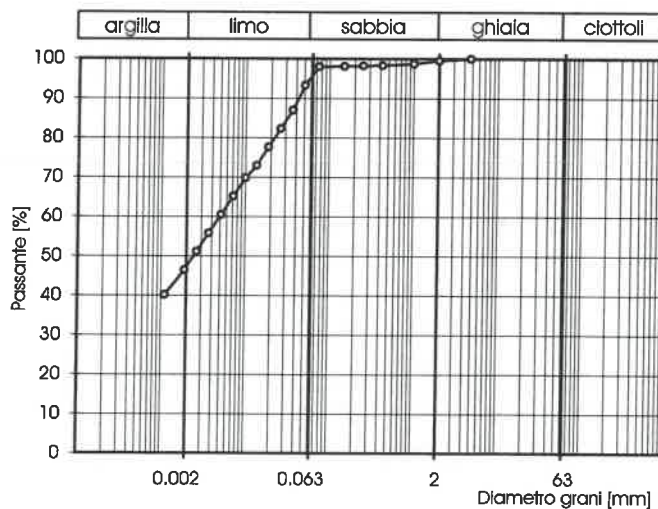
Massa campione secco iniziale g 125.54

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	0.00	0.0	0.0	100.0
2	0.65	0.5	0.5	99.5
1	0.92	0.7	1.3	98.7
0.425	0.51	0.4	1.7	98.3
0.25	0.17	0.1	1.8	98.2
0.15	0.14	0.1	1.9	98.1
0.075	0.16	0.1	2.0	98.0

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0508	93.2
0.0368	87.0
0.0264	82.3
0.0190	77.6
0.0136	72.9
0.0100	69.8
0.0072	65.1
0.0052	60.4
0.0037	55.7
0.0027	51.0
0.0019	46.3
0.0011	40.1



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.68
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	0.005
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	46.9
Limo	%	48.7
Sabbia	%	3.9
Ghiala	%	0.5
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 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"

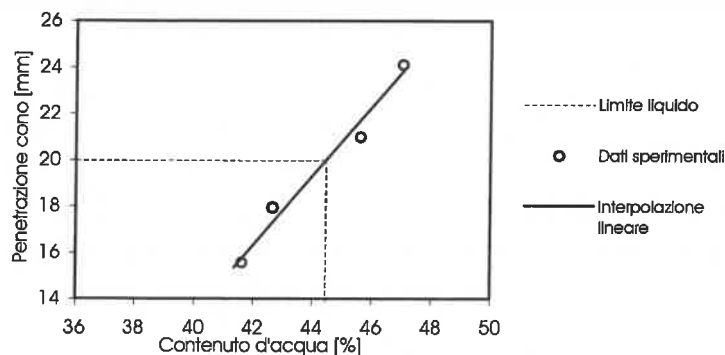
Sigla campione **SN4 CR1** **Profondità m** **5.45-5.65**

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 20.0
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]	156	155	178	181	208	212	240	242
Letture comparatore	[mm]	15.6	15.5	17.8	18.1	20.8	21.2	24	24.2
Penetrazione media	[mm]	15.55		17.95		21.00		24.10	
Massa contenitore	[g]	2.32		2.32		2.34		2.33	
Massa contenitore + provino umido	[g]	17.19		18.74		18.30		19.99	
Massa contenitore + provino secco	[g]	12.82		13.83		13.30		14.34	
Contenuto d'acqua	[%]	41.62		42.66		45.62		47.04	

Risultato della prova

Limite liquido % **44.5**



[Signature]
L'operatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
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 SN4 CR1 **Profondità m** 5.45-5.65

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 20.0
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]	66.50	67.48
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.86	76.75
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.16	75.04
Contenuto d'acqua	[%]	22.19	22.62
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.9	

Risultato della prova

Limite plastico	%	22.4
------------------------	----------	-------------


Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri


Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulore

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE
Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 18/06/2022

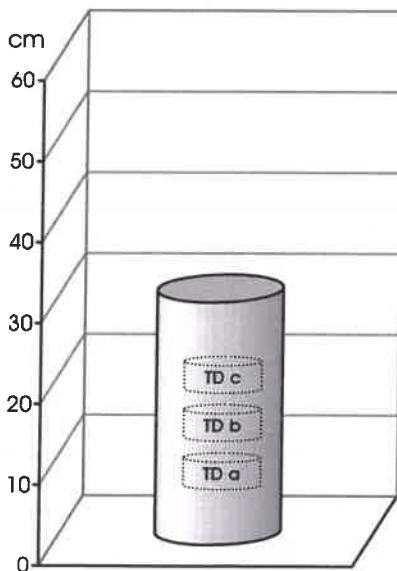
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN4 C12	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	805.0
Condizioni campione all'estrusione	campione integro				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

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

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 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 SN4 C12 **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 805.0
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]	7.38	12.12	12.60
Massa contenitore + provino umido	[g]	44.02	46.23	45.06
Massa contenitore + provino secco	[g]	40.00	42.54	41.90
Contenuto d'acqua	[%]	12.32	12.13	10.78

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	11.75
--------------------------	---	--------------


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** 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 SN4 C12 **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 805.0
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	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	207.22	207.49
Massa fustella + provino secco	[g]	199.00	199.06
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.04	2.05
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.83	1.84
Contenuto d'acqua	[%]	11.23	11.51

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.04
Massa volumica secca	Mg/m³	1.83
Contenuto d'acqua	%	11.37

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 741 del 31/05/2022 **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 SN4 CI2 **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 805.0
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]	31.6344
Massa del provino secco	[g]	23.8523
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	8.8853	8.8993	8.9213	8.9267	8.9313
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.6845	2.6802	2.6736	2.6720	2.6707
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 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

SN4 C12

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

Chiusura contenitore

nastro adesivo e paraffina

Contenitore

fustella metallica

Lunghezza campione cm

30.0

Diametro campione cm

805.0

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

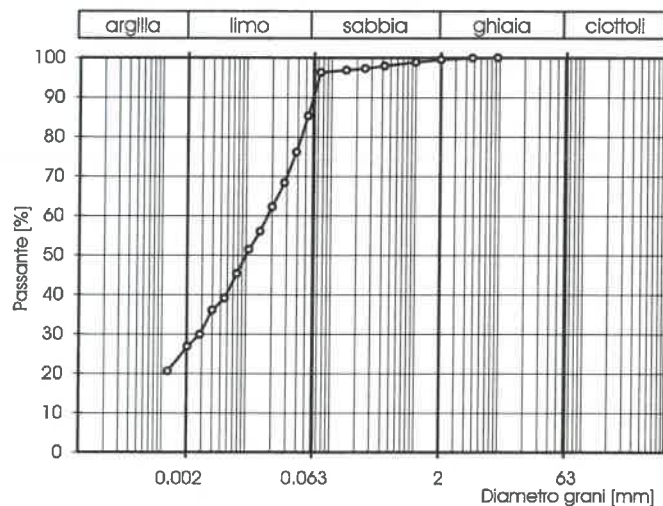
Massa campione secco iniziale g 256.65

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	0.28	0.1	0.1	99.9
2	1.00	0.4	0.5	99.5
1	1.70	0.7	1.2	98.8
0.425	2.46	1.0	2.1	97.9
0.25	1.54	0.6	2.7	97.3
0.15	1.07	0.4	3.1	96.9
0.075	1.40	0.5	3.7	96.3

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0532	85.3
0.0388	76.0
0.0282	68.3
0.0203	62.2
0.0146	56.0
0.0108	51.4
0.0078	45.2
0.0056	39.1
0.0040	36.0
0.0029	29.8
0.0020	26.7
0.0012	20.6



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	0.003
D ₆₀	mm	0.018
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	26.4
Limo	%	63.7
Sabbia	%	9.4
Ghiala	%	0.5
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

[Signature]
La 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** 30/06/2022

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"

