



AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE  
DEL MAR TIRRENO CENTRALE  
NAPOLI · SALERNO · CASTELLAMMARE DI STABIA

# AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRALE - PORTO DI NAPOLI

PROLUNGAMENTO DELLA DIGA DUCA D'AOSTA A PROTEZIONE  
DEL NUOVO TERMINAL CONTENITORI DI LEVANTE - II STRALCIO

Piano Nazionale  
di Ripresa  
e Resilienza



## PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato :

ALLEGATO 01 - TOMO 2 di 3

Indagini ambientali propedeutiche alla progettazione definitiva dei lavori di  
prolungamento della diga foranea Duca d'Aosta

Scala: Var.

1 9 0 0 2 A D R 0 0 2 0 0 G E N

Committente:



AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE  
DEL MAR TIRRENO CENTRALE

Responsabile Unico del Procedimento:  
Dott. Ing. Rosa PALMISANO

Mandataria



Via Monte Zebio, 40  
00195 ROMA

PROGETTISTI

Responsabile integrazione  
prestazioni specialistiche  
Prof. Ing. Alberto NOLI

Mandanti



	Luglio 2022	0	EMISSIONE	A.Longo	M. Di Stefano	P. Contini
Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Controllato:	Validato:

Le Società dell' RTI si riservano la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.  
This document is property of RTI. Reproduction and divulgation forbidden without written permission

Visto del Committente:

Il presente documento, , allegato all'elaborato "19\_002\_A\_DR\_02\_00\_GEN Relazione generale", rappresenta una raccolta documentale relativa alla campagna di caratterizzazione dei sedimenti interessati dalla zona d'intervento dei lavori di "Prolungamento della diga Duca d'Aosta a protezione del nuovo terminal contenitori di levante – Il stralcio" del Porto di Napoli, compresi nell'area marina SIN "Napoli Orientale" il cui piano è stato definito sulla base del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Si precisa che i lavori contemplati dal presente Progetto Definitivo non prevedono attività di dragaggio.

In particolare, è di seguito riportato:

- 1) "Rapporto Tecnico conclusivo delle indagini ambientali propedeutiche alla Progettazione Definitiva dei lavori di Prolungamento della Diga foranea Duca d'Aosta" del 06.09.2021 REV.2 redatto, per conto dell'AdSP dall'ATI Poliservizi – Tecno In – Deep Sea Technology, in ottemperanza alle prescrizioni contenute nel Decreto MITE n. 56/2021 del 28/04/2021 che recepisce le richieste formulate da ISPRA nel parere del 02/12/2019.
- 2) I verbali Arpa Campania Relativi alle attività di campionamento ed i rapporti di analisi.
- 3) Il verbale di Validazione della campagna di caratterizzazione di Arpa Campania del 03.10.2018

Il presente documento è stato suddiviso in n. 3 tomi così suddivisi

TOMO 1: - "Rapporto Tecnico conclusivo delle indagini ambientali propedeutiche alla Progettazione Definitiva dei lavori di Prolungamento della Diga foranea Duca d'Aosta";

- Allegato 1 di 4
- Allegato 2 di 4
- Allegato 3 (Parte I) di 4

TOMO 2: - Allegato 3 (Parte II) di 4

TOMO 3: - Allegato 4 di 4

- I verbali Arpa Campania Relativi alle attività di campionamento ed i rapporti di analisi
- Il verbale di Validazione della campagna di caratterizzazione di Arpa Campania del 03.10.2018

Si riporta di seguito il TOMO 2 di 3.

# RAPPORTO TECNICO CONCLUSIVO



**PROJECT:**

INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI  
PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
DEI LAVORI DI PROLUNGAMENTO DELLA DIGA  
FORANEA DUCA D'AOSTA

**LOCATION:**

NAPOLI

**CLIENT:**

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO  
CENTRALE – PORTO DI NAPOLI

**OBJECT:**

INDAGINI GEOGNOSTICHE, AMBIENTALI E GEOFISICHE



Tecno In Ref.: R.C. 110.16  
Revision n°: 2  
Date: 06.09.2021  
Description: emissione

Redacted by: Dott. Geol. Luca Sarno  
Reviewed by: Dott. Ing. Giuseppe Guadagno  
Approved by: Dott. Geol. Lucio Amato  
Document code: 110\_16\_note esplicative.doc

TECNO IN S-DA  
Via Giovanni Marconi, 52  
20097 San Donato Milanese (MI)

# **ALLEGATO 3 - PARTE II**

**“Certificati delle prove di laboratorio  
geotecnico”**

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n° :	1659/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv5			Profondità (m) :	2,00-2,50
Sigla di laboratorio:	T.420/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da ghiaia sabbiosa.

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
2,00-2,50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	058/17	del	23/06/17	Certificato n°:	1660/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A4 Liv5			Profondità (m) :	2,00-2,50
Sigla di laboratorio:	T.420/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	8	15
Peso picnometro (N)	1,64	1,43
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,59
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	1,83
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,83
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,50	2,49

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**

**2,49 (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

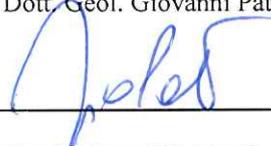
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

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

Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°:	1661/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv5			Profondità (m) :	2,00-2,50
Sigla di laboratorio:	T.420/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,08		
Peso tara + prov. umido (N)	5,18		
Peso tara + prov. secco (N)	3,80		
Peso prov. umido (N)	5,10		
Peso prov. secco (N)	3,73		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	36,90		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2,49		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		36,90	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,49	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
Note:			

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

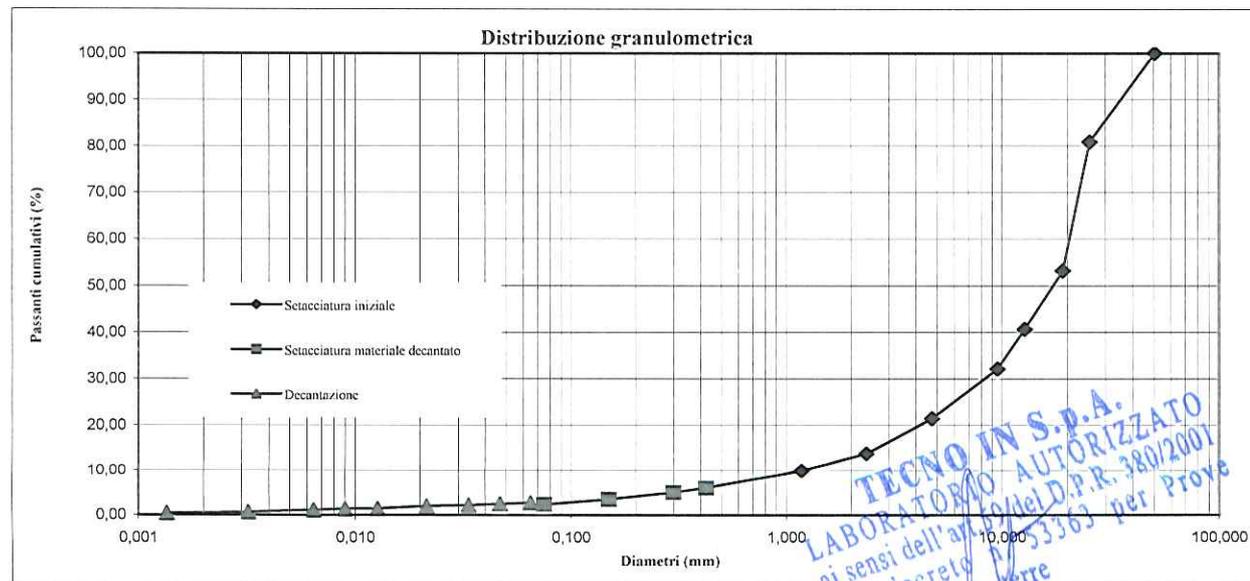
Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1662/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv5			Profondità:	2,00-2,50
Sigla di laboratorio	T.420/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	246,28	Massa secca dopo lavaggio (g):	244,39
		Massa tara (g):	8,80
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,80	100,00
1"	25,400	54,40	80,80
3/4"	19,050	119,96	53,19
1/2"	12,700	149,73	40,66
3/8"	9,525	170,01	32,12
N. 4	4,750	195,43	21,41
N. 8	2,360	213,46	13,82
N. 16	1,180	222,68	9,94
N. 40	0,425	232,22	5,92

Massa secca iniziale (g):	50,07		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	5,92
N.50	0,300	20,69	4,92
N.100	0,150	33,25	3,43
N. 200	0,075	43,32	2,24
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Massa iniziale secca (g): 50,07			Peso specifico dei granuli: 2,49						
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)	
0,50	1,0150	28	-0,0005	1,0145	2,67	12,45	0,01304	0,065	
1	1,0135	28	-0,0005	1,0130	2,37	12,90	0,01304	0,047	
2	1,0120	28	-0,0005	1,0115	2,07	13,25	0,01304	0,034	
5	1,0110	28	-0,0005	1,0105	1,88	13,55	0,01304	0,021	
15	1,0085	28	-0,0005	1,0080	1,38	14,20	0,01304	0,013	
30	1,0080	28	-0,0005	1,0075	1,28	14,30	0,01304	0,009	
60	1,0065	28	-0,0005	1,0060	0,99	14,70	0,01304	0,006	
250	1,0045	28	-0,0005	1,0040	0,59	15,20	0,01304	0,003	
1440	1,0035	28	-0,0005	1,0030	0,39	15,50	0,01304	0,001	



Distribuzione granulometrica: ghiaia (87,00%) sabbiosa (10,50%).

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv5		Profondità (m):	2,00-2,50	
Sigla del laboratorio:	T.420/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	36,90
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,49
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	1,00
Limo < 0,06 mm	(%)	1,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	10,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	87,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO ACQUEDOTTATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 533/83 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n° :	1663/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv6			Profondità (m) :	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.421/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "Φ" (cm): -  
 Colore: grigio verdastro Odore: assente

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
3,00-3,50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	058/17	del	23/06/17	<u>Certificato n°:</u>	1664/17
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli			<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Cantiere</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione</u>	A4 Liv6			<u>Profondità (m) :</u>	3,00-3,50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.421/17	<u>Data di inizio prova:</u>	26/06/2017	<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	24	13
Peso picnometro (N)	1,46	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,64	4,70
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,85	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,87	4,94
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,50	2,50

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**      **2,50**      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

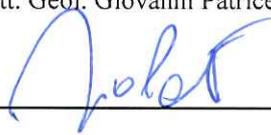
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°:	1665/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv6			Profondità (m):	3,00-3,50
Sigla di laboratorio:	T.421/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	5.16		
Peso tara + prov. secco (N)	3.72		
Peso prov. umido (N)	5.07		
Peso prov. secco (N)	3.63		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	39.56		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2.50		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		39,56	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,50	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

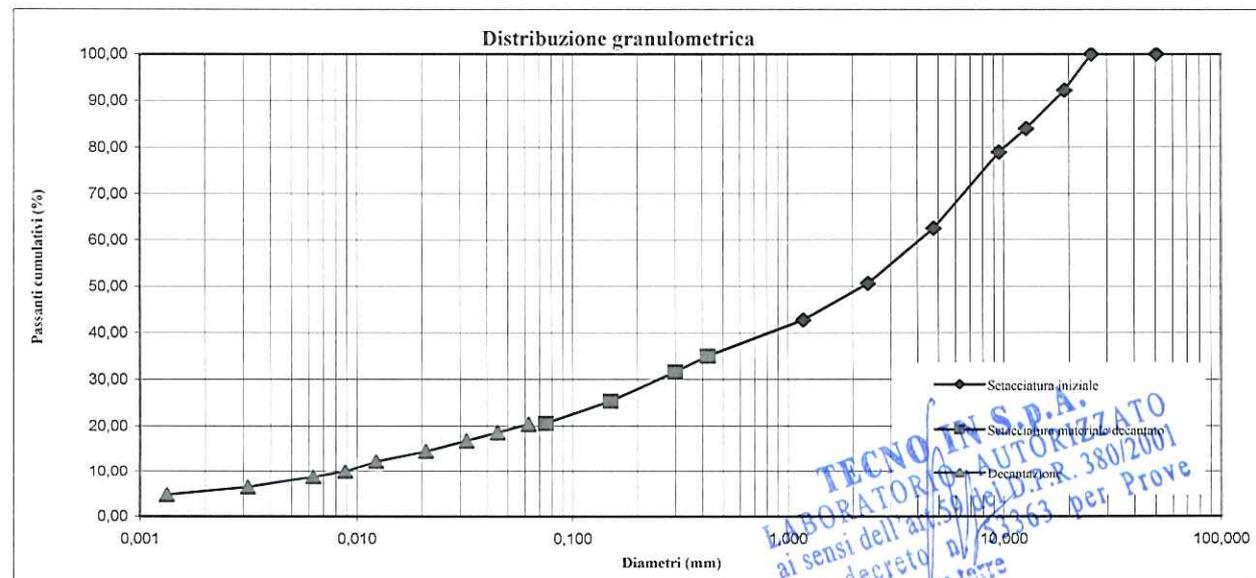


Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1666/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv6			Profondità:	3,00-3,50
Sigla di laboratorio	T.421/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	235,41	Massa secca dopo lavaggio (g):	173,6
		Massa tara (g):	8,95
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,95	100,00
1"	25,400	8,95	100,00
3/4"	19,050	26,67	92,18
1/2"	12,700	45,23	83,98
3/8"	9,525	56,64	78,94
N. 4	4,750	94,00	62,44
N. 8	2,360	120,81	50,60
N. 16	1,180	138,76	42,68
N. 40	0,425	156,15	35,00

Massa secca iniziale (g):	50,11		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	35,00
N.50	0,300	17,07	31,60
N.100	0,150	25,96	25,39
N. 200	0,075	32,80	20,61
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,11			Peso specifico dei granuli: 2,50					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0190	28	-0,0005	1,0185	20,38	11,40	0,01304	0,062
1	1,0175	28	-0,0005	1,0170	18,63	11,80	0,01304	0,045
2	1,0160	28	-0,0005	1,0155	16,88	12,20	0,01304	0,032
5	1,0140	28	-0,0005	1,0135	14,56	12,75	0,01304	0,021
15	1,0120	28	-0,0005	1,0115	12,23	13,25	0,01304	0,012
30	1,0100	28	-0,0005	1,0095	9,90	13,80	0,01304	0,009
60	1,0090	28	-0,0005	1,0085	8,73	14,05	0,01304	0,006
250	1,0070	28	-0,0005	1,0065	6,40	14,55	0,01304	0,003
1440	1,0055	28	-0,0005	1,0050	4,66	15,00	0,01304	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (51,00%) con sabbia (28,62%) limosa (15,38%) debolmente argillosa (5,00%).

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A4 Liv6		Profondità (m):	3,00-3,50	
Sigla del laboratorio:	T.421/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	39,56
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,50
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	5,00
Limo < 0,06 mm	(%)	15,38
Sabbia < 2,00 mm	(%)	28,62
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	51,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n°:	1667/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv1	Profondità (m):	0,00-0,50		
Sigla di laboratorio:	T.422/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo debolmente ghiaiosa.

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
0,00-0,50		<p align="center">Peso specifico dei granuli</p> <p align="center">Determinazione del contenuto d'acqua</p> <p align="center">Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione</p>	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	058/17	del	23/06/17	Certificato n°:	1668/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A5 Liv1			Profondità (m) :	0,00-0,50
Sigla di laboratorio:	T.422/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	7	2
Peso picnometro (N)	1,47	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,54	4,59
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,86	1,77
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,78	4,84
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,61	2,58

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**

**2,59 (-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

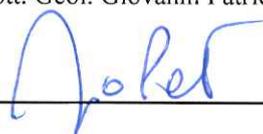
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
Decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche sul terreno

Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Cerificato n°:	1669/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv1			Profondità (m):	0,00-0,50
Sigla di laboratorio:	T.422/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	7,59		
Peso tara + prov. secco (N)	5,82		
Peso prov. umido (N)	7,50		
Peso prov. secco (N)	5,73		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	30,89		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,59		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		30,89	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,59	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1670/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv1			Profondità:	0,00-0,50
Sigla di laboratorio	T.422/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

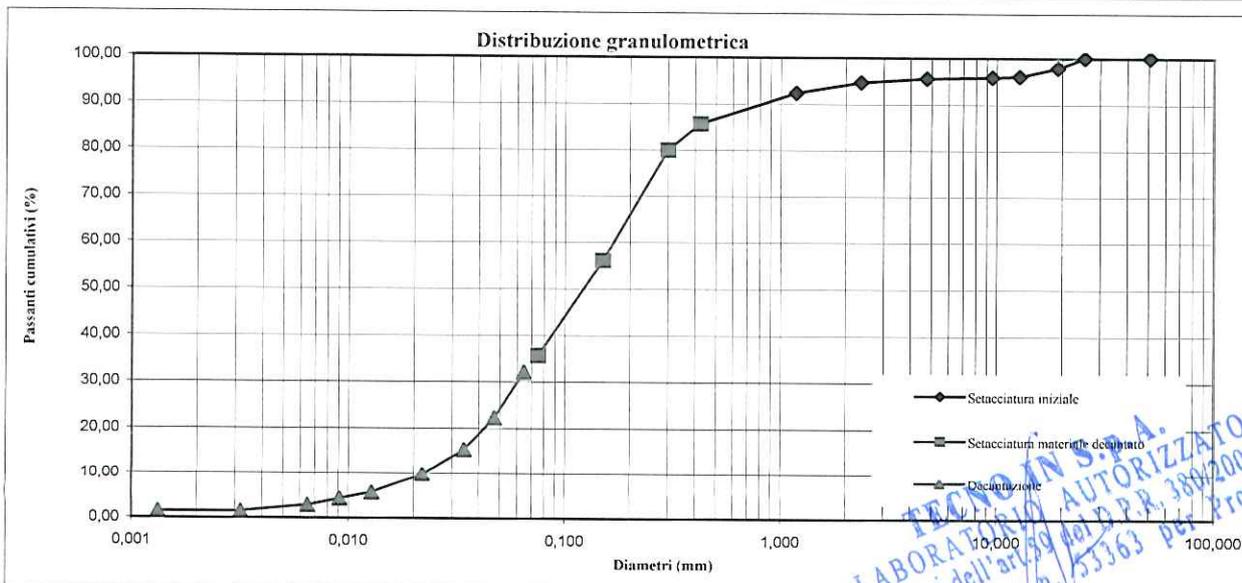
Massa secca iniziale (g):	394,45	Massa secca dopo lavaggio (g):	199,51
		Massa tara (g):	9,36
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,36	100,00
1"	25,400	9,36	100,00
3/4"	19,050	17,48	97,89
1/2"	12,700	24,44	96,08
3/8"	9,525	25,40	95,83
N. 4	4,750	26,39	95,58
N. 8	2,360	29,91	94,66
N. 16	1,180	38,80	92,36
N. 40	0,425	64,36	85,72

Massa secca iniziale (g):	50,05		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	85,72
N.50	0,300	15,54	80,00
N.100	0,150	29,49	56,10
N. 200	0,075	41,41	35,69
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,05				Peso specifico dei granuli: 2,59				
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0130	28	-0,0005	1,0125	32,08	13,00	0,01264	0,064
1	1,0095	28	-0,0005	1,0090	22,32	13,90	0,01264	0,047
2	1,0070	28	-0,0005	1,0065	15,34	14,55	0,01264	0,034
5	1,0050	28	-0,0005	1,0045	9,76	15,10	0,01264	0,022
15	1,0035	28	-0,0005	1,0030	5,58	15,50	0,01264	0,013
30	1,0030	28	-0,0005	1,0025	4,18	15,65	0,01264	0,009
60	1,0025	28	-0,0005	1,0020	2,79	15,80	0,01264	0,006
250	1,0020	28	-0,0005	1,0015	1,39	15,90	0,01264	0,003
1440	1,0020	28	-0,0005	1,0015	1,39	15,90	0,01264	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (64,00%) con limo (28,50%) debolmente ghiaiosa (6,90%)

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv1	Profondità (m):	0,00-0,50		
Sigla del laboratorio:	T.422/17	Data di emissione:	17/07/2017		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	30.89
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.59
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0.002 mm	(%)	1.50
Limo < 0.06 mm	(%)	28.50
Sabbia < 2.00 mm	(%)	64.00
Ghiaia < 60.0 mm	(%)	6.00
Ciottoli > 60.0 mm	(%)	0.00

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

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

**TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)**

Calcite equivalente	(%)	
---------------------	-----	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA TRIASSIALE CICLICA**

Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

**CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)**

Sostanza organica	(%)	
-------------------	-----	--

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

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

Cu media	kPa	
----------	-----	--

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

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

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

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

Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	



Acc. n°	058/17	del	23/06/17	Certificato n°:	1672/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A5 Liv2			Profondità (m) :	0.50-1.00
Sigla di laboratorio:	T.423/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	21	4
Peso picnometro (N)	1,44	1,42
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,65	4,62
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,84	1,82
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,89	4,87
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,63	2,60

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>"</u>:</b>	<b>2,61 (-)</b>
-------------------------------------------------------------	-----------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

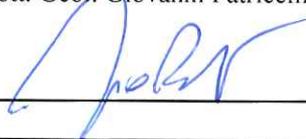


Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Cerificato n°:	1673/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv2	Profondità (m):	0.50-1.00		
Sigla di laboratorio:	T.423/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	6,60		
Peso tara + prov. secco (N)	5,82		
Peso prov. umido (N)	6,51		
Peso prov. secco (N)	5,73		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	13,58		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,61		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		13,58	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,61	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



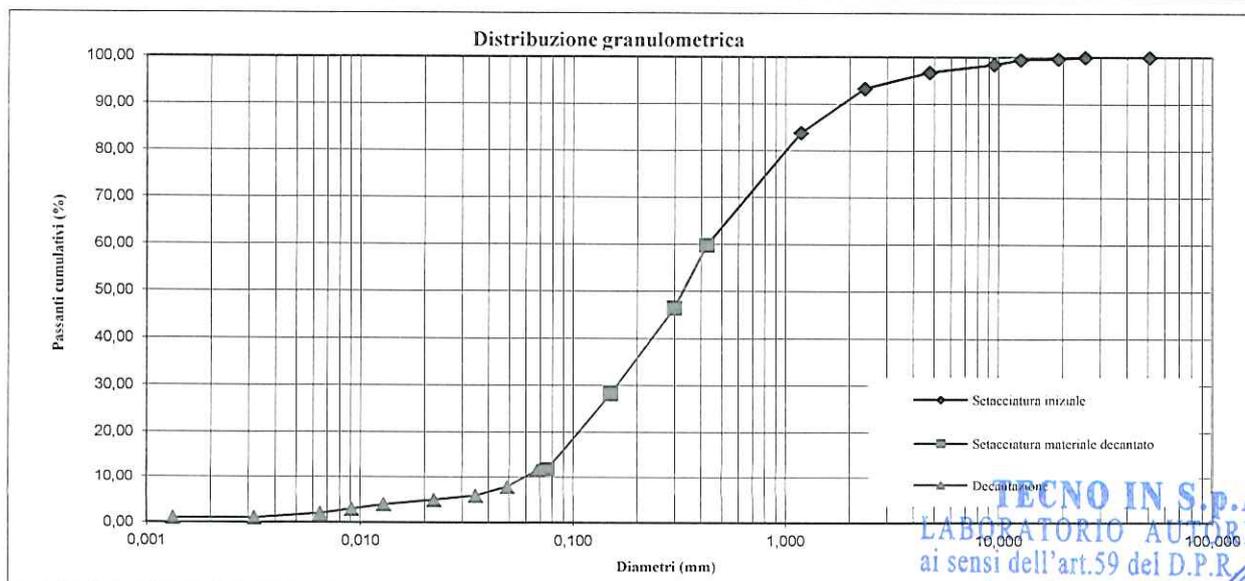
Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1674/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv2	Profondità:	0.50-1.00		
Sigla di laboratorio	T.423/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	412,76	Massa secca dopo lavaggio (g):	327,23
Massa tara (g):		8,98	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,98	100,00
1"	25,400	8,98	100,00
3/4"	19,050	10,48	99,63
1/2"	12,700	11,18	99,46
3/8"	9,525	15,37	98,42
N. 4	4,750	22,36	96,69
N. 8	2,360	36,25	93,25
N. 16	1,180	74,47	83,78
N. 40	0,425	171,36	59,79

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,17		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	59,79
N.50	0,300	23,35	46,50
N.100	0,150	38,71	28,19
N. 200	0,075	52,47	11,80
Massa tara (g)		12,2	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,17			Peso specifico dei granuli: 2,61					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0075	28	-0,0005	1,0070	11,59	14,40	0,01264	0,068
1	1,0055	28	-0,0005	1,0050	7,72	15,00	0,01264	0,049
2	1,0045	28	-0,0005	1,0040	5,79	15,20	0,01264	0,035
5	1,0040	28	-0,0005	1,0035	4,83	15,35	0,01264	0,022
15	1,0035	28	-0,0005	1,0030	3,86	15,50	0,01264	0,013
30	1,0030	28	-0,0005	1,0025	2,90	15,65	0,01264	0,009
60	1,0025	28	-0,0005	1,0020	1,93	15,80	0,01264	0,006
250	1,0020	28	-0,0005	1,0015	0,97	15,90	0,01264	0,003
1440	1,0020	28	-0,0005	1,0015	0,97	15,90	0,01264	0,001



**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 280/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 geotecniche su torce

Distribuzione granulometrica: sabbia (80,50%) debolmente limosa (9,50%) debolmente ghiaiosa (9,00%)

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv2			Profondità (m):	0.50-1.00
Sigla del laboratorio:	T.423/17			Data di emissione:	17/07/2017

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	13,58
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,61
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	1,00
Limo < 0,06 mm	(%)	9,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	80,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	9,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca		

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

TECNO IN S.p.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53366 per Prove  
Geotecniche su terra

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n° :	1675/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv3	Profondità (m) :	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio:	T.424/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
1.00-1.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	058/17	del	23/06/17	<u>Certificato n°:</u>	1676/17
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli			<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Cantiere</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione</u>	A5 Liv3			<u>Profondità (m) :</u>	1.00-1.50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.424/17	<u>Data di inizio prova:</u>	26/06/2017	<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	21
Peso picnometro (N)	1,65	1,44
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,65
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,84
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,89
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,66	2,64

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>" :</u></b>	<b>2,65</b>	<b>(-)</b>
--------------------------------------------------------------	-------------	------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

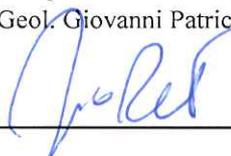


Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Cerificato n°:	1677/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv3			Profondità (m):	1.00-1.50
Sigla di laboratorio:	T.424/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	7,55		
Peso tara + prov. secco (N)	6,08		
Peso prov. umido (N)	7,46		
Peso prov. secco (N)	5,99		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	24,60		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,65		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		24,60	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,65	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

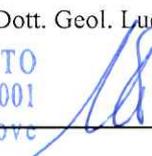
Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.39 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