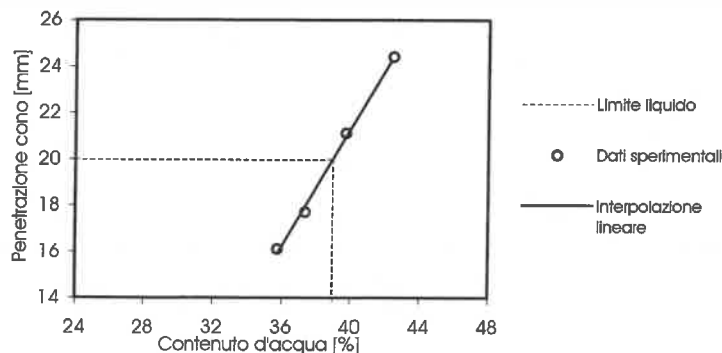
Sigla campione SN4 C12 **Profondità m** 10.00-10.30

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 805.0
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]	160	162	175	179	212	210	245	243
Letture comparatore	[mm]	16	16.2	17.5	17.9	21.2	21.0	24.5	24.3
Penetrazione media	[mm]	16.10		17.70		21.10		24.40	
Massa contenitore	[g]	2.32		2.32		2.35		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.67		18.86		18.42		19.45	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.10		14.36		13.85		14.35	
Contenuto d'acqua	[%]	35.76		37.38		39.74		42.46	

Risultato della prova

Limite liquido % **39.0**



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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 30/06/2022

**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 SN4 C12 **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 805.0
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]	130.73	134.06
Massa contenitore + provino umido	[g]	139.99	143.13
Massa contenitore + provino secco	[g]	138.56	141.73
Contenuto d'acqua	[%]	18.26	18.25
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.1	

Risultato della prova

Limite plastico	%	18.3
------------------------	---	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione



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

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

SN4 C12

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

805.0

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. Michèle Pusateri

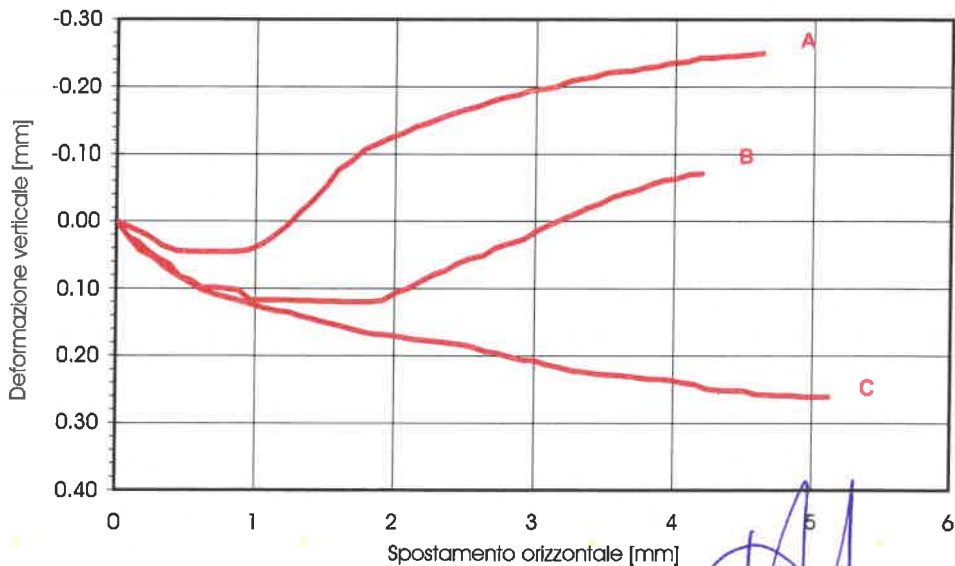
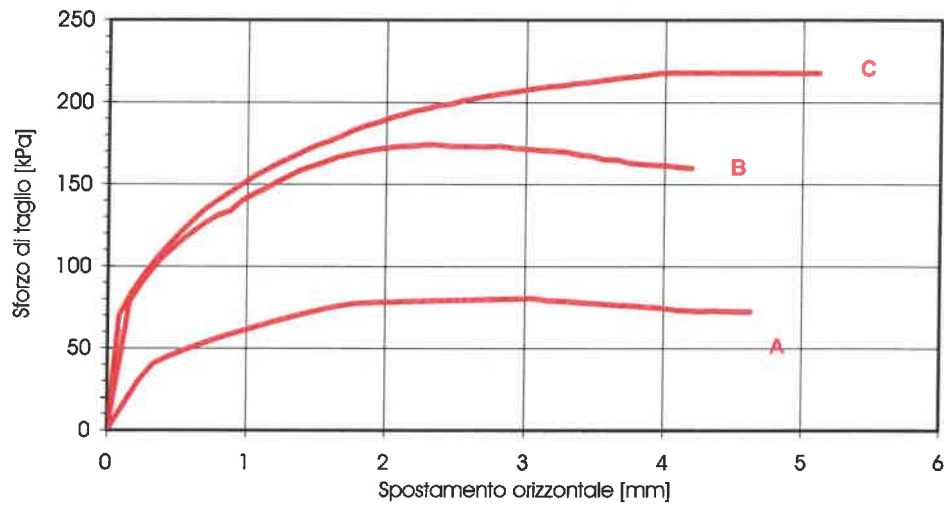
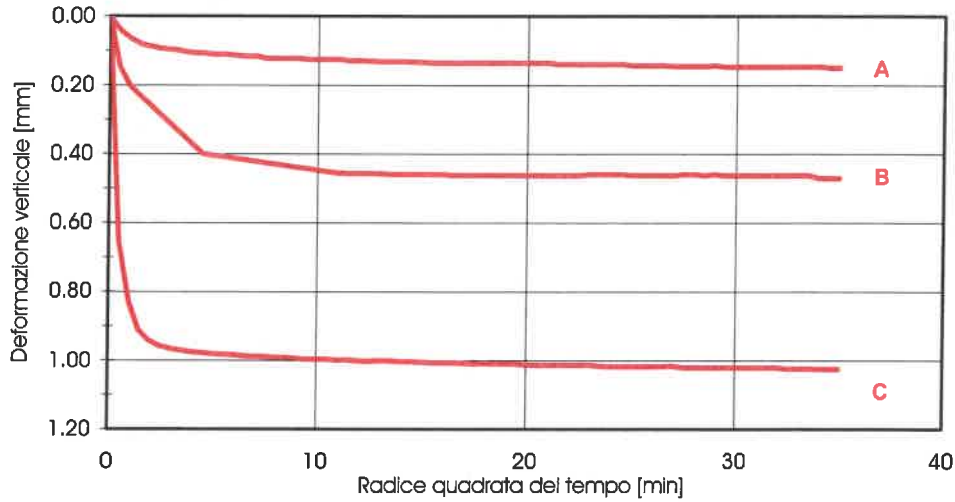

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milone

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

SN4 CI2
10.00-10.30



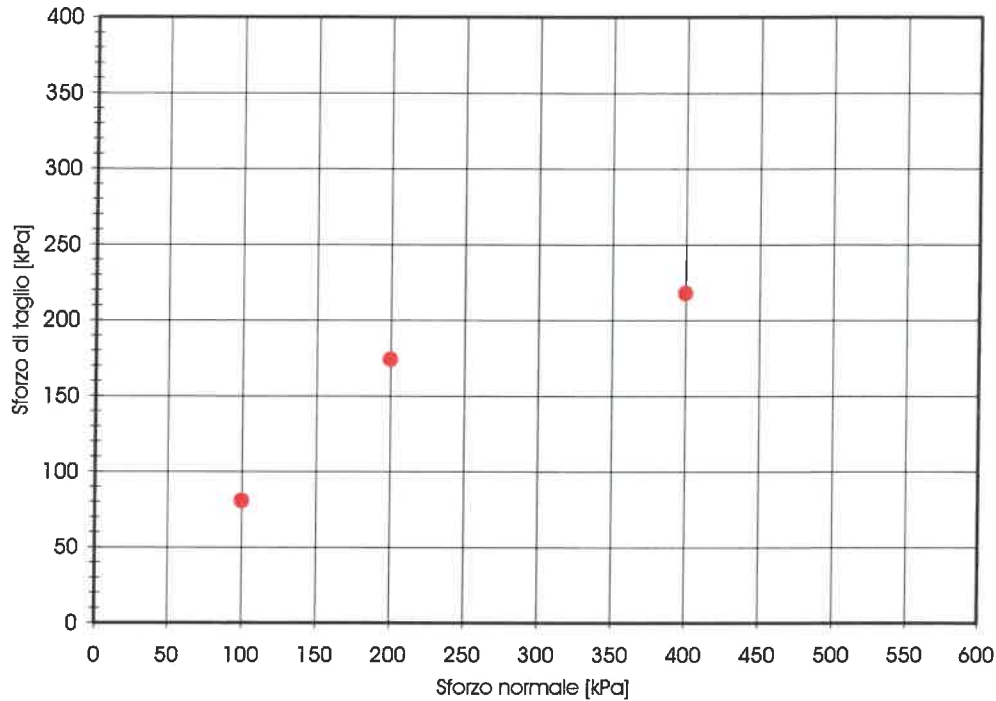
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione SN4 C12 **Profondità m** 10.00-10.30