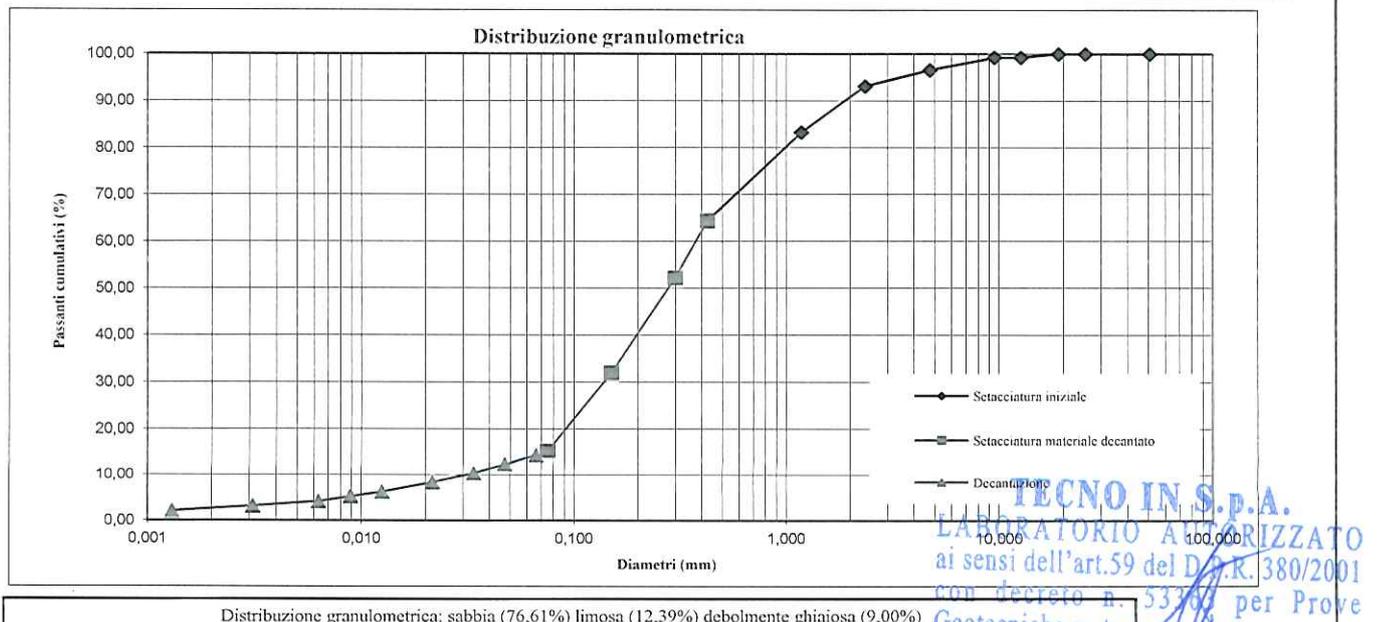


Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1678/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv3	Profondità:	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio	T.424/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	475,00	Massa secca dopo lavaggio (g):	358,42
		Massa tara (g):	9,25
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,25	100,00
1"	25,400	9,25	100,00
3/4"	19,050	9,25	100,00
1/2"	12,700	12,85	99,23
3/8"	9,525	12,87	99,22
N. 4	4,750	25,17	96,58
N. 8	2,360	41,25	93,13
N. 16	1,180	87,31	83,24
N. 40	0,425	175,49	64,31

Massa secca iniziale (g):	50,26		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	64,31
N.50	0,300	21,66	52,20
N.100	0,150	37,48	31,96
N.200	0,075	50,50	15,30
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,26			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0085	28	-0,0005	1,0080	14,39	14,20	0,01244	0,066
1	1,0075	28	-0,0005	1,0070	12,34	14,40	0,01244	0,047
2	1,0065	28	-0,0005	1,0060	10,28	14,70	0,01244	0,034
5	1,0055	28	-0,0005	1,0050	8,22	15,00	0,01244	0,022
15	1,0045	28	-0,0005	1,0040	6,17	15,20	0,01244	0,013
30	1,0040	28	-0,0005	1,0035	5,14	15,35	0,01244	0,009
60	1,0035	28	-0,0005	1,0030	4,11	15,50	0,01244	0,006
250	1,0030	28	-0,0005	1,0025	3,08	15,65	0,01244	0,003
1440	1,0025	28	-0,0005	1,0020	2,06	15,80	0,01244	0,001



**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.L.R. 380/2001  
 con decreto n. 5338 per Prove  
 Geotecniche su terre

<u>Accettazione n°:</u>	058/17	del	23/06/2017	<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione:</u>	A5 Liv3		<u>Profondità (m):</u>	1.00-1.50	
<u>Sigla del laboratorio:</u>	T.424/17		<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	24.60
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.65
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	2,00
Limo < 0,06 mm	(%)	12,39
Sabbia < 2,00 mm	(%)	76,61
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	9,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53360 per Prove  
 Geotecniche su terre

**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**

Conc.Min.LL.PP. N° 53363

del 06-05-05

**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE***(ASTM D 2488-00)*AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n°:	1679/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 4	Profondità (m):	1.50-2.00		
Sigla di laboratorio:	T.425/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo debolmente argillosa

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
1.50-2.00		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marcora, 52 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -  
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Trivio, Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081.563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	058/17	del	23/06/17	Certificato n°:	1680/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A5 Liv 4			Profondità (m) :	1.50-2.00
Sigla di laboratorio:	T.425/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	28	13
Peso picnometro (N)	1,40	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,70
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,80	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,91	4,94
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,60	2,58

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**

**2,59 (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

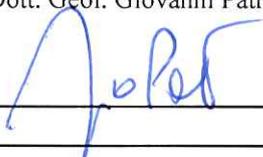
**TECNO IN S.P.A. LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°:	1681/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 4			Profondità (m) :	1.50-2.00
Sigla di laboratorio:	T.425/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diámetro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	7,64		
Peso tara + prov. secco (N)	5,89		
Peso prov. umido (N)	7,55		
Peso prov. secco (N)	5,80		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	30,14		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2,59		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		30,14	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,59	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



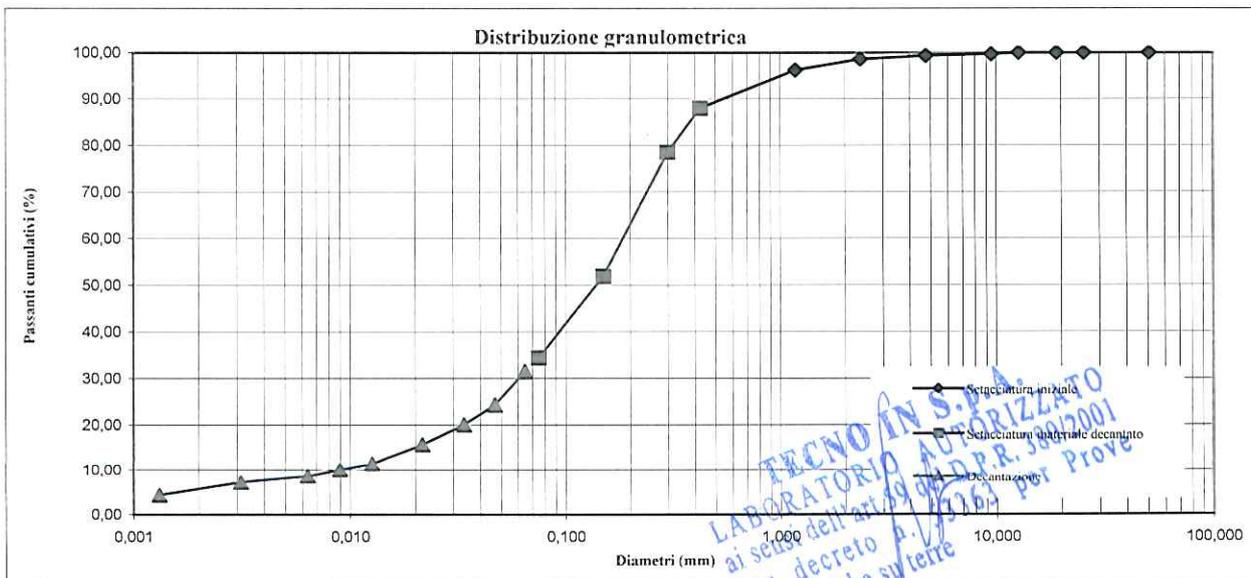
**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1682/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 4			Profondità:	1.50-2.00
Sigla di laboratorio	T.425/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	457,56	Massa secca dopo lavaggio (g):	308,55
		Massa tara (g):	9,25
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,25	100,00
1"	25,400	9,25	100,00
3/4"	19,050	9,25	100,00
1/2"	12,700	9,25	100,00
3/8"	9,525	10,80	99,65
N. 4	4,750	12,40	99,30
N. 8	2,360	15,66	98,57
N. 16	1,180	26,41	96,17
N. 40	0,425	63,11	87,99

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,11		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	87,99
N.50	0,300	17,60	78,50
N.100	0,150	32,75	51,90
N. 200	0,075	42,72	34,40
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,11				Peso specifico dei granuli: 2,59				
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0125	28	-0,0005	1,0120	31,48	13,10	0,01264	0,065
1	1,0100	28	-0,0005	1,0095	24,33	13,80	0,01264	0,047
2	1,0085	28	-0,0005	1,0080	20,04	14,20	0,01264	0,034
5	1,0070	28	-0,0005	1,0065	15,74	14,55	0,01264	0,022
15	1,0055	28	-0,0005	1,0050	11,45	15,00	0,01264	0,013
30	1,0050	28	-0,0005	1,0045	10,02	15,10	0,01264	0,009
60	1,0045	28	-0,0005	1,0040	8,59	15,20	0,01264	0,006
250	1,0040	28	-0,0005	1,0035	7,16	15,35	0,01264	0,003
1440	1,0030	28	-0,0005	1,0025	4,29	15,65	0,01264	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (67,00%) con limo (25,00%) debolmente argillosa (6,00%)

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 4		Profondità (m):	1.50-2.00	
Sigla del laboratorio:	T.425/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	30,14
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,59
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,00
Limo < 0,06 mm	(%)	25,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	67,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN S.p.A. AUTORIZZATO  
 LABORATORIO al sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 530/63 per Prove Geotecniche su terre

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n° :	1683/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 5			Profondità (m) :	2.00-2.50
Sigla di laboratorio:	T.426/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
2.00-2.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

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



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	058/17	del	23/06/17	Certificato n°:	1684/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A5 Liv 5			Profondità (m):	2.00-2.50
Sigla di laboratorio:	T.426/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	15	3
Peso picnometro (N)	1.44	1.60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.59	4.71
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.40	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	1.83	2.00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.84	4.96
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.65	2.63

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

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

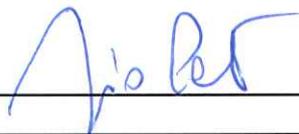
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°:	1685/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 5			Profondità (m) :	2.00-2.50
Sigla di laboratorio:	T.426/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	7,20		
Peso tara + prov. secco (N)	5,80		
Peso prov. umido (N)	7,11		
Peso prov. secco (N)	5,71		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	24,50		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2,64		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		24,50	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,64	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



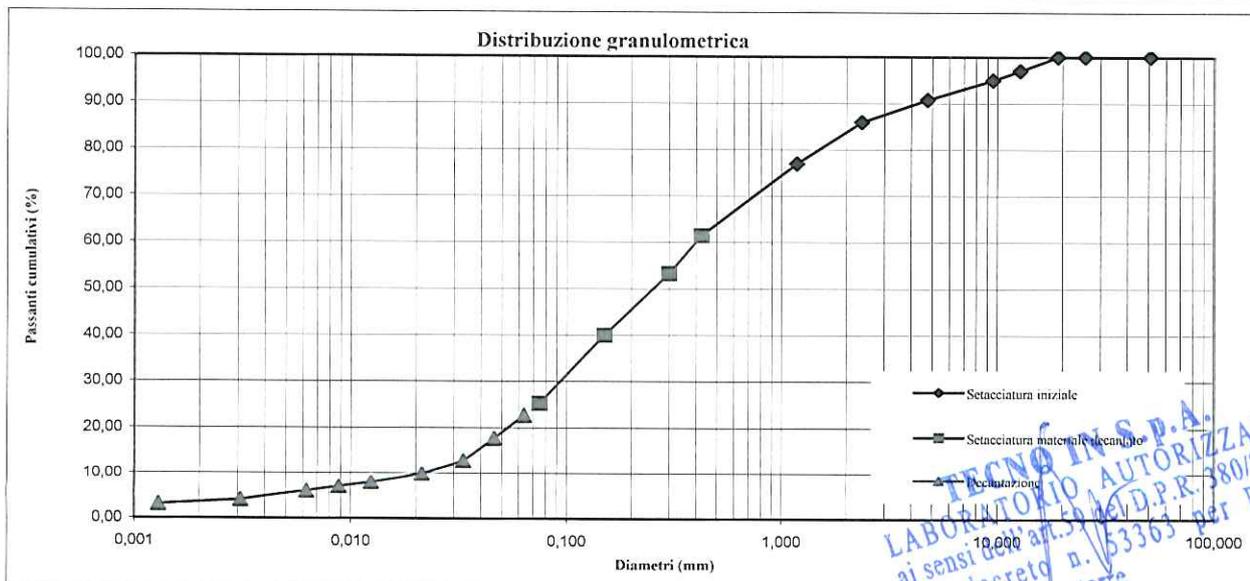
Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1686/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 5			Profondità:	2.00-2.50
Sigla di laboratorio	T.426/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	439,69	Massa secca dopo lavaggio (g):	335,9
		Massa tara (g):	9,00
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,00	100,00
1"	25,400	9,00	100,00
3/4"	19,050	9,00	100,00
1/2"	12,700	21,75	97,04
3/8"	9,525	30,58	94,99
N. 4	4,750	48,88	90,74
N. 8	2,360	69,70	85,91
N. 16	1,180	108,40	76,92
N. 40	0,425	174,91	61,48