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.10	19.73	19.72
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	11.2	11.8	9.9
Massa volumica	[Mg/m ³]	1.98	1.97	2.00
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.78	1.76	1.82
Indice dei vuoti		0.497	0.515	0.465
Grado di saturazione	[%]	60.1	61.2	56.7

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.15	0.47	1.02

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]	3.06	2.36	4.24
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	80.5	174.1	218.0

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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

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

Sigla campione SN4 C12
Profondità m 10.00-10.30

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	0.039	0.50	0.147	0.50	0.653
1.00	0.064	1.00	0.203	1.00	0.829
1.50	0.079	1.50	0.232	1.50	0.912
2.00	0.087	2.00	0.259	2.00	0.942
2.50	0.094	2.50	0.287	2.50	0.958
3.00	0.096	3.00	0.315	3.00	0.965
3.50	0.101	3.50	0.343	3.50	0.970
4.00	0.105	4.00	0.371	4.00	0.974
4.50	0.107	4.50	0.399	4.50	0.978
5.00	0.111	5.00	0.404	5.00	0.980
5.50	0.111	5.50	0.408	5.50	0.982
6.00	0.113	6.00	0.412	6.00	0.983
6.50	0.116	6.50	0.417	6.50	0.987
7.00	0.116	7.00	0.421	7.00	0.988
7.50	0.122	7.50	0.425	7.50	0.989
8.00	0.122	8.00	0.430	8.00	0.991
8.50	0.122	8.50	0.434	8.50	0.991
9.00	0.122	9.00	0.438	9.00	0.993
9.50	0.125	9.50	0.443	9.50	0.996
10.00	0.125	10.00	0.447	10.00	0.996
10.50	0.125	10.50	0.451	10.50	0.996
11.00	0.125	11.00	0.456	11.00	0.999
11.50	0.129	11.50	0.456	11.50	0.998
12.00	0.129	12.00	0.456	12.00	1.000
12.50	0.130	12.50	0.457	12.50	1.001
13.00	0.131	13.00	0.458	13.00	1.000
13.50	0.131	13.50	0.459	13.50	1.000
14.00	0.131	14.00	0.459	14.00	1.004
14.50	0.133	14.50	0.459	14.50	1.004
15.00	0.134	15.00	0.459	15.00	1.005
15.50	0.135	15.50	0.459	15.50	1.006
16.00	0.135	16.00	0.459	16.00	1.006
16.50	0.135	16.50	0.462	16.50	1.006
17.00	0.135	17.00	0.462	17.00	1.007
17.50	0.135	17.50	0.462	17.50	1.009
18.00	0.135	18.00	0.462	18.00	1.008
18.50	0.135	18.50	0.462	18.50	1.009
19.00	0.135	19.00	0.462	19.00	1.009
19.50	0.135	19.50	0.462	19.50	1.009
20.00	0.135	20.00	0.462	20.00	1.012
20.50	0.135	20.50	0.462	20.50	1.012
21.00	0.135	21.00	0.462	21.00	1.012
21.50	0.139	21.50	0.462	21.50	1.012
22.00	0.139	22.00	0.462	22.00	1.012
22.50	0.139	22.50	0.462	22.50	1.012
23.00	0.139	23.00	0.459	23.00	1.012
23.50	0.139	23.50	0.459	23.50	1.016
24.00	0.139	24.00	0.459	24.00	1.017
24.50	0.139	24.50	0.459	24.50	1.017
25.00	0.143	25.00	0.462	25.00	1.017
25.50	0.143	25.50	0.462	25.50	1.017
26.00	0.143	26.00	0.462	26.00	1.017
26.50	0.143	26.50	0.462	26.50	1.017
27.00	0.144	27.00	0.462	27.00	1.016
27.50	0.144	27.50	0.459	27.50	1.020
28.00	0.144	28.00	0.459	28.00	1.020
28.50	0.144	28.50	0.462	28.50	1.020
29.00	0.143	29.00	0.459	29.00	1.020
29.50	0.147	29.50	0.462	29.50	1.020
30.00	0.147	30.00	0.462	30.00	1.020
30.50	0.147	30.50	0.462	30.50	1.020
31.00	0.147	31.00	0.462	31.00	1.020
31.50	0.147	31.50	0.462	31.50	1.020
32.00	0.147	32.00	0.462	32.00	1.020
32.50	0.147	32.50	0.462	32.50	1.024
33.00	0.147	33.00	0.462	33.00	1.024
33.50	0.147	33.50	0.462	33.50	1.024
34.00	0.147	34.00	0.470	34.00	1.025
34.50	0.150	34.50	0.470	34.50	1.025
35.00	0.150	35.00	0.470	35.00	1.025

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
0.23	0.021	30.1	0.09	0.024	45.0	0.09	0.023	70.0
0.33	0.036	40.5	0.16	0.031	78.4	0.17	0.044	83.6
0.44	0.044	44.8	0.24	0.045	88.0	0.27	0.053	95.1
0.54	0.045	48.6	0.31	0.056	96.7	0.36	0.069	105.0
0.65	0.045	51.8	0.39	0.064	104.4	0.45	0.081	113.4
0.75	0.045	55.0	0.46	0.083	110.3	0.53	0.091	121.2
0.85	0.045	57.8	0.55	0.088	116.4	0.62	0.102	128.4
0.95	0.043	60.3	0.62	0.099	121.4	0.70	0.108	134.9
1.05	0.034	62.7	0.70	0.098	126.5	0.79	0.113	140.3
1.14	0.021	65.0	0.79	0.100	131.2	0.88	0.118	145.5
1.23	0.006	67.2	0.88	0.102	133.6	0.97	0.123	150.5
1.32	-0.013	69.1	0.97	0.117	140.1	1.06	0.129	155.2
1.41	-0.031	71.2	1.04	0.117	143.7	1.15	0.133	159.3
1.51	-0.052	73.1	1.14	0.117	147.6	1.24	0.135	163.4
1.59	-0.076	74.7	1.22	0.117	151.5	1.33	0.141	167.0
1.69	-0.089	76.3	1.30	0.118	155.3	1.42	0.146	170.8
1.79	-0.107	77.5	1.38	0.118	158.5	1.51	0.151	174.1
1.88	-0.115	77.9	1.47	0.119	161.1	1.60	0.155	176.5
1.97	-0.124	78.2	1.56	0.119	163.6	1.69	0.160	179.8
2.06	-0.131	78.3	1.64	0.120	166.3	1.78	0.165	183.3
2.14	-0.140	78.5	1.74	0.120	168.5	1.86	0.168	185.9
2.24	-0.146	78.7	1.82	0.120	169.9	1.95	0.169	187.9
2.32	-0.153	78.9	1.92	0.118	171.2	2.04	0.172	190.6
2.41	-0.160	79.1	2.01	0.107	172.2	2.13	0.175	192.6
2.51	-0.166	79.3	2.09	0.101	173.1	2.21	0.177	194.8
2.60	-0.171	79.5	2.19	0.090	173.4	2.30	0.179	196.1
2.69	-0.179	79.7	2.28	0.080	174.0	2.39	0.181	198.2
2.78	-0.184	79.9	2.36	0.074	174.1	2.48	0.183	199.2
2.87	-0.188	80.1	2.45	0.063	173.4	2.56	0.187	201.3
2.97	-0.195	80.3	2.54	0.056	173.1	2.65	0.193	202.7
3.06	-0.197	80.5	2.64	0.051	173.1	2.73	0.196	204.0
3.15	-0.200	79.5	2.72	0.040	173.0	2.82	0.201	205.1
3.24	-0.208	79.1	2.82	0.033	173.2	2.91	0.206	206.4
3.32	-0.212	78.5	2.92	0.027	171.9	3.00	0.207	207.4
3.42	-0.215	77.8	3.01	0.015	171.5	3.08	0.213	208.7
3.51	-0.221	77.4	3.10	0.006	170.8	3.17	0.217	209.7
3.60	-0.223	76.8	3.19	-0.003	170.4	3.26	0.222	210.1
3.69	-0.224	76.3	3.29	-0.011	169.8	3.35	0.224	211.3
3.78	-0.228	76.0	3.37	-0.020	168.2	3.44	0.227	212.2
3.87	-0.230	75.4	3.46	-0.026	167.3	3.53	0.228	213.1
3.96	-0.235	75.0	3.55	-0.036	165.2	3.62	0.229	214.1
4.09	-0.237	73.6	3.65	-0.042	164.9	3.71	0.231	215.0
4.19	-0.243	73.0	3.74	-0.047	163.1	3.80	0.234	215.9
4.27	-0.243	72.8	3.84	-0.056	162.3	3.89	0.235	216.8
4.35	-0.245	72.9	3.93	-0.061	161.6	3.97	0.236	217.8
4.45	-0.246	72.8	4.02	-0.064	161.3	4.06	0.240	217.9
4.54	-0.248	72.7	4.11	-0.070	160.6	4.15	0.242	217.9
4.63	-0.250	72.5	4.20	-0.071	160.0	4.24	0.249	218.0
						4.32	0.251	218.0
						4.42	0.252	218.0
						4.50	0.252	218.0
						4.59	0.257	217.9
						4.68	0.258	217.9
						4.77	0.259	217.9
						4.85	0.259	217.8
						4.94	0.261	217.8
						5.03	0.261	217.8
						5.12	0.261	217.7

Lo sperimentatore
Dott. Michele Fusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mukone

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE
Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 23/06/2022

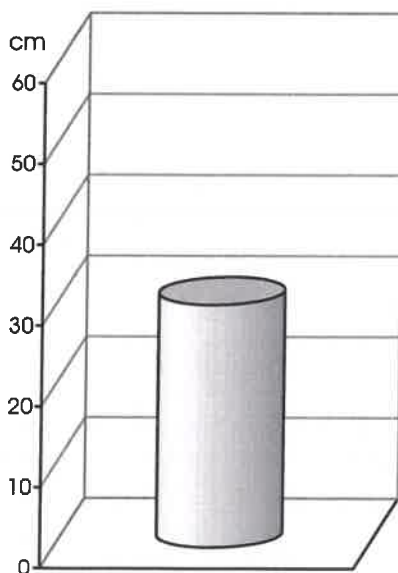
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN4 CR2	Profondità m	19.00-19.30		
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	30.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	discreta				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, molto consistente. Struttura a scaglie argillitiche 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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 23/06/2022

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 SN4 CR2 **Profondità m** 19.00-19.30

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 30.0
Diámetro 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]	7.24	5.69	7.46
Massa contenitore + provino umido	[g]	127.30	108.66	140.42
Massa contenitore + provino secco	[g]	107.43	92.17	120.97
Contenuto d'acqua	[%]	19.83	19.07	17.14

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	18.68
--------------------------	----------	--------------

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** 23/06/2022

**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 SN4 CR2 **Profondità m** 19.00-19.30

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 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
Altezza provino	[mm]	37.31
Diametro provino	[mm]	77.00
Massa provino umido	[g]	395.03
Massa provino secco	[g]	335.65

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.27
Massa volumica secca	Mg/m³	1.93
Contenuto d'acqua	%	17.69

Il sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Muone

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

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n.

GEO 741 del 31/05/2022

Data della prova 23/06/2022

**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 SN4 CR2 **Profondità m** 19.00-19.30

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 30.0
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]	7.7887
Massa del contenitore + provino secco	[g]	30.2351
Massa del provino secco	[g]	22.4464
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	8.1906	8.1985	8.2064	8.2077	8.2081
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7405	2.7379	2.7352	2.7348	2.7347
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 Milione

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 23/06/2022

**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

SN4 CR2

Profondità m

19.00-19.30

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

30.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

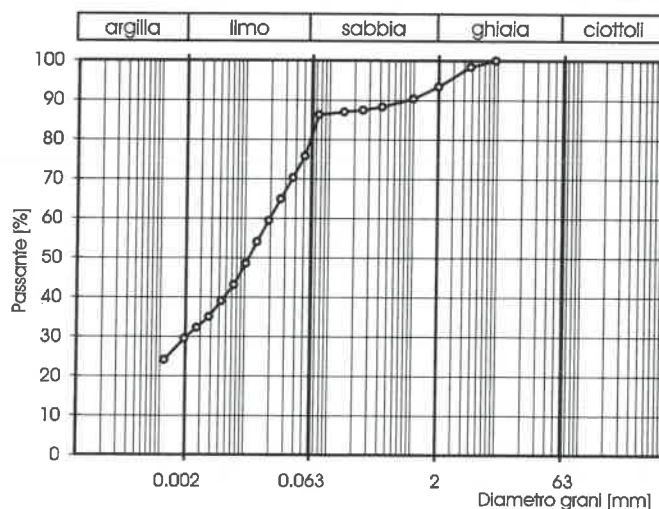
Massa campione secco iniziale g 253.22

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	4.07	1.6	1.6	98.4
2	12.61	5.0	6.6	93.4
1	7.73	3.1	9.6	90.4
0.425	5.49	2.2	11.8	88.2
0.25	1.90	0.8	12.6	87.4
0.15	1.22	0.5	13.0	87.0
0.075	1.81	0.7	13.8	86.2

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0512	75.7
0.0370	70.3
0.0267	64.8
0.0193	59.4
0.0139	53.9
0.0103	48.5
0.0074	43.1
0.0053	39.0
0.0038	34.9
0.0027	32.2
0.0019	29.5
0.0011	24.0



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	0.002
D_{60}	mm	0.020
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	29.7
Limo	%	51.1
Sabbia	%	12.6
Ghiaia	%	6.6
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla sabbioso debolmente
ghiaioso

Nota: la frazione sabbio-ghiaiosa è costituita quasi totalmente da scaglie argillitiche

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulina

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** 30/06/2022

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"

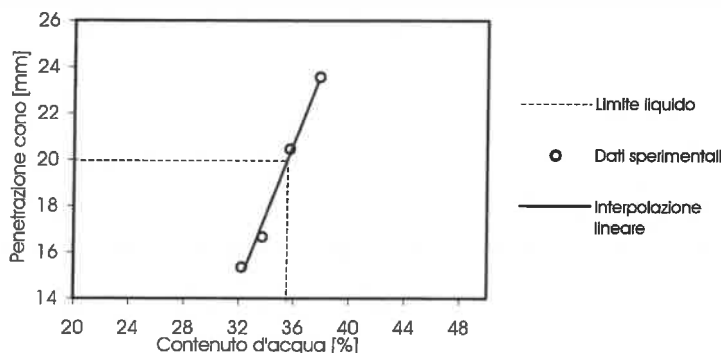
Sigla campione SN4 CR2 **Profondità m** 19.00-19.30

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 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	
Letture comparatore	[div]	152	155	169	164	202	207	236	235
Letture comparatore	[mm]	15.2	15.5	16.9	16.4	20.2	20.7	23.6	23.5
Penetrazione media	[mm]	15.35		16.65		20.45		23.55	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.35		2.32		2.34	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.37		18.09		18.39		19.38	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.21		14.12		14.16		14.70	
Contenuto d'acqua	[%]	32.22		33.73		35.73		37.86	

Risultato della prova

Limite liquido % **35.5**



[Signature]
Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

[Signature]
Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angela 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** 30/06/2022