Massa secca iniziale (g):	50,17		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	61,48
N.50	0,300	18,96	53,20
N.100	0,150	29,73	40,00
N. 200	0,075	41,72	25,30
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Massa iniziale secca (g): 50,17		Peso specifico dei granuli: 2,64						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0130	28	-0,0005	1,0125	22,69	13,00	0,01244	0,063
1	1,0105	28	-0,0005	1,0100	17,76	13,70	0,01244	0,046
2	1,0080	28	-0,0005	1,0075	12,83	14,30	0,01244	0,033
5	1,0065	28	-0,0005	1,0060	9,87	14,70	0,01244	0,021
15	1,0055	28	-0,0005	1,0050	7,89	15,00	0,01244	0,012
30	1,0050	28	-0,0005	1,0045	6,91	15,10	0,01244	0,009
60	1,0045	28	-0,0005	1,0040	5,92	15,20	0,01244	0,006
250	1,0035	28	-0,0005	1,0030	3,95	15,50	0,01244	0,003
1440	1,0030	28	-0,0005	1,0025	2,96	15,65	0,01244	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (60,31%) limosa (19,69%) ghiaiosa (17,00%)

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commissa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 5		Profondità (m):	2.00-2.50	
Sigla del laboratorio:	T.426/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	24.50
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.64
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	3.00
Limo < 0,06 mm	(%)	19.69
Sabbia < 2,00 mm	(%)	60.31
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	17.00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0.00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO ANALITICO  
 al sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 36/2001  
 con decreto n. 53563 del 12/02/2002  
 Geotecniche su licenza

**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**

*(ASTM D 2488-00)*

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n° :	1687/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 6			Profondità (m) :	3.00-3.50
Sigla di laboratorio:	T.427/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

**Forma:** - Stato del campione: rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - Diametro "Φ" (cm): -  
**Colore:** grigio verdastro **Odore:** assente

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
3.00-3.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 17/07/2017  
 Prove su terre

<u>Acc. n°</u>	058/17	<u>del</u>	23/06/17	<u>Certificato n°:</u>	1688/17
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli			<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Cantiere</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione</u>	A5 Liv 6			<u>Profondità (m):</u>	3.00-3.50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.427/17	<u>Data di inizio prova:</u>	26/06/2017	<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	8
Peso picnometro (N)	1.39	1.64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.67	4.73
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.40	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	1.78	2.03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.91	4.97
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.57	2.55

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,56            (-)**

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

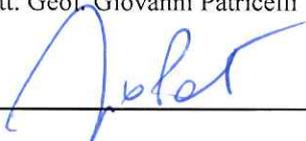


Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°:	1689/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 6	Profondità (m):	3.00-3.50		
Sigla di laboratorio:	T.427/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	6.58		
Peso tara + prov. secco (N)	4.81		
Peso prov. umido (N)	6.50		
Peso prov. secco (N)	4.73		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	37,45		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,56		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		37,45	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,56	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



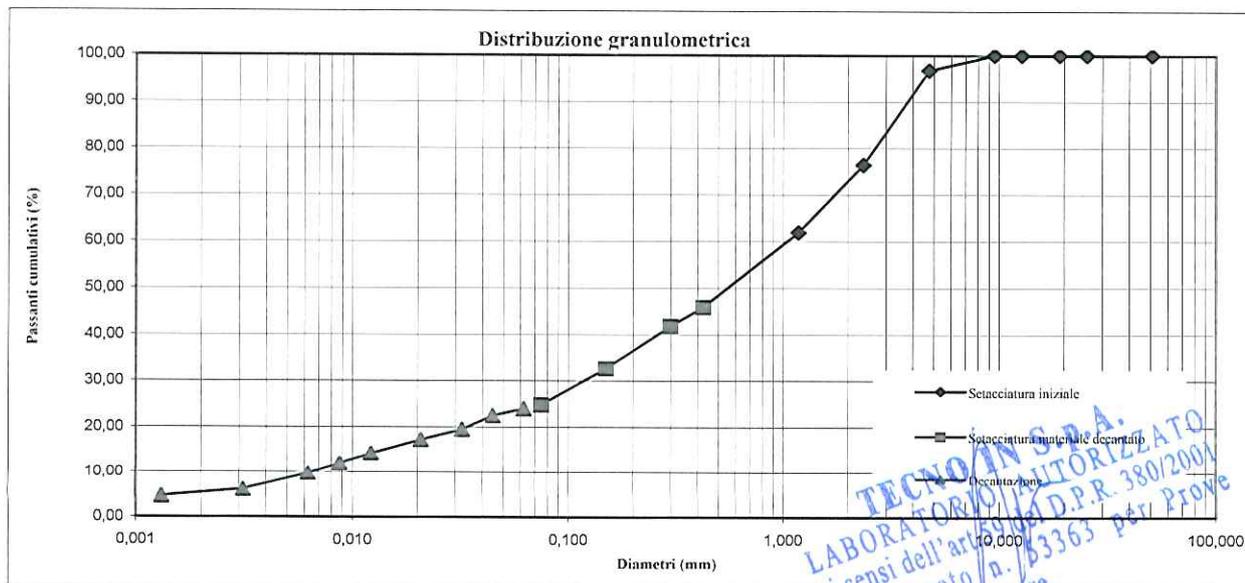
**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1690/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 6			Profondità:	3.00-3.50
Sigla di laboratorio	T.427/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	302,15	Massa secca dopo lavaggio (g):	231,3
		Massa tara (g):	9,00
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,00	100,00
1"	25,400	9,00	100,00
3/4"	19,050	9,00	100,00
1/2"	12,700	9,00	100,00
3/8"	9,525	9,00	100,00
N. 4	4,750	18,62	96,72
N. 8	2,360	78,24	76,38
N. 16	1,180	120,69	61,90
N. 40	0,425	167,61	45,89

Massa secca iniziale (g):	50,26		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	45,89
N.50	0,300	16,66	41,82
N.100	0,150	26,72	32,64
N. 200	0,075	35,28	24,82
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,26			Peso specifico dei granuli: 2,56					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0175	28	-0,0005	1,0170	23,98	11,80	0,01283	0,062
1	1,0165	28	-0,0005	1,0160	22,48	12,10	0,01283	0,045
2	1,0145	28	-0,0005	1,0140	19,48	12,60	0,01283	0,032
5	1,0130	28	-0,0005	1,0125	17,24	13,00	0,01283	0,021
15	1,0110	28	-0,0005	1,0105	14,24	13,55	0,01283	0,012
30	1,0095	28	-0,0005	1,0090	11,99	13,90	0,01283	0,009
60	1,0080	28	-0,0005	1,0075	9,74	14,30	0,01283	0,006
250	1,0055	28	-0,0005	1,0050	5,99	15,00	0,01283	0,003
1440	1,0045	28	-0,0005	1,0040	4,50	15,20	0,01283	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (48,02%) con ghiaia (28,00%) limosa (18,98%) debolmente argillosa (5,00%).

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A5 Liv 6		Profondità (m):	3.00-3.50	
Sigla del laboratorio:	T.427/17		Data di emissione:	17/07/2017	

### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	37.45
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.56
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

### DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)

Argilla < 0.002 mm	(%)	5.00
Limo < 0.06 mm	(%)	18.98
Sabbia < 2.00 mm	(%)	48.02
Ghiaia < 60.0 mm	(%)	28.00
Ciottoli > 60.0 mm	(%)	0.00

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

Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

### TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)

Calcite equivalente	(%)	
---------------------	-----	--

### CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

### PROVA TRIASSIALE CICLICA

Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

### CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)

Sostanza organica	(%)	
-------------------	-----	--

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

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

Cu media	kPa	
----------	-----	--

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

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

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

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

Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

Acc. n°	058/17	del:	23/06/2017	Certificato n°:	1691/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 1	Profondità (m):	0.00-0.50		
Sigla di laboratorio:	T.428/17	Data di prova:	23/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa.

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "Φ" (cm): -  
 Colore: grigio nerastro Odore: assente

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
0.00-0.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	058/17	del	23/06/17	Certificato n°:	1692/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A6 Liv 1			Profondità (m):	0.00-0.50
Sigla di laboratorio:	T.428/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	6	12
Peso picnometro (N)	1,54	1,63
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,65	4,75
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,94	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,90	4,99
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,61	2,58

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**

**2,60 (-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

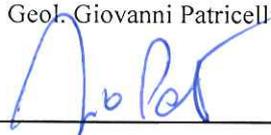
Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n:	058/17	del	23/06/2017	Cerificato n°:	1693/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 1			Profondità (m) :	0.00-0.50
Sigla di laboratorio:	T.428/17	Data di inizio prova:	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	7.94		
Peso tara + prov. secco (N)	6.25		
Peso prov. umido (N)	7.85		
Peso prov. secco (N)	6.16		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	27.32		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2.60		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		27,32	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,60	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 30/09/2001  
 decreto n. 53363 per prove  
 geotecniche su terre

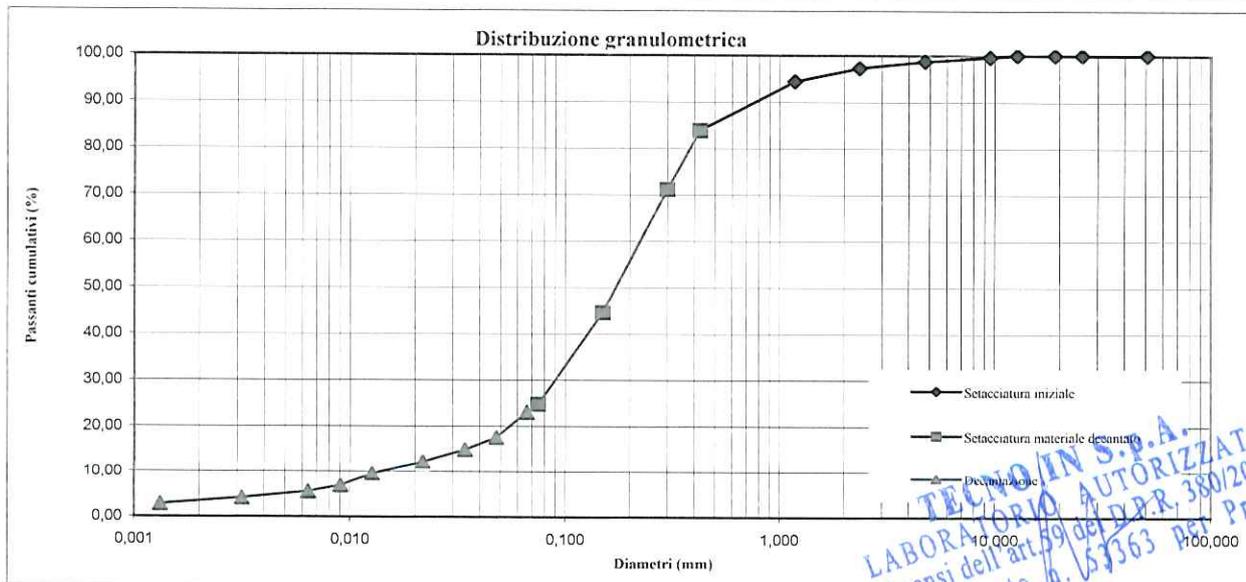
Acc. n°	058/17	del	23/06/2017	Certificato n°	1694/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 1	Profondità:	0.00-0.50		
Sigla di laboratorio	T.428/17	Data di inizio prova	26/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	431,19	Massa secca dopo lavaggio (g):	270,08
		Massa tara (g):	8,91
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,91	100,00
1"	25,400	8,91	100,00
3/4"	19,050	8,91	100,00
1/2"	12,700	8,91	100,00
3/8"	9,525	10,61	99,60
N. 4	4,750	14,31	98,72
N. 8	2,360	20,43	97,27
N. 16	1,180	32,37	94,44
N. 40	0,425	76,87	83,91

Massa secca iniziale (g):	50,14		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	83,91
N.50	0,300	19,78	71,22
N.100	0,150	35,71	44,56
N. 200	0,075	47,53	24,78
Massa tara (g)			12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Massa iniziale secca (g): 50,14			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0100	28	-0,0005	1,0095	23,15	13,80	0,01264	0,066
1	1,0080	28	-0,0005	1,0075	17,70	14,30	0,01264	0,048
2	1,0070	28	-0,0005	1,0065	14,98	14,55	0,01264	0,034
5	1,0060	28	-0,0005	1,0055	12,25	14,85	0,01264	0,022
15	1,0050	28	-0,0005	1,0045	9,53	15,10	0,01264	0,013
30	1,0040	28	-0,0005	1,0035	6,81	15,35	0,01264	0,009
60	1,0035	28	-0,0005	1,0030	5,45	15,50	0,01264	0,006
250	1,0030	28	-0,0005	1,0025	4,08	15,65	0,01264	0,003
1440	1,0025	28	-0,0005	1,0020	2,72	15,80	0,01264	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (75,00%) limosa (19,00%).

**TECNO IN S.P.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 del 06-05-05  
 per prove geotecniche su terreni

Accettazione n°:	058/17	del	23/06/2017	Commissa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 1		Profondità (m):	0.00-0.50	
Sigla del laboratorio:	T.428/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	27.32
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.60
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0.002 mm	(%)	3.00
Limo < 0.06 mm	(%)	19.00
Sabbia < 2.00 mm	(%)	75.00
Ghiaia < 60.0 mm	(%)	3.00
Ciottoli > 60.0 mm	(%)	0.00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria cs	%	

TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 350/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1695/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 2	Profondità (m) :	0.50-1.00		
Sigla di laboratorio:	T.429/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia limosa.