**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 SN4 CR2 **Profondità m** 19.00-19.30

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 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, lastra di vetro molato
calibro metallico diametro 3 mm

		Prova n° 1	Prova n° 2
Massa contenitore	[g]	66.50	67.03
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.99	76.54
Massa contenitore + provino secco	[g]	74.58	75.14
Contenuto d'acqua	[%]	17.45	17.26
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.1	

Risultato della prova

Limite plastico	%	17.4
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Norma UNI EN ISO 14688-1:2018

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

Data esecuzione prova 18/06/2022

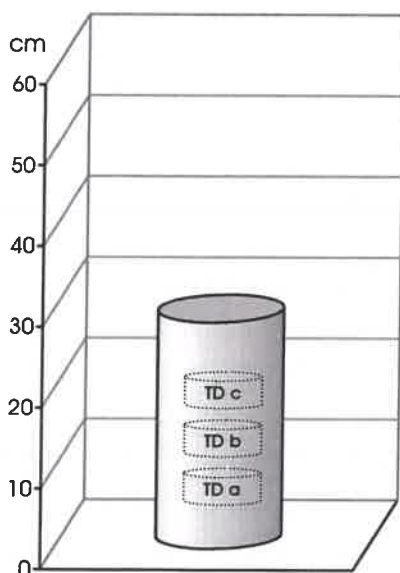
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN4 C13	Profondità m	20.00-20.30		
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	28.0	Diametro cm	8.4
Condizioni campione all'estrazione	campione integro				
Reazione all'HCl	discreta				
Pocket Penetrometer [kPa]	270	350	350	Media	323



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, molto consistente. Struttura a scaglie argillitiche 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 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** 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 SN4 C13 **Profondità m** 20.00-20.30

Campione consegnato da Dott. Geol. Paolo Salamone
Campionamento eseguito da L&R S.r.l.
Procedura di campionamento campionatore a pressione tipo Shelby
Contentore fustella metallica
Chiusura contenitore nastro adesivo e paraffina
Forma campione cilindrica
Lunghezza campione cm 28.0
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]	181.69	166.60	195.88
Massa contenitore + provino umido	[g]	246.83	273.50	331.73
Massa contenitore + provino secco	[g]	238.66	259.28	313.15
Contenuto d'acqua	[%]	14.34	15.34	15.84

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	15.18
--------------------------	----------	--------------

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** 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 SN4 C13 **Profondità m** 20.00-20.30

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 28.0
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]	125.81	125.80
Altezza fustella	[mm]	20.15	20.12
Diametro fustella	[mm]	50.25	50.23
Massa fustella + provino umido	[g]	208.99	209.04
Massa fustella + provino secco	[g]	198.05	197.27
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.08	2.09
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.81	1.79
Contenuto d'acqua	[%]	15.14	16.47

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.08
Massa volumica secca	Mg/m³	1.80
Contenuto d'acqua	%	15.81

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** 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 SN4 CI3 **Profondità m** 20.00-20.30

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 28.0
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]	31.4623
Massa del provino secco	[g]	23.6802
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	8.7002	8.7139	8.7354	8.7407	8.7452
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7218	2.7175	2.7108	2.7092	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 Milione

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio 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

SN4 C13

Profondità m

20.00-20.30

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

28.0

Diametro campione cm

8.4

Condizioni campione all'estrazione

campione integro

Forma campione

cilindrica

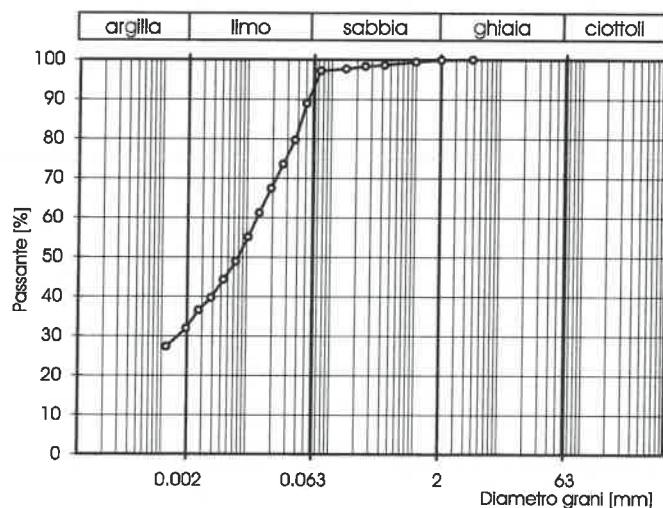
Massa campione secco iniziale g 94.30

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	0.07	0.1	0.1	99.9
1	0.44	0.5	0.5	99.5
0.425	0.81	0.9	1.4	98.6
0.25	0.31	0.3	1.7	98.3
0.15	0.58	0.6	2.3	97.7
0.075	0.43	0.5	2.8	97.2

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0510	88.9
0.0373	79.6
0.0269	73.5
0.0194	67.3
0.0140	61.1
0.0104	55.0
0.0075	48.8
0.0054	44.2
0.0038	39.6
0.0027	36.5
0.0020	31.9
0.0011	27.2



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.71
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	0.002
D ₆₀	mm	0.013
Coefficiente di uniformità		-----
Coefficiente di curvatura		-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	32.1
Limo	%	60.8
Sabbia	%	7.0
Ghiala	%	0.1
Ciottoli	%	0.0

Classificazione A.G.I.

limo con argilla debolmente sabbioso

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Milione

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** 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"

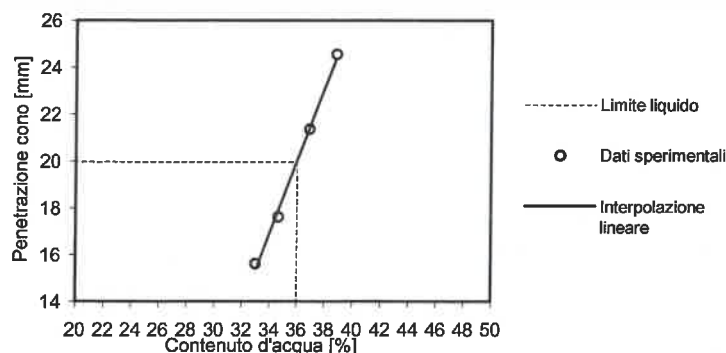
Sigla campione SN4 C13 **Profondità m** 20.00-20.30

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 28.0
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	
Lettura finale comparatore	[div]	155	157	175	177	212	215	245	246
Lettura finale comparatore	[mm]	15.5	15.7	17.5	17.7	21.2	21.5	24.5	24.6
Penetrazione media	[mm]	15.60		17.60		21.35		24.55	
Massa contenitore	[g]	2.32		2.30		2.28		2.31	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.08		19.66		20.01		19.19	
Massa contenitore + provino secco	[g]	14.92		15.19		15.23		14.47	
Contenuto d'acqua	[%]	33.02		34.68		36.91		38.82	

Risultato della prova

Limite liquido % **36.0**



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** 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 SN4 CI3 **Profondità m** 20.00-20.30


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 28.0
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]	66.24	66.26
Massa contenitore + provino umido	[g]	75.36	75.22
Massa contenitore + provino secco	[g]	73.98	73.86
Contenuto d'acqua	[%]	17.83	17.89
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	0.4	

Risultato della prova

Limite plastico	%	17.9
------------------------	----------	-------------


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

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

SN4 C13

Profondità m

20.00-20.30

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

28.0

Diametro 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

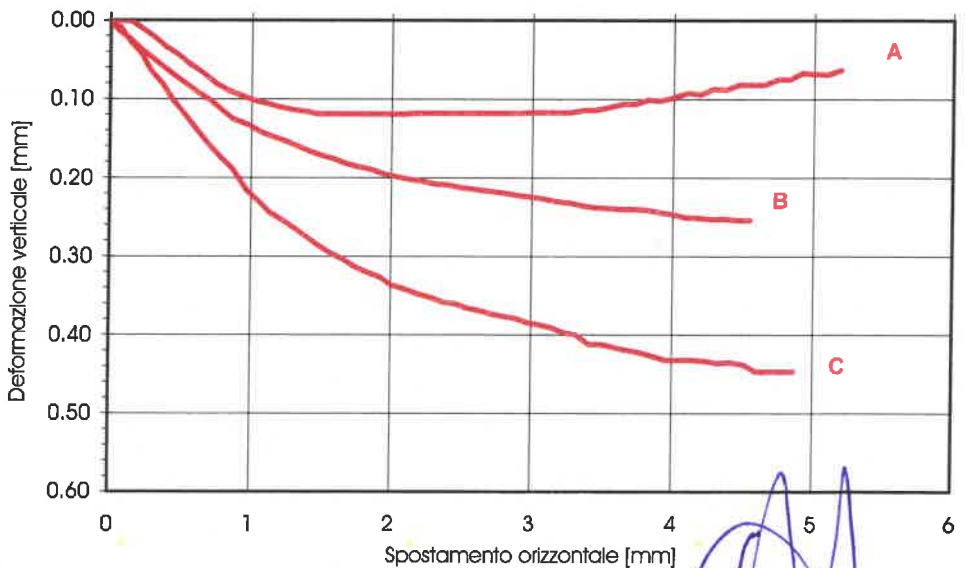
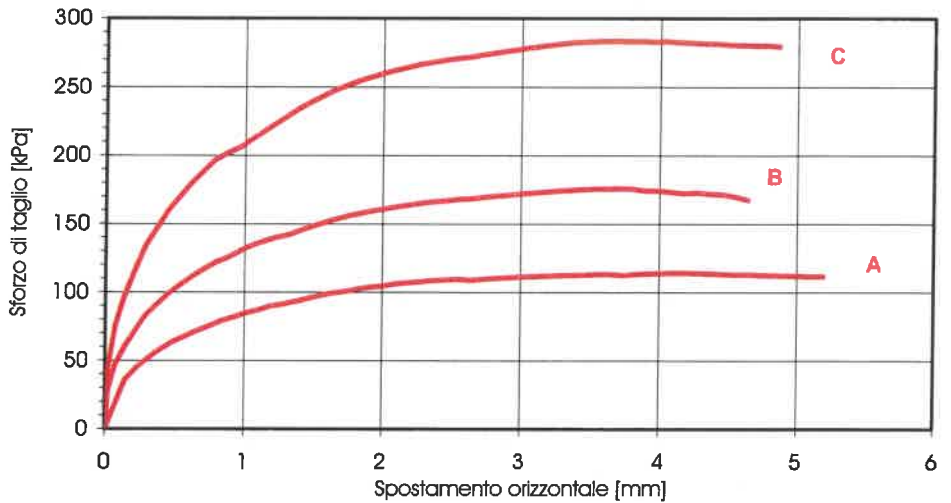
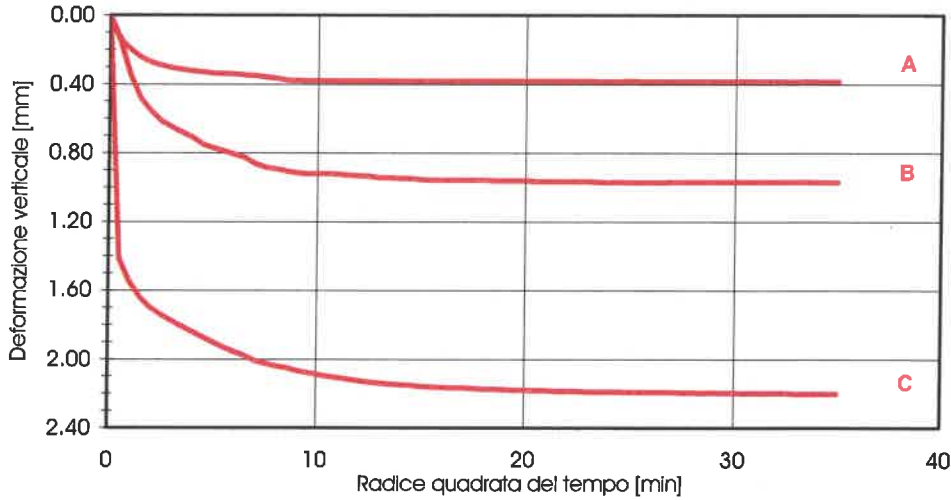
Il presente certificato di prova composto da n.4 pagine non può essere riprodotto in forma parziale senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

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

Sigla campione
Profondità m

SN4 Cl3
20.00-20.30



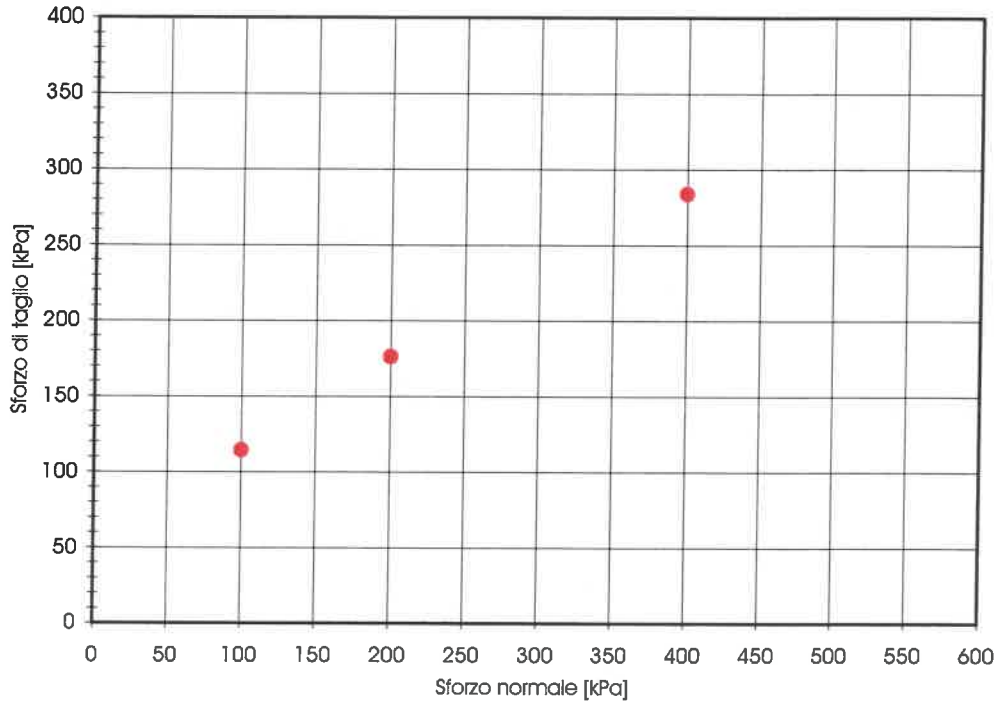
Lo sperimentatore
 Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
 Dott. Angelo Mulone

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

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

Sigla campione SN4 CI3 **Profondità m** 20.00-20.30



Caratteristiche iniziali dei provini		Provino A	Provino B	Provino C
Altezza	[mm]	20.02	20.35	20.88
Area	[mm ²]	2826	2826	2826
Umidità	[%]	17.1	16.6	16.3
Massa volumica	[Mg/m ³]	2.03	2.04	2.01
Massa volumica secca	[Mg/m ³]	1.74	1.75	1.72
Indice dei vuoti		0.559	0.546	0.572
Grado di saturazione	[%]	82.7	82.6	77.3

Fase di consolidazione		Provino A	Provino B	Provino C
Sforzo normale	[kPa]	100	200	400
Deformazione verticale	[mm]	0.39	0.97	2.20

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]	4.19	3.71	3.68
Sforzo di taglio massimo	[kPa]	114.4	176.0	283.8