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
0.50-1.00		<p align="center">Peso specifico dei granuli</p> <p align="center">Determinazione del contenuto d'acqua</p> <p align="center">Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione</p>	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1696/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A6 Liv 2			Profondità (m) :	0.50-1.00
Sigla di laboratorio:	T.429/17	Data di inizio prova:	29/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	22
Peso picnometro (N)	1,38	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	7,83
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,91	8,07
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,61	2,59

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

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

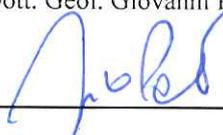
**Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°:	1697/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 2			Profondità (m) :	0.50-1.00
Sigla di laboratorio:	T.429/17	Data di inizio prova:	29/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	5,62		
Peso tara + prov. secco (N)	4,48		
Peso prov. umido (N)	5,52		
Peso prov. secco (N)	4,39		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	25,98		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2,60		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		25,98	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,60	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1698/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 2	Profondità:	0.50-1.00		
Sigla di laboratorio	T.429/17	Data di inizio prova	29/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)**

Massa secca iniziale (g):	322,42	Massa secca dopo lavaggio (g):	236,97
Setaccio		Massa tara (g):	9,38
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	9,38	100,00
1"	25,400	9,38	100,00
3/4"	19,050	9,38	100,00
1/2"	12,700	9,38	100,00
3/8"	9,525	9,76	99,88
N. 4	4,750	11,76	99,24
N. 8	2,360	17,84	97,30
N. 16	1,180	24,55	95,15
N. 40	0,425	32,53	92,60

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)**

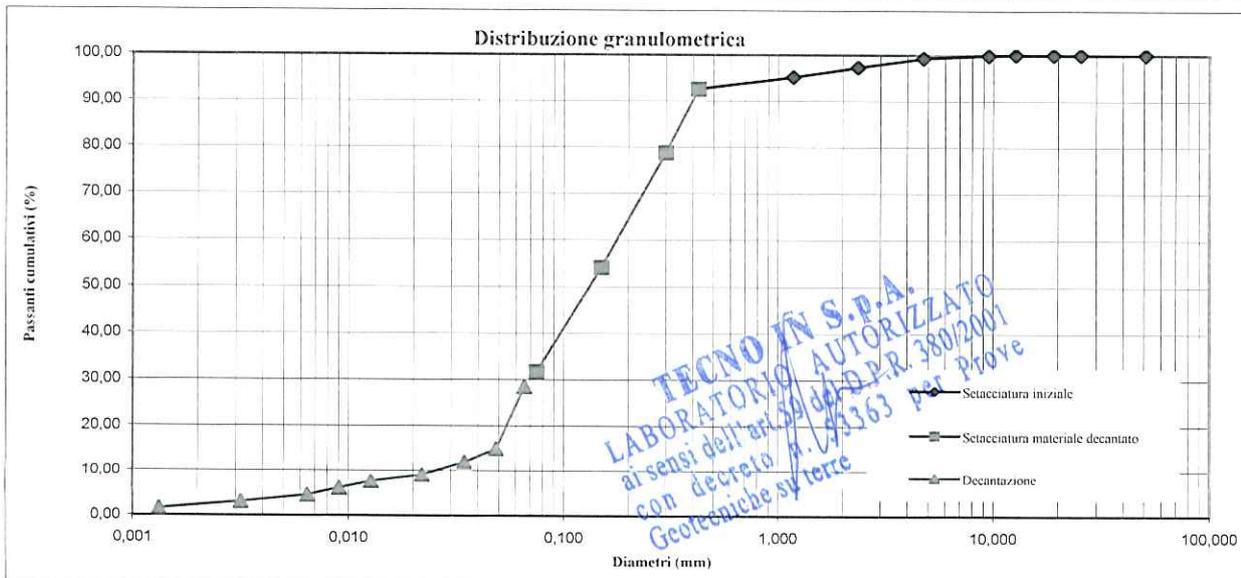
Massa secca iniziale (g):	50,06		
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N.40	0,425	12,20	92,60
N.50	0,300	19,65	78,82
N.100	0,150	33,02	54,09
N. 200	0,075	45,09	31,76
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Massa iniziale secca (g): 50,06

Peso specifico dei granuli: 2,60

Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0110	28	-0,0005	1,0105	28,58	13,55	0,01264	0,066
1	1,0065	28	-0,0005	1,0060	15,04	14,70	0,01264	0,048
2	1,0055	28	-0,0005	1,0050	12,03	15,00	0,01264	0,035
5	1,0045	28	-0,0005	1,0040	9,03	15,20	0,01264	0,022
15	1,0040	28	-0,0005	1,0035	7,52	15,35	0,01264	0,013
30	1,0035	28	-0,0005	1,0030	6,02	15,50	0,01264	0,009
60	1,0030	28	-0,0005	1,0025	4,51	15,65	0,01264	0,006
250	1,0025	28	-0,0005	1,0020	3,01	15,80	0,01264	0,003
1440	1,0020	28	-0,0005	1,0015	1,50	15,90	0,01264	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (73,00%) limosa (22,00%).

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commissa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 2		Profondità (m):	0.50-1.00	
Sigla del laboratorio:	T.429/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	25.98
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.60
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0.002 mm	(%)	2.00
Limo < 0.06 mm	(%)	22.00
Sabbia < 2.00 mm	(%)	73.00
Ghiaia < 60.0 mm	(%)	3.00
Ciottoli > 60.0 mm	(%)	0.00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria cs	%	

**TECNO IN S.p.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
 ai sensi dell'art. 17 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n° 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1699/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 3	Profondità (m) :	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio:	T.430/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa.

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "Φ" (cm): -  
 Colore: bruno nerastro Odore: assente

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
1.00-1.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1700/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A6 Liv 3			Profondità (m) :	1.00-1.50
Sigla di laboratorio:	T.430/17	Data di inizio prova:	29/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	25	27
Peso picnometro (N)	1.96	2.44
Peso pic. + acqua distill.(N)	7.76	8.62
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	2.35	2.84
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	8.00	8.86
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.54	2.56

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

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

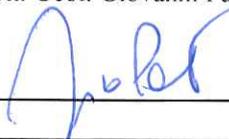
**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Cerificato n°:	1701/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 3	Profondità (m):	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio:	T.430/17	Data di inizio prova:	29/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	6,82		
Peso tara + prov. secco (N)	5,10		
Peso prov. umido (N)	6,73		
Peso prov. secco (N)	5,01		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	34,40		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,55		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		34,40	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,55	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

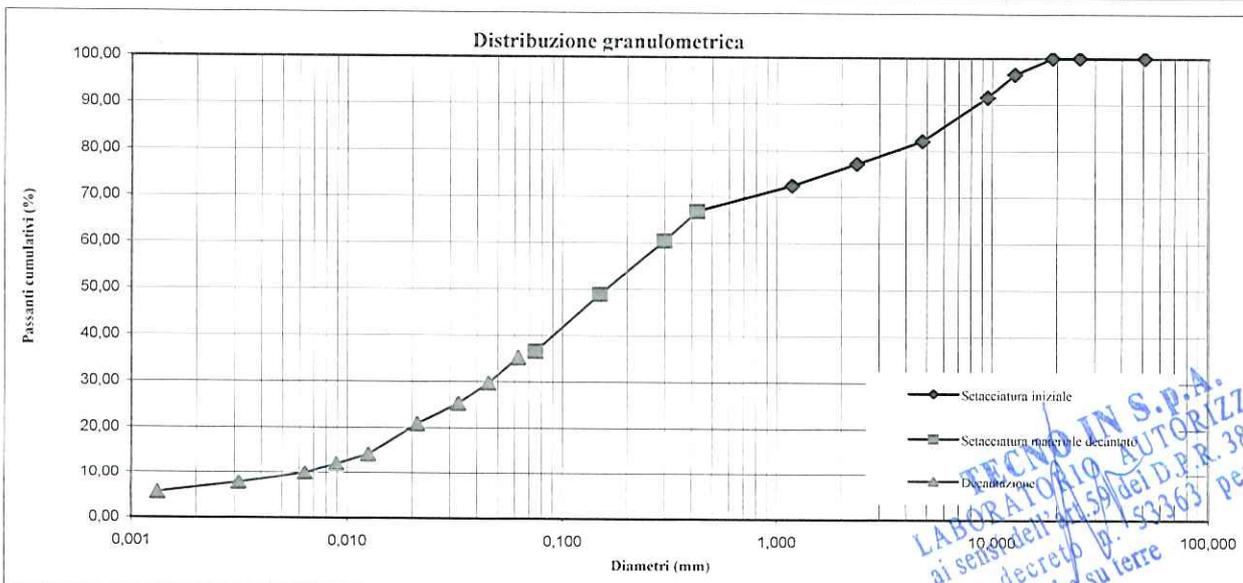


Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1702/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 3	Profondità:	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio	T.430/17	Data di inizio prova	29/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	399,63	Massa secca dopo lavaggio (g):	290,84
Setaccio		Massa tara (g):	9,32
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	9,32	100,00
1"	25,400	9,32	100,00
3/4"	19,050	9,38	99,98
1/2"	12,700	23,08	96,47
3/8"	9,525	42,41	91,52
N. 4	4,750	79,10	82,12
N. 8	2,360	98,58	77,13
N. 16	1,180	116,92	72,43
N. 40	0,425	138,86	66,81

Massa secca iniziale (g):	50,03		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	66,81
N.50	0,300	16,93	60,50
N.100	0,150	25,61	48,90
N. 200	0,075	34,82	36,60
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,03			Peso specifico dei granuli: 2,55					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0175	28	-0,0005	1,0170	35,19	11,80	0,01283	0,062
1	1,0150	28	-0,0005	1,0145	29,69	12,45	0,01283	0,045
2	1,0130	28	-0,0005	1,0125	25,29	13,00	0,01283	0,033
5	1,0110	28	-0,0005	1,0105	20,89	13,55	0,01283	0,021
15	1,0080	28	-0,0005	1,0075	14,29	14,30	0,01283	0,013
30	1,0070	28	-0,0005	1,0065	12,09	14,55	0,01283	0,009
60	1,0060	28	-0,0005	1,0055	9,90	14,85	0,01283	0,006
250	1,0050	28	-0,0005	1,0045	7,70	15,10	0,01283	0,003
1440	1,0040	28	-0,0005	1,0035	5,50	15,35	0,01283	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (41,81%) con limo (28,19%), ghiaiosa (23,00%), debolmente argillosa (7,00%)

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 3	Profondità (m): 1.00-1.50			
Sigla del laboratorio:	T.430/17	Data di emissione: 17/07/2017			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	34.40
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.55
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	7,00
Limo < 0,06 mm	(%)	28,19
Sabbia < 2,00 mm	(%)	41,81
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	23,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)	
Cu media	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)	
Angolo di attrito interno (di picco)	°
Coesione (di picco)	kPa
Angolo di attrito interno (residuo)	°
Coesione (residuo)	kPa

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria cr	%	

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n°:	1703/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 4	Profondità (m):	1,50-2,00		
Sigla di laboratorio:	T.431/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: bruno verdastro

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
1,50-2,00		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1704/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A6 Liv 4			Profondità (m):	1,50-2,00
Sigla di laboratorio:	T.431/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	7	8
Peso picnometro (N)	1,47	1,64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,54	4,73
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,86	2,03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,78	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,54	2,51

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,53**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

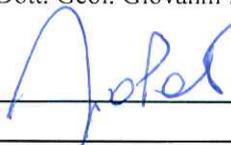
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n:</u>	059/17	<u>del</u>	27/06/2017	<u>Cerificato n°:</u>	1705/17
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli			<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione:</u>	A6 Liv 4	<u>Profondità (m):</u>	1,50-2,00		
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.431/17	<u>Data di inizio prova:</u>	30/06/2017	<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	5,60		
Peso tara + prov. secco (N)	3,93		
Peso prov. umido (N)	5,51		
Peso prov. secco (N)	3,85		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	43,41		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,53		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		43,41	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,53	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1706/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 4	Profondità:	1,50-2,00		
Sigla di laboratorio	T.431/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)**

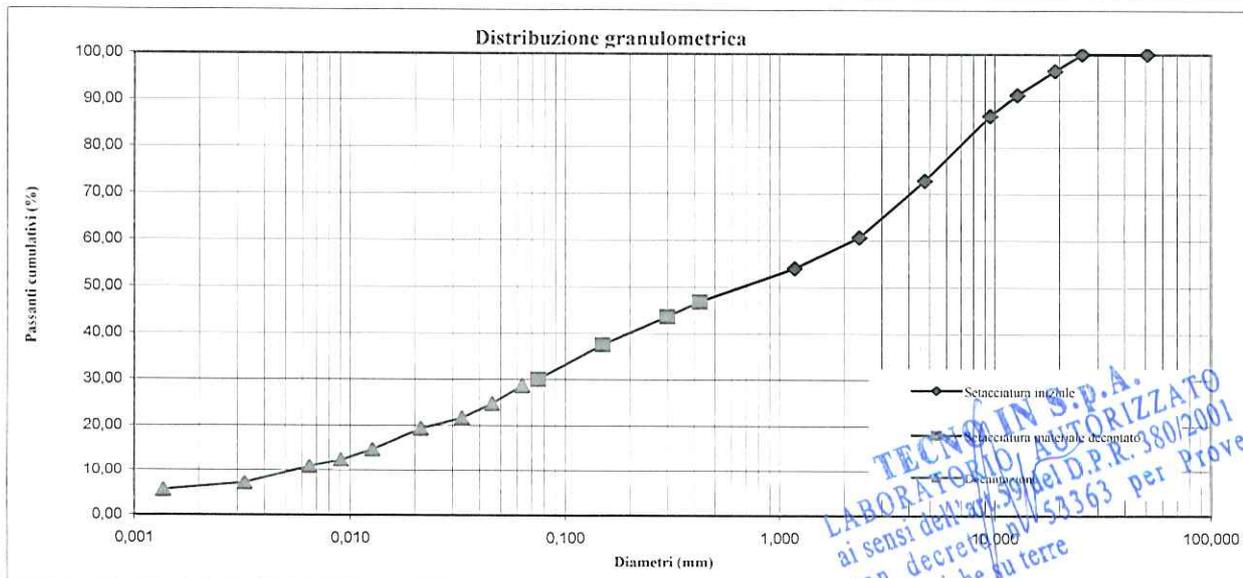
Massa secca iniziale (g):	287,97	Massa secca dopo lavaggio (g):	203,8
Massa tara (g):		9,46	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,46	100,00
1"	25,400	9,46	100,00
3/4"	19,050	19,52	96,39
1/2"	12,700	34,12	91,15
3/8"	9,525	46,53	86,69
N. 4	4,750	85,15	72,82
N. 8	2,360	119,06	60,65
N. 16	1,180	137,68	53,96
N. 40	0,425	157,54	46,83