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 741 del 31/05/2022

legenda

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

Sigla campione **SN4 C13**
Profondità m **20.00-20.30**

Fase di consolidazione

Provino A		Provino B		Provino C	
[f]	[sv]	[f]	[sv]	[f]	[sv]
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.50	0.132	0.50	0.151	0.50	1.411
1.00	0.198	1.00	0.349	1.00	1.547
1.50	0.245	1.50	0.484	1.50	1.638
2.00	0.275	2.00	0.560	2.00	1.698
2.50	0.293	2.50	0.618	2.50	1.742
3.00	0.306	3.00	0.652	3.00	1.774
3.50	0.316	3.50	0.683	3.50	1.807
4.00	0.324	4.00	0.712	4.00	1.840
4.50	0.330	4.50	0.753	4.50	1.872
5.00	0.338	5.00	0.774	5.00	1.901
5.50	0.340	5.50	0.791	5.50	1.931
6.00	0.344	6.00	0.811	6.00	1.957
6.50	0.350	6.50	0.830	6.50	1.978
7.00	0.353	7.00	0.865	7.00	2.008
7.50	0.360	7.50	0.885	7.50	2.026
8.00	0.368	8.00	0.896	8.00	2.040
8.50	0.378	8.50	0.907	8.50	2.050
9.00	0.381	9.00	0.917	9.00	2.065
9.50	0.382	9.50	0.923	9.50	2.076
10.00	0.382	10.00	0.923	10.00	2.087
10.50	0.382	10.50	0.923	10.50	2.099
11.00	0.383	11.00	0.924	11.00	2.107
11.50	0.382	11.50	0.930	11.50	2.117
12.00	0.382	12.00	0.934	12.00	2.125
12.50	0.382	12.50	0.936	12.50	2.132
13.00	0.382	13.00	0.946	13.00	2.138
13.50	0.383	13.50	0.946	13.50	2.143
14.00	0.383	14.00	0.948	14.00	2.148
14.50	0.383	14.50	0.948	14.50	2.152
15.00	0.383	15.00	0.955	15.00	2.157
15.50	0.383	15.50	0.957	15.50	2.160
16.00	0.383	16.00	0.957	16.00	2.163
16.50	0.383	16.50	0.957	16.50	2.166
17.00	0.383	17.00	0.957	17.00	2.166
17.50	0.383	17.50	0.957	17.50	2.169
18.00	0.383	18.00	0.957	18.00	2.173
18.50	0.383	18.50	0.961	18.50	2.173
19.00	0.383	19.00	0.961	19.00	2.176
19.50	0.383	19.50	0.961	19.50	2.178
20.00	0.383	20.00	0.961	20.00	2.178
20.50	0.383	20.50	0.965	20.50	2.181
21.00	0.383	21.00	0.965	21.00	2.181
21.50	0.383	21.50	0.965	21.50	2.184
22.00	0.383	22.00	0.965	22.00	2.184
22.50	0.383	22.50	0.965	22.50	2.184
23.00	0.383	23.00	0.965	23.00	2.188
23.50	0.384	23.50	0.969	23.50	2.188
24.00	0.384	24.00	0.971	24.00	2.188
24.50	0.384	24.50	0.969	24.50	2.188
25.00	0.383	25.00	0.971	25.00	2.191
25.50	0.384	25.50	0.971	25.50	2.191
26.00	0.384	26.00	0.971	26.00	2.191
26.50	0.384	26.50	0.971	26.50	2.191
27.00	0.384	27.00	0.969	27.00	2.191
27.50	0.384	27.50	0.969	27.50	2.194
28.00	0.384	28.00	0.969	28.00	2.194
28.50	0.384	28.50	0.969	28.50	2.195
29.00	0.384	29.00	0.969	29.00	2.194
29.50	0.384	29.50	0.969	29.50	2.195
30.00	0.384	30.00	0.969	30.00	2.197
30.50	0.384	30.50	0.969	30.50	2.198
31.00	0.384	31.00	0.969	31.00	2.198
31.50	0.384	31.50	0.969	31.50	2.198
32.00	0.384	32.00	0.969	32.00	2.198
32.50	0.385	32.50	0.969	32.50	2.198
33.00	0.385	33.00	0.969	33.00	2.201
33.50	0.384	33.50	0.969	33.50	2.201
34.00	0.385	34.00	0.971	34.00	2.201
34.50	0.385	34.50	0.971	34.50	2.201
35.00	0.385	35.00	0.971	35.00	2.201

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
0.14	0.001	35.8	0.02	0.004	27.8	0.02	0.007	44.8
0.23	0.011	44.8	0.07	0.005	46.7	0.07	0.009	75.3
0.31	0.022	52.2	0.14	0.016	60.9	0.14	0.027	98.2
0.39	0.034	58.0	0.22	0.024	72.9	0.22	0.042	117.6
0.48	0.044	63.5	0.29	0.037	83.0	0.29	0.064	133.9
0.57	0.057	67.8	0.37	0.047	91.5	0.37	0.081	147.5
0.66	0.068	72.0	0.45	0.059	98.7	0.45	0.102	159.3
0.75	0.081	75.3	0.54	0.070	105.2	0.53	0.120	169.7
0.83	0.089	78.9	0.62	0.081	111.3	0.61	0.139	179.4
0.93	0.096	82.0	0.71	0.092	116.8	0.70	0.158	188.3
1.01	0.102	84.7	0.79	0.102	121.9	0.79	0.175	196.6
1.11	0.106	87.3	0.88	0.115	125.2	0.87	0.189	201.3
1.19	0.110	89.7	0.98	0.126	130.8	0.97	0.217	206.3
1.29	0.114	91.5	1.06	0.133	134.5	1.05	0.230	212.0
1.38	0.116	93.3	1.15	0.142	137.3	1.14	0.245	217.3
1.47	0.119	95.5	1.24	0.148	140.0	1.23	0.255	223.5
1.56	0.119	97.5	1.33	0.154	142.0	1.32	0.265	229.1
1.64	0.119	99.3	1.42	0.160	145.5	1.40	0.276	234.6
1.73	0.119	100.5	1.50	0.166	148.3	1.49	0.287	239.2
1.81	0.119	102.1	1.59	0.172	151.1	1.58	0.297	243.7
1.90	0.119	103.6	1.67	0.176	153.6	1.66	0.304	247.8
2.00	0.119	104.6	1.76	0.182	155.8	1.75	0.314	251.3
2.09	0.119	106.1	1.85	0.186	157.9	1.83	0.321	254.6
2.17	0.118	107.1	1.94	0.190	159.6	1.92	0.327	257.4
2.28	0.118	107.9	2.03	0.195	161.1	2.01	0.337	259.9
2.36	0.118	108.8	2.12	0.198	162.8	2.10	0.342	262.6
2.45	0.118	109.2	2.21	0.202	164.1	2.19	0.348	264.6
2.54	0.118	109.7	2.30	0.204	165.4	2.28	0.352	266.8
2.63	0.118	109.0	2.39	0.208	166.4	2.37	0.358	268.4
2.73	0.118	109.7	2.48	0.209	167.2	2.45	0.360	269.7
2.81	0.118	110.3	2.55	0.212	167.9	2.54	0.366	270.9
2.90	0.118	110.8	2.65	0.214	168.5	2.63	0.369	271.8
3.00	0.117	111.3	2.74	0.216	169.6	2.71	0.373	273.5
3.09	0.117	111.7	2.82	0.218	170.3	2.80	0.376	274.7
3.19	0.117	112.0	2.91	0.220	171.1	2.88	0.379	275.9
3.27	0.117	112.3	3.00	0.223	171.9	2.97	0.384	277.3
3.37	0.114	112.6	3.08	0.224	172.7	3.05	0.387	278.6
3.46	0.114	112.9	3.18	0.227	173.5	3.15	0.391	279.8
3.55	0.110	113.3	3.27	0.230	174.1	3.24	0.397	280.9
3.65	0.106	113.3	3.35	0.232	174.9	3.32	0.400	282.1
3.74	0.106	112.7	3.45	0.235	175.3	3.41	0.412	282.7
3.82	0.101	113.3	3.54	0.238	175.6	3.50	0.412	283.3
3.91	0.102	113.8	3.63	0.239	175.8	3.59	0.416	283.6
4.00	0.098	114.2	3.71	0.240	176.0	3.68	0.419	283.8
4.10	0.092	114.3	3.81	0.240	175.8	3.77	0.422	283.5
4.19	0.094	114.4	3.90	0.241	174.4	3.86	0.427	283.5
4.28	0.087	114.0	3.99	0.244	174.4	3.96	0.432	283.3
4.37	0.088	113.7	4.08	0.247	173.4	4.04	0.432	283.5
4.46	0.082	113.4	4.17	0.251	172.5	4.13	0.432	282.8
4.56	0.082	113.2	4.27	0.251	173.0	4.23	0.433	282.2
4.65	0.082	113.0	4.36	0.253	172.0	4.32	0.436	281.9
4.74	0.075	112.8	4.46	0.252	171.6	4.41	0.435	281.7
4.82	0.075	112.5	4.55	0.254	169.7	4.50	0.438	280.6
4.91	0.067	112.3	4.64	0.254	167.3	4.59	0.447	280.4
5.01	0.068	112.1				4.68	0.447	280.2
5.10	0.069	111.8				4.77	0.447	280.3
5.19	0.063	111.6				4.86	0.447	279.5

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 741 del 31/05/2022

Data esecuzione prova 21/06/2022

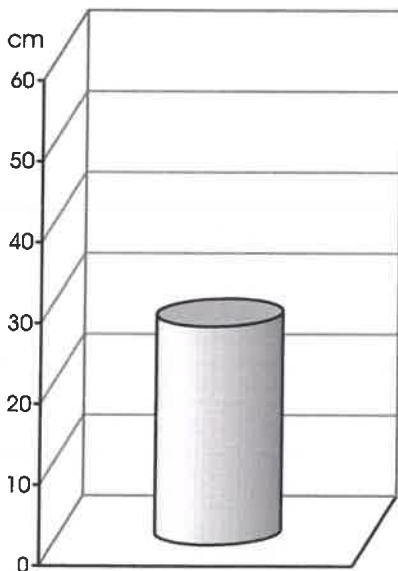
**Richiesta di prova
sottoscritta da**

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	SN4 CR3	Profondità m	24.10-24.45		
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	27.0	Diametro cm	8.5
Condizioni campione all'estrazione	rimaneggiato				
Reazione all'HCl	assente				



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla di colore grigiastro scuro, umido, molto consistente.
Struttura a scaglie argillitiche 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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 21/06/2022

**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 SN4 CR3 **Profondità m** 24.10-24.45

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 27.0
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]	5.30	5.31	5.34
Massa contenitore + provino umido	[g]	101.97	101.51	104.82
Massa contenitore + provino secco	[g]	85.39	86.03	88.64
Contenuto d'acqua	[%]	20.70	19.18	19.42

Risultato della prova

Contenuto d'acqua	%	19.77
--------------------------	----------	--------------

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** 21/06/2022

**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 SN4 CR3 **Profondità m** 24.10-24.45

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 27.0
Diámetro 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
Altezza provino	[mm]	28.16
Diámetro provino	[mm]	82.24
Massa provino umido	[g]	322.20
Massa provino secco	[g]	265.09

Risultati della prova

Massa volumica	Mg/m³	2.15
Massa volumica secca	Mg/m³	1.77
Contenuto d'acqua	%	21.54

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 REALE
Norma ASTM D5550-14

Riferimento lavoro n. GEO 741 del 31/05/2022 **Data della prova** 21/09/2022

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

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

Sigla campione SN4 CR3 **Profondità m** 24.10-24.45

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 27.0
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]	7.7862
Massa del contenitore + provino secco	[g]	29.4824
Massa del provino secco	[g]	21.6962
Temperatura di prova	[°C]	20

		Misura n°1	Misura n°2	Misura n°3	Misura n°4	Misura n°5
Volume provino	[cm ³]	7.9497	7.9598	7.9664	7.9601	7.9650
Massa volumica secca dei granuli	[Mg/m ³]	2.7292	2.7257	2.7235	2.7256	2.7239
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. Angela Mulone

ANALISI GRANULOMETRICA
Norma UNI EN ISO 17892-4:2017

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

Data inizio prova 21/06/2022

**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

SN4 CR3

Profondità m

24.10-24.45

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

27.0

Diametro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrazione

rimaneggiato

Forma campione

cilindrica

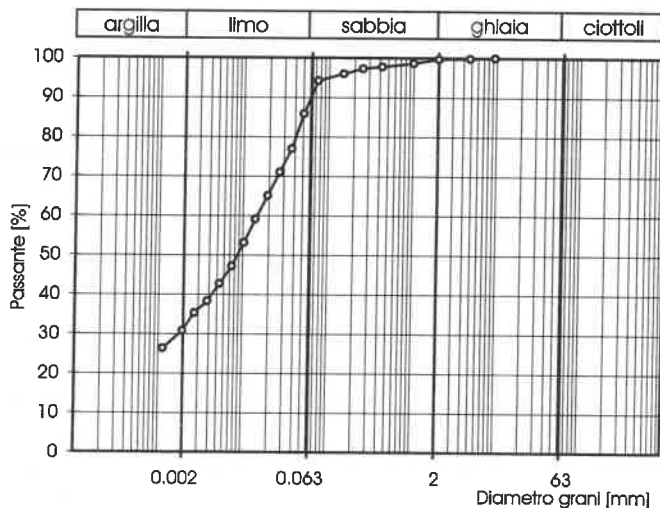
Massa campione secco iniziale **g** 385.25

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	0.60	0.2	0.2	99.8
2	0.58	0.2	0.3	99.7
1	4.25	1.1	1.4	98.6
0.425	3.37	0.9	2.3	97.7
0.25	1.90	0.5	2.8	97.2
0.15	4.93	1.3	4.1	95.9
0.075	6.76	1.8	5.8	94.2

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

Diametro grani [mm]	Passante cumulativo [%]
0.0508	85.8
0.0371	76.9
0.0268	70.9
0.0193	65.0
0.0139	59.0
0.0104	53.1
0.0075	47.1
0.0053	42.7
0.0038	38.2
0.0027	35.2
0.0020	30.8
0.0011	26.3



Massa volumica dei grani	Mg/m ³	2.72
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	0.002
D ₆₀	mm	0.015
Coefficiente di uniformità	-----	-----
Coefficiente di curvatura	-----	-----

Frazioni granulometriche

Argilla	%	31.0
Limo	%	58.9
Sabbia	%	9.8
Ghiala	%	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

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

28/06/2022

**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

SN4 CR3

Profondità m

24.10-24.45

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

27.0

Diameiro campione cm

8.5

Condizioni campione all'estrusione

rimaneggiato

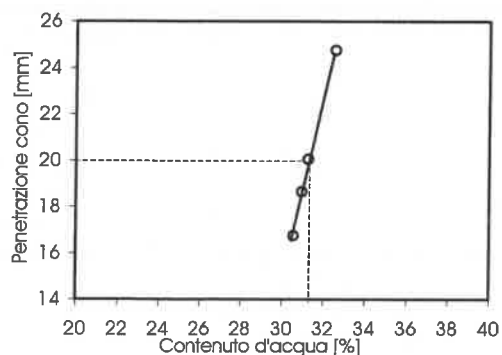
Apparecchiatura utilizzata

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]	170	165	185	188	200	201	245	250
Lettura finale comparatore	[mm]	17	16.5	18.5	18.8	20	20.1	24.5	25.0
Penetrazione media	[mm]	16.75		18.65		20.05		24.75	
Massa contenitore	[g]	2.30		2.32		2.32		2.35	
Massa contenitore + provino umido	[g]	19.47		18.77		18.02		20.75	
Massa contenitore + provino secco	[g]	15.45		14.88		14.28		16.23	
Contenuto d'acqua	[%]	30.57		30.97		31.27		32.56	

Risultato della prova

Limite liquido	%	31.3
-----------------------	----------	-------------



----- 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 741 del 31/05/2022 **Data inizio prova** 28/06/2022

**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 SN4 CR3 **Profondità m** 24.10-24.45

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 27.0
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]	45.42	96.10
Massa contenitore + provino umido	[g]	55.03	105.58
Massa contenitore + provino secco	[g]	53.79	104.37
Contenuto d'acqua	[%]	14.81	14.63
Differenza tra i valori del contenuto d'acqua	%	1.2	

Risultato della prova

Limite plastico	%	14.7
------------------------	----------	-------------

Lo sperimentatore
Dott. Michele Pusateri

Direttore del laboratorio geotecnico
Dott. Angelo Mulone