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)**

Massa secca iniziale (g):	50,04		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	46,83
N.50	0,300	15,60	43,65
N.100	0,150	22,10	37,57
N. 200	0,075	30,10	30,08
Massa tara (g)			12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,04				Peso specifico dei granuli: 2,53				
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	26	-0,0005	1,0195	28,66	11,15	0,01334	0,063
1	1,0175	26	-0,0005	1,0170	24,79	11,80	0,01334	0,046
2	1,0155	26	-0,0005	1,0150	21,69	12,30	0,01334	0,033
5	1,0140	26	-0,0005	1,0135	19,37	12,75	0,01334	0,021
15	1,0110	26	-0,0005	1,0105	14,72	13,55	0,01334	0,013
30	1,0095	26	-0,0005	1,0090	12,40	13,90	0,01334	0,009
60	1,0085	26	-0,0005	1,0080	10,85	14,20	0,01334	0,006
250	1,0060	26	-0,0005	1,0055	6,97	14,85	0,01334	0,003
1440	1,0050	26	-0,0005	1,0045	5,42	15,10	0,01334	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (41,00%) con sabbia (31,00%), limosa (21,50%), debolmente argillosa (6,50%)

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commissa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 4			Profondità (m):	1,50-2,00
Sigla del laboratorio:	T.431/17			Data di emissione:	17/07/2017

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	43,41
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,53
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,50
Limo < 0,06 mm	(%)	21,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	31,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	41,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
$C_u$ media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%	

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche di terre

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1707/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 5	Profondità (m) :	2,00-2,50		
Sigla di laboratorio:	T.432/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo, con ghiaia, debolmente argillosa.

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

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
2,00-2,50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1708/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A6 Liv 5			Profondità (m):	2,00-2,50
Sigla di laboratorio:	T.432/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	8
Peso picnometro (N)	1.63	1.64
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.73	4.73
Temperatura (°C)	22.0	22.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.40
Peso pic. + terreno secco (N)	2.02	2.03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.97	4.96
Temperatura miscela (°C)	22.0	22.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.47	2.49

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":** 2,48 (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

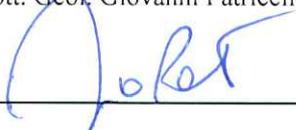
TECNO IN S.P.A. DIRETTORATO  
LABORATORIO AUTOPRODOTTO  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363/2005 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°:	1709/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 5			Profondità (m):	2,00-2,50
Sigla di laboratorio:	T.432/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	7,12		
Peso tara + prov. secco (N)	5,19		
Peso prov. umido (N)	7,03		
Peso prov. secco (N)	5,10		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	37,88		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,48		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		37,88	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,48	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

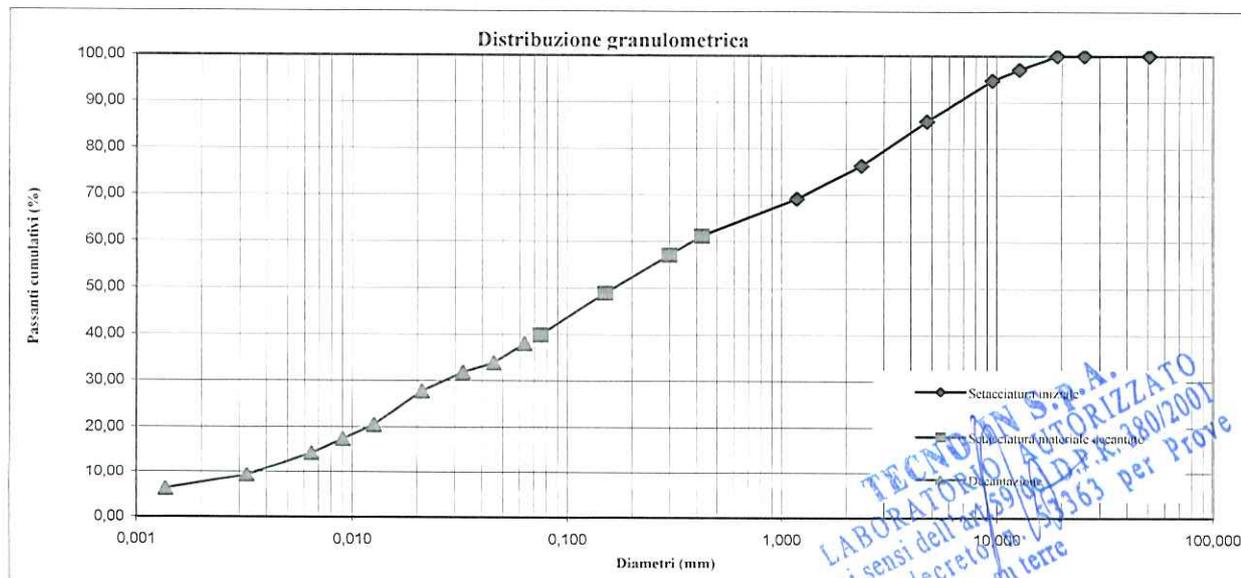


Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1710/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 5			Profondità:	2,00-2,50
Sigla di laboratorio	T.432/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	400,69	Massa secca dopo lavaggio (g):	209,6
		Massa tara (g):	9,18
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,18	100,00
1"	25,400	9,18	100,00
3/4"	19,050	9,18	100,00
1/2"	12,700	20,87	97,01
3/8"	9,525	30,25	94,62
N. 4	4,750	64,51	85,87
N. 8	2,360	101,96	76,30
N. 16	1,180	129,84	69,18
N. 40	0,425	160,86	61,26

Massa secca iniziale (g):	50,02		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	61,26
N.50	0,300	15,60	57,09
N.100	0,150	22,30	48,89
N. 200	0,075	29,65	39,89
		Massa tara (g)	12,2
		Peso specifico della soluzione : 1,001	
		Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm): 0,425	

Massa iniziale secca (g): 50,02		Peso specifico dei granuli: 2,48						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	26	-0,0005	1,0195	37,99	11,15	0,01334	0,063
1	1,0180	26	-0,0005	1,0175	33,88	11,65	0,01334	0,046
2	1,0170	26	-0,0005	1,0165	31,83	11,95	0,01334	0,033
5	1,0150	26	-0,0005	1,0145	27,72	12,45	0,01334	0,021
15	1,0115	26	-0,0005	1,0110	20,53	13,40	0,01334	0,013
30	1,0100	26	-0,0005	1,0095	17,45	13,80	0,01334	0,009
60	1,0085	26	-0,0005	1,0080	14,37	14,20	0,01334	0,006
250	1,0060	26	-0,0005	1,0055	9,24	14,85	0,01334	0,003
1440	1,0045	26	-0,0005	1,0040	6,16	15,20	0,01334	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (36,50%) con limo (31,00%), con ghiaia (25,50%), debolmente argillosa (7,00%)

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 5	Profondità (m): 2,00-2,50			
Sigla del laboratorio:	T.432/17	Data di emissione: 17/07/2017			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	37,88
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,48
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	7,00
Limo < 0,06 mm	(%)	31,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	36,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	25,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione primaria cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria cs	%	

TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del DPR 380/2001  
 con decreto n. 51963 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1711/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 6	Profondità (m) :	3.00-3.50		
Sigla di laboratorio:	T.433/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
3.00-3.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1712/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A6 Liv 6			Profondità (m) :	3.00-3.50
Sigla di laboratorio:	T.433/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	29
Peso picnometro (N)	1.65	1.37
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.70	4.62
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	2.05	1.76
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.94	4.86
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.52	2.53

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,52**                      **(-)**

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

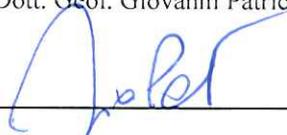
**TECNO IN S.P.A.**  
**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°:	1713/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 6			Profondità (m) :	3.00-3.50
Sigla di laboratorio:	T.433/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

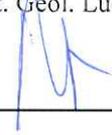
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	6.42		
Peso tara + prov. secco (N)	5.25		
Peso prov. umido (N)	6.33		
Peso prov. secco (N)	5.16		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	22.70		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2.52		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		22,70	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,52	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



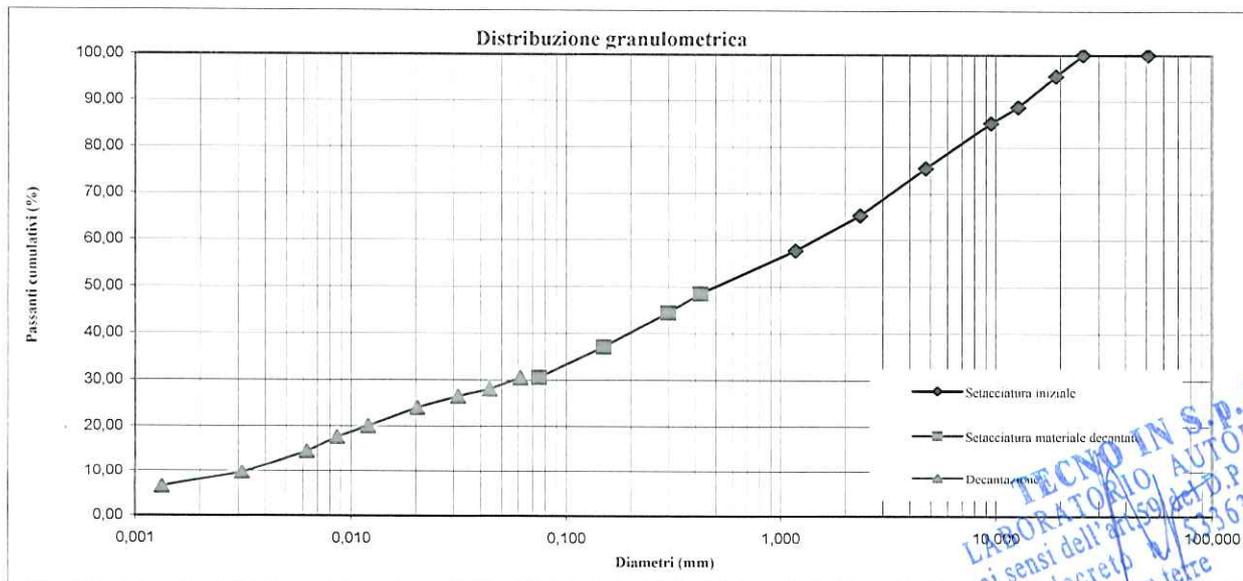
TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n. 53363 per Prove  
 Geotecniche su terre

Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1714/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 6			Profondità:	3.00-3.50
Sigla di laboratorio	T.433/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	337,55	Massa secca dopo lavaggio (g):	211,15
		Massa tara (g):	9,11
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,11	100,00
1"	25,400	9,11	100,00
3/4"	19,050	24,35	95,36
1/2"	12,700	46,43	88,64
3/8"	9,525	57,81	85,17
N. 4	4,750	89,75	75,45
N. 8	2,360	123,25	65,25
N. 16	1,180	147,88	57,75
N. 40	0,425	178,43	48,45

Massa secca iniziale (g):	50,03		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	48,45
N.50	0,300	16,38	44,40
N.100	0,150	23,92	37,10
N. 200	0,075	30,63	30,60
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Massa iniziale secca (g): 50,03		Peso specifico dei granuli: 2,52						
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0205	28	-0,0005	1,0200	30,50	11,00	0,01304	0,061
1	1,0190	28	-0,0005	1,0185	28,09	11,40	0,01304	0,044
2	1,0180	28	-0,0005	1,0175	26,49	11,65	0,01304	0,031
5	1,0165	28	-0,0005	1,0160	24,08	12,10	0,01304	0,020
15	1,0140	28	-0,0005	1,0135	20,07	12,75	0,01304	0,012
30	1,0125	28	-0,0005	1,0120	17,66	13,10	0,01304	0,009
60	1,0105	28	-0,0005	1,0100	14,45	13,70	0,01304	0,006
250	1,0075	28	-0,0005	1,0070	9,63	14,40	0,01304	0,003
1440	1,0055	28	-0,0005	1,0050	6,42	15,00	0,01304	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (37,00%) con sabbia (32,50%) limosa (22,50%) debolmente argillosa (8,00%)

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A6 Liv 6		Profondità (m):	3.00-3.50	
Sigla del laboratorio:	T.433/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	22.70
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.52
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	22,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	32,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	37,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.L.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto n° 32163 per Prove  
 Geotecniche su terra

**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**

Conc.Min.LL.PP. N° 53363

del 06-05-05

**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE***(ASTM D 2488-00)*AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n°:	1715/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 1	Profondità (m):	0.00-0.50		
Sigla di laboratorio:	T.434/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

Forma: -  
Lunghezza (cm): -  
Colore: nero carbone

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
0.00-0.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marcora,52 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -  
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081.563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1716/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A7 Liv 1			Profondità (m):	0.00-0.50
Sigla di laboratorio:	T.434/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	4	15
Peso picnometro (N)	1.42	1.43
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.62	4.59
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	1.81	1.82
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.86	4.83
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.51	2.49

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "<math>\gamma_s</math>"</u>:</b>	<b>2,50</b>	<b>(-)</b>
-------------------------------------------------------------	-------------	------------

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

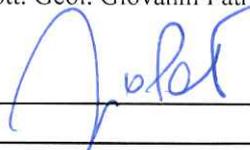
**Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Cerificato n°:	1717/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 1			Profondità (m):	0.00-0.50
Sigla di laboratorio:	T.434/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	5.00		
Peso tara + prov. secco (N)	3.74		
Peso prov. umido (N)	4.92		
Peso prov. secco (N)	3.66		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	34.48		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2.50		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		34,48	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,50	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1718/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 1	Profondità:	0.00-0.50		
Sigla di laboratorio	T.434/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)**

Massa secca iniziale (g):	259,81	Massa secca dopo lavaggio (g):	189,31
Setaccio		Massa tara (g):	9,04
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	9,04	100,00
1"	25,400	9,04	100,00
3/4"	19,050	9,04	100,00
1/2"	12,700	9,04	100,00
3/8"	9,525	10,18	99,55
N. 4	4,750	15,22	97,54
N. 8	2,360	22,74	94,54
N. 16	1,180	32,18	90,77
N. 40	0,425	46,50	85,06

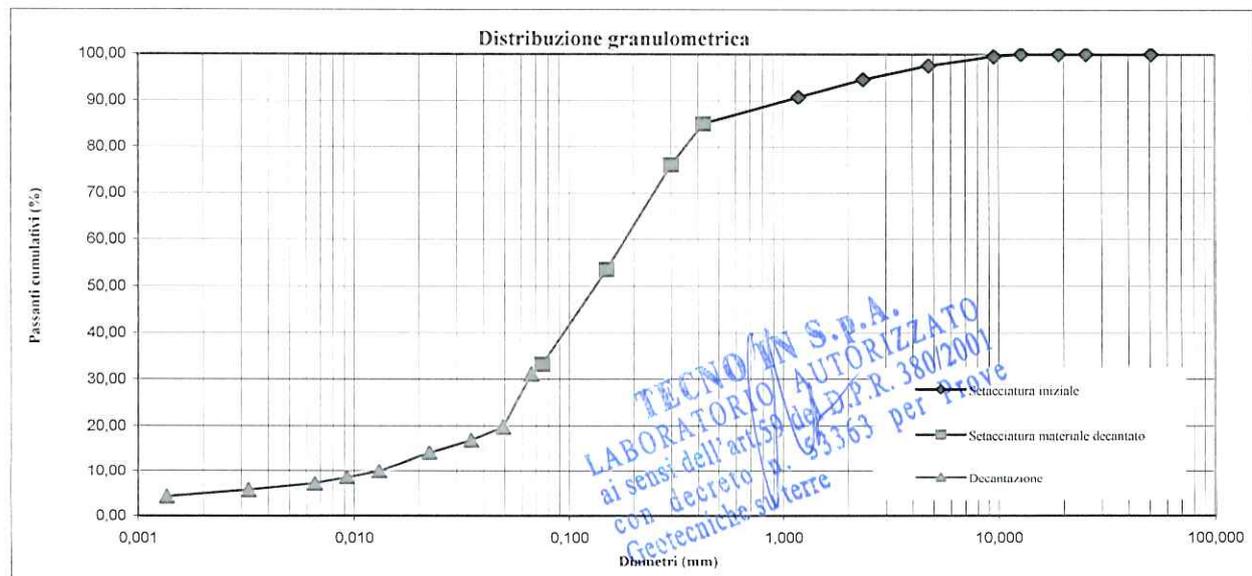
**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)**

Massa secca iniziale (g):	50,18		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	85,06
N.50	0,300	17,49	76,10
N.100	0,150	30,82	53,50
N. 200	0,075	42,81	33,17
Massa tara (g)		12,2	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,18			Peso specifico dei granuli: 2,50					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0125	28	-0,0005	1,0120	31,09	13,10	0,01304	0,067
1	1,0085	28	-0,0005	1,0080	19,79	14,20	0,01304	0,049
2	1,0075	28	-0,0005	1,0070	16,96	14,40	0,01304	0,035
5	1,0065	28	-0,0005	1,0060	14,13	14,70	0,01304	0,022
15	1,0050	28	-0,0005	1,0045	9,89	15,10	0,01304	0,013
30	1,0045	28	-0,0005	1,0040	8,48	15,20	0,01304	0,009
60	1,0040	28	-0,0005	1,0035	7,07	15,35	0,01304	0,007
250	1,0035	28	-0,0005	1,0030	5,65	15,50	0,01304	0,003
1440	1,0030	28	-0,0005	1,0025	4,24	15,65	0,01304	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (66,00%) limosa (24,00%) debolmente ghiaiosa (6,00%).

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 1		Profondità (m):	0.00-0.50	
Sigla del laboratorio:	T.434/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	34,48
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,50
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	4,00
Limo < 0,06 mm	(%)	24,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	66,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	6,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)	
Tensione di rottura	MPa
Deformazione a rottura	(%)

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)	
Cu media	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)	
Angolo di attrito interno (di picco)	°
Coesione (di picco)	kPa
Angolo di attrito interno (residuo)	°
Coesione (residuo)	kPa

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)	
Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%

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

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1719/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 2	Profondità (m) :	0,50-1,00		
Sigla di laboratorio:	T.435/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
0,50-1,00		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1720/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A7 Liv 2			Profondità (m) :	0,50-1,00
Sigla di laboratorio:	T.435/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	4	6
Peso picnometro (N)	1,42	1,49
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,62	4,65
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,81	1,88
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,86	4,90
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,51	2,54

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":** 2,53 (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

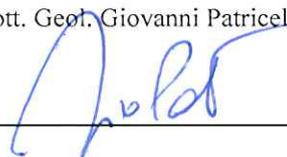
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n:</u>	059/17	<u>del</u>	27/06/2017	<u>Cerificato n°:</u>	1721/17
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli			<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione:</u>	A7 Liv 2			<u>Profondità (m) :</u>	0,50-1,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.435/17	<u>Data di inizio prova:</u>	30/06/2017	<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	5,52		
Peso tara + prov. secco (N)	4,10		
Peso prov. umido (N)	5,43		
Peso prov. secco (N)	4,01		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	35,39		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2,53		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		35,39	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,53	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

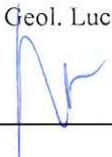
Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



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

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1722/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 2	Profondità:	0,50-1,00		
Sigla di laboratorio	T.435/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	259,18	Massa secca dopo lavaggio (g):	179,9
Setaccio		Massa tara (g):	9,35
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	9,35	100,00
1"	25,400	9,35	100,00
3/4"	19,050	22,06	94,91
1/2"	12,700	29,89	91,78
3/8"	9,525	42,60	86,69
N. 4	4,750	75,11	73,68
N. 8	2,360	100,42	63,55
N. 16	1,180	127,36	52,76
N. 40	0,425	158,07	40,47

Massa secca iniziale (g):	50,08		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	40,47
N.50	0,300	17,90	35,87
N.100	0,150	25,60	29,64
N. 200	0,075	33,80	23,02
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):		0,425	

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,08			Peso specifico dei granuli: 2,53					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0180	26	-0,0005	1,0175	22,09	11,65	0,01334	0,064
1	1,0165	26	-0,0005	1,0160	20,08	12,10	0,01334	0,046
2	1,0155	26	-0,0005	1,0150	18,74	12,30	0,01334	0,033
5	1,0135	26	-0,0005	1,0130	16,07	12,90	0,01334	0,021
15	1,0100	26	-0,0005	1,0095	11,38	13,80	0,01334	0,013
30	1,0090	26	-0,0005	1,0085	10,04	14,05	0,01334	0,009
60	1,0080	26	-0,0005	1,0075	8,70	14,30	0,01334	0,007
250	1,0055	26	-0,0005	1,0050	5,36	15,00	0,01334	0,003
1440	1,0045	26	-0,0005	1,0040	4,02	15,20	0,01334	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (39,50%) con ghiaia (39,00%), limosa (17,00%).

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 2		Profondità (m):	0,50-1,00	
Sigla del laboratorio:	T.435/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	35,39
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,53
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	4,50
Limo < 0,06 mm	(%)	17,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	39,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	39,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>2</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)	
Tensione di rottura	MPa
Deformazione a rottura	(%)

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)	
Cu media	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)	
Angolo di attrito interno (di picco)	°
Coesione (di picco)	kPa
Angolo di attrito interno (residuo)	°
Coesione (residuo)	kPa

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)	
Intervallo di carico compreso tra e kPa	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1723/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 3	Profondità (m) :	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio:	T.436/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa.

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
1.00-1.50		<p align="center">Peso specifico dei granuli</p> <p align="center">Determinazione del contenuto d'acqua</p> <p align="center">Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione</p>	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1724/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A7 Liv 3			Profondità (m):	1.00-1.50
Sigla di laboratorio:	T.436/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	29	22
Peso picnometro (N)	1.37	2.11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.62	7.83
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	1.76	2.50
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.86	8.07
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.51	2.51

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":** 2,51 (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

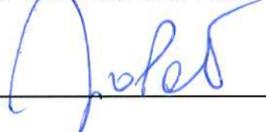
TECNO IN S.P.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
geotecniche su terre

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°:	1725/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 3			Profondità (m) :	1.00-1.50
Sigla di laboratorio:	T.436/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

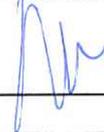
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	6.26		
Peso tara + prov. secco (N)	4.33		
Peso prov. umido (N)	6.17		
Peso prov. secco (N)	4.25		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	45.26		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2.51		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		45,26	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,51	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1726/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 3	Profondità:	1.00-1.50		
Sigla di laboratorio	T.436/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	309,33	Massa secca dopo lavaggio (g):	184,03
		Massa tara (g):	8,91
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,91	100,00
1"	25,400	8,91	100,00
3/4"	19,050	8,91	100,00
1/2"	12,700	8,91	100,00
3/8"	9,525	8,91	100,00
N. 4	4,750	11,84	99,02
N. 8	2,360	56,61	84,12
N. 16	1,180	94,40	71,54
N. 40	0,425	130,70	59,46

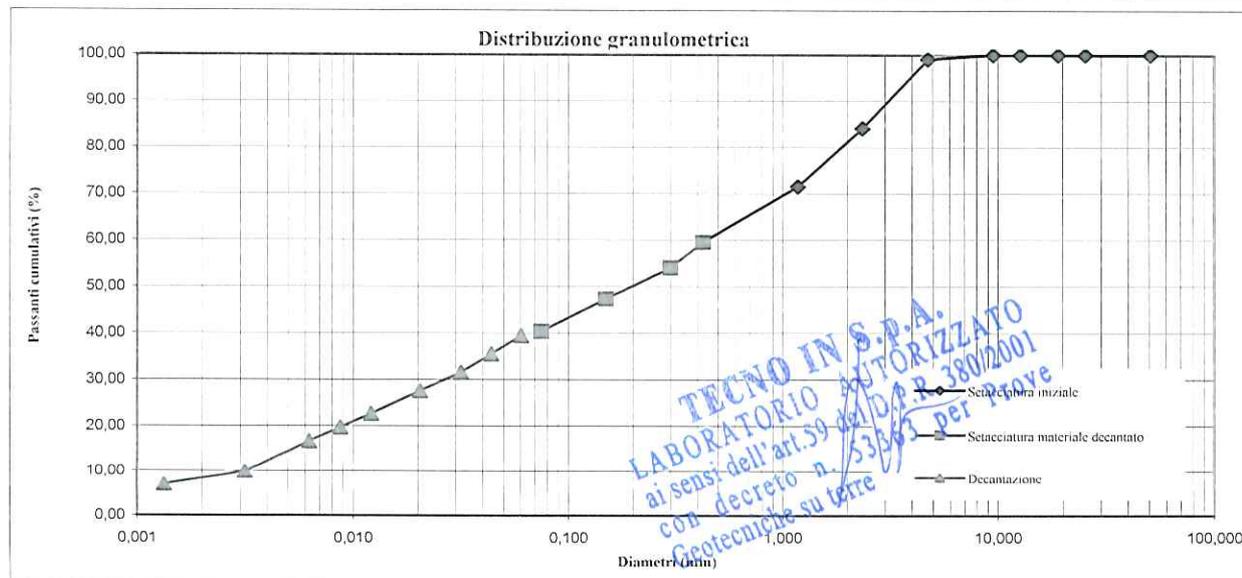
Massa secca iniziale (g):	50,19		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	59,46
N.50	0,300	16,81	54,00
N.100	0,150	22,46	47,31
N. 200	0,075	28,37	40,30
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,19

Peso specifico dei granuli: 2,51

Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0215	28	-0,0005	1,0210	39,42	10,70	0,01304	0,060
1	1,0195	28	-0,0005	1,0190	35,48	11,30	0,01304	0,044
2	1,0175	28	-0,0005	1,0170	31,54	11,80	0,01304	0,032
5	1,0155	28	-0,0005	1,0150	27,60	12,30	0,01304	0,020
15	1,0130	28	-0,0005	1,0125	22,67	13,00	0,01304	0,012
30	1,0115	28	-0,0005	1,0110	19,71	13,40	0,01304	0,009
60	1,0100	28	-0,0005	1,0095	16,75	13,80	0,01304	0,006
250	1,0065	28	-0,0005	1,0060	9,86	14,70	0,01304	0,003
1440	1,0050	28	-0,0005	1,0045	6,90	15,10	0,01304	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (41,58%) con limo (30,42%) ghiaiosa (19,00%) debolmente argillosa (9,00%).

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commissa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 3	Profondità (m): 1.00-1.50			
Sigla del laboratorio:	T.436/17	Data di emissione: 17/07/2017			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	45.26
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2.51
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	9,00
Limo < 0,06 mm	(%)	30,42
Sabbia < 2,00 mm	(%)	41,58
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	19,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	
Limite di ritiro $W_r$	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico $E$	(kN/m <sup>2</sup> )	
Modulo di taglio $G$	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)	
Tensione di rottura	MPa
Deformazione a rottura	(%)

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)	
$C_u$ media	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)	
Angolo di attrito interno efficace	°
Coesione efficace	kPa

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)	
Angolo di attrito interno (di picco)	°
Coesione (di picco)	kPa
Angolo di attrito interno (residuo)	°
Coesione (residuo)	kPa

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)	
Intervallo di carico compreso tra $e$ e $kPa$	
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa
Coefficiente di permeabilità $k$	cm/sec
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di consolidazione secondaria $c_{\alpha}$	%

TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 30/09/2000  
 con decreto n. 58/63 per Prove Geotecniche su terre

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n°:	1727/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 4			Profondità (m):	1,50-2,00
Sigla di laboratorio:	T.437/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
1,50-2,00		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1728/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A7 Liv 4			Profondità (m) :	1,50-2,00
Sigla di laboratorio:	T.437/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	21	22
Peso picnometro (N)	1,44	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,65	7,83
Temperatura (°C)	18,0	18,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,83	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,88	8,07
Temperatura miscela (°C)	18,0	18,0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2,47	2,49

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":** 2,48 (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

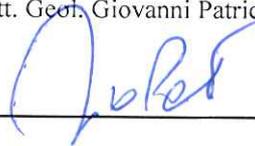
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Cerificato n°:	1729/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 4	Profondità (m) :	1,50-2,00		
Sigla di laboratorio:	T.437/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	6,19		
Peso tara + prov. secco (N)	4,52		
Peso prov. umido (N)	6,10		
Peso prov. secco (N)	4,43		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :	37,78		
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :	2,48		
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			
Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ) :			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%) :		37,78	
Peso specifico dei granuli $G$ (-) :		2,48	
Porosità $n$ (%) :			
Indice dei vuoti $e$ (-) :			
Grado di saturazione $S_r$ (%) :			

Note:

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



**Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

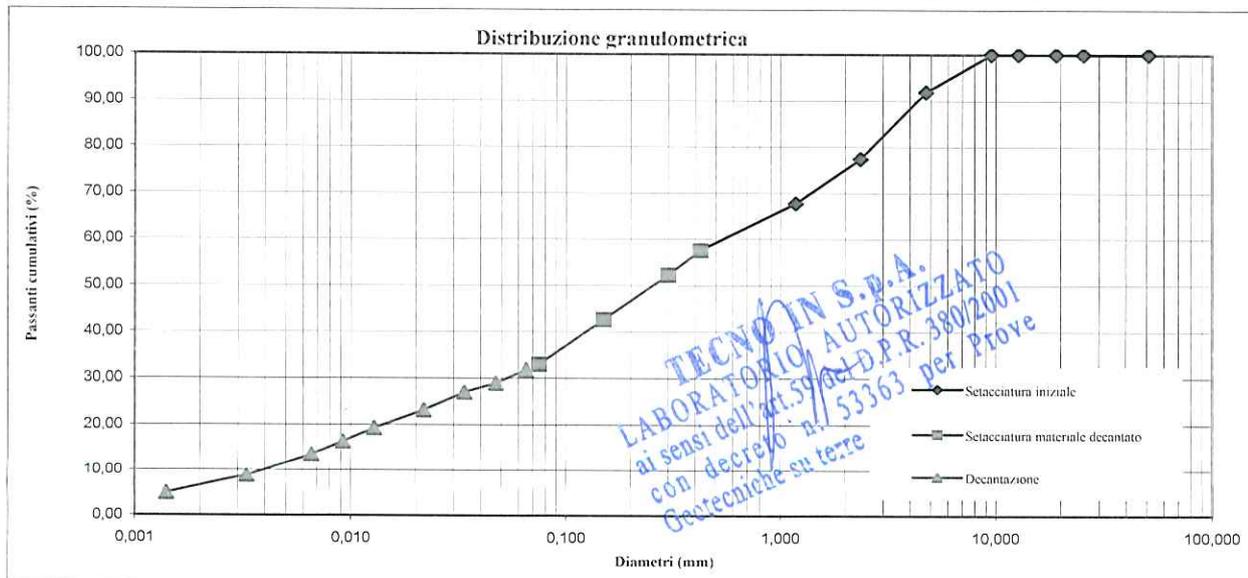
Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1730/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 4		Profondità:	1,50-2,00	
Sigla di laboratorio	T.437/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	356,55	Massa secca dopo lavaggio (g):	206,34
		Massa tara (g):	9,02
		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	
		Percentuale passante (%)	
Setaccio			
ASTM	mm		
2"	50,800	9,02	100,00
1"	25,400	9,02	100,00
3/4"	19,050	9,02	100,00
1/2"	12,700	9,02	100,00
3/8"	9,525	9,02	100,00
N. 4	4,750	37,06	91,93
N. 8	2,360	87,40	77,45
N. 16	1,180	121,05	67,76
N. 40	0,425	156,42	57,59

Massa secca iniziale (g):	50,06		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	57,59
N.50	0,300	16,80	52,29
N.100	0,150	25,20	42,63
N. 200	0,075	33,60	32,97
		Massa tara (g)	12,2
		Peso specifico della soluzione :	1,001
		Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,06			Peso specifico dei granuli: 2,48					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0180	26	-0,0005	1,0175	31,85	11,65	0,01357	0,066
1	1,0165	26	-0,0005	1,0160	28,95	12,10	0,01357	0,047
2	1,0155	26	-0,0005	1,0150	27,02	12,30	0,01357	0,034
5	1,0135	26	-0,0005	1,0130	23,16	12,90	0,01357	0,022
15	1,0115	26	-0,0005	1,0110	19,30	13,40	0,01357	0,013
30	1,0100	26	-0,0005	1,0095	16,41	13,80	0,01357	0,009
60	1,0085	26	-0,0005	1,0080	13,51	14,20	0,01357	0,007
250	1,0060	26	-0,0005	1,0055	8,69	14,85	0,01357	0,003
1440	1,0040	26	-0,0005	1,0035	4,83	15,35	0,01357	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (45,00%) limosa (24,50%), ghiaiosa (24,00%), debolmente argillosa (6,50%)

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 4			Profondità (m):	1,50-2,00
Sigla del laboratorio:	T.437/17			Data di emissione:	17/07/2017

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	37,78
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,48
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,50
Limo < 0,06 mm	(%)	24,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	45,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	24,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1731/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 5	Profondità (m) :	2,00-2,50		
Sigla di laboratorio:	T.438/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

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

Forma: -  
Lunghezza (cm): -

Colore: marrone scuro

Stato del campione: rimaneggiato

Diametro "Φ" (cm): -

Odore: assente

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
2,00-2,50		<p align="center">Peso specifico dei granuli</p> <p align="center">Determinazione del contenuto d'acqua</p> <p align="center">Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione</p>	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1732/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A7 Liv 5			Profondità (m) :	2,00-2,50
Sigla di laboratorio:	T.438/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	12	13
Peso picnometro (N)	1.62	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.75	4.70
Temperatura (°C)	22.0	22.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.40
Peso pic. + terreno secco (N)	2.02	2.05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.98	4.94
Temperatura miscela (°C)	22.0	22.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.46	2.47

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":**                      **2,46**                      (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

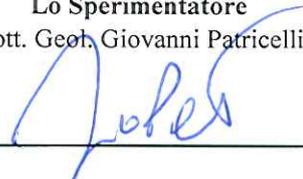
TECNO IN S.P.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
geotecniche su terre

<u>Accettazione n:</u>	059/17	<u>del</u>	27/06/2017	<u>Certificato n°:</u>	1733/17
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli			<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione:</u>	A7 Liv 5			<u>Profondità (m) :</u>	2,00-2,50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.438/17	<u>Data di inizio prova:</u>	30/06/2017	<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017

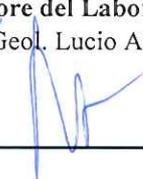
DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0,09		
Peso tara + prov. umido (N)	4,84		
Peso tara + prov. secco (N)	3,45		
Peso prov. umido (N)	4,75		
Peso prov. secco (N)	3,36		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	41,32		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,46		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		41,32	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,46	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1734/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 5			Profondità:	2,00-2,50
Sigla di laboratorio	T.438/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

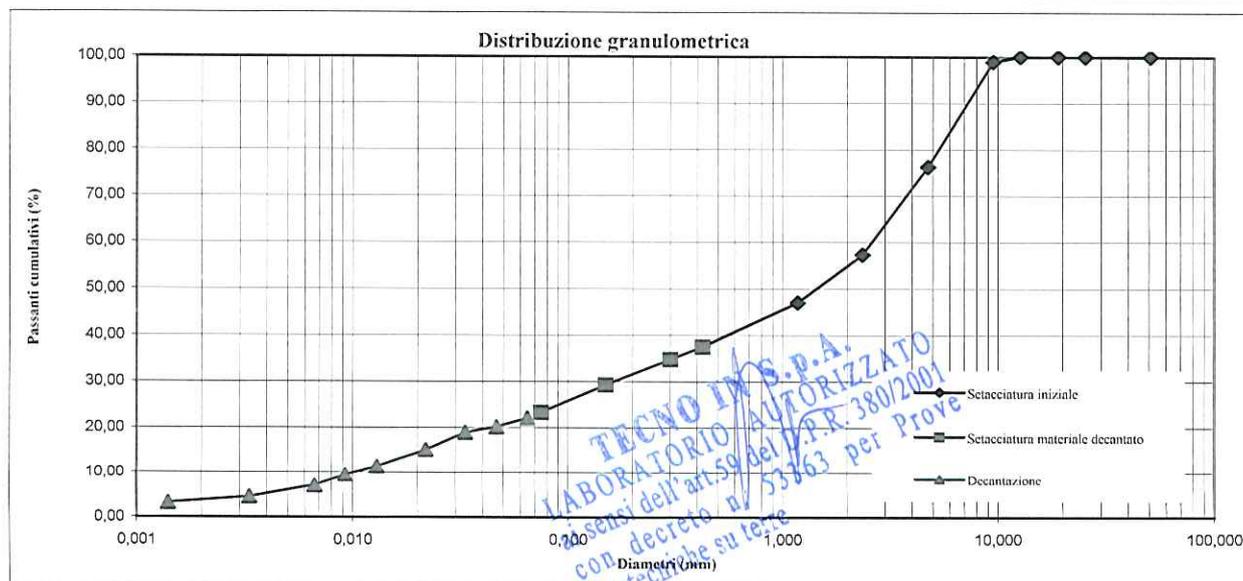
Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	238,44	Massa secca dopo lavaggio (g):	182,33
		Massa tara (g):	8,94
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,94	100,00
1"	25,400	8,94	100,00
3/4"	19,050	8,94	100,00
1/2"	12,700	8,94	100,00
3/8"	9,525	11,49	98,89
N. 4	4,750	63,34	76,30
N. 8	2,360	106,89	57,32
N. 16	1,180	130,65	46,97
N. 40	0,425	152,31	37,53

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,1		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	37,53
N.50	0,300	15,80	34,83
N.100	0,150	23,15	29,33
N. 200	0,075	31,20	23,30
		Massa tara (g)	12,2
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,1			Peso specifico dei granuli: 2,46					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0190	26	-0,0005	1,0185	22,09	11,40	0,01357	0,065
1	1,0175	26	-0,0005	1,0170	20,20	11,80	0,01357	0,047
2	1,0165	26	-0,0005	1,0160	18,94	12,10	0,01357	0,033
5	1,0135	26	-0,0005	1,0130	15,15	12,90	0,01357	0,022
15	1,0105	26	-0,0005	1,0100	11,36	13,70	0,01357	0,013
30	1,0090	26	-0,0005	1,0085	9,47	14,05	0,01357	0,009
60	1,0070	26	-0,0005	1,0065	6,94	14,55	0,01357	0,007
250	1,0050	26	-0,0005	1,0045	4,42	15,10	0,01357	0,003
1440	1,0040	26	-0,0005	1,0035	3,16	15,35	0,01357	0,001



Distribuzione granulometrica: ghiaia (45,00%) con sabbia (34,00%), limosa (17,50%)

Accettazione n°:	059/17	del	27/06/2017	Commessa n°:	110/16
Committente:	Autorità Portuale di Napoli				
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 5		Profondità (m):	2,00-2,50	
Sigla del laboratorio:	T.438/17		Data di emissione:	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	41.32
Peso specifico dei granuli G	(-)	2.46
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	3.50
Limo < 0,06 mm	(%)	17.50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	34.00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	45.00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0.00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN SAPA  
 LABORATORIO CERTIFICATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 280/2001  
 con Decreto n. 53363/P  
 Genovese

**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**

Conc.Min.LL.PP. N° 53363

del 06-05-05

**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE***(ASTM D 2488-00)*AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

Acc. n°	059/17	del:	27/06/2017	Certificato n° :	1735/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 6	Profondità (m) :	3.00-3.50		
Sigla di laboratorio:	T.439/17	Data di prova:	28/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia debolmente ghiaiosa debolmente argillosa.

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

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

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

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
3.00-3.50		Peso specifico dei granuli  Determinazione del contenuto d'acqua  Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

TECNO IN S.P.A. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marcora, 52 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -  
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli - Il Trav. Stretto s. Anna delle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081.563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it



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

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001 - ISO 14001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	059/17	del	27/06/17	Certificato n°:	1736/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione	A7 Liv 6			Profondità (m) :	3.00-3.50
Sigla di laboratorio:	T.439/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	6	9
Peso picnometro (N)	1.48	1.63
Peso pic. + acqua distill.(N)	4.65	4.73
Temperatura (°C)	18.0	18.0
Peso terreno secco (N)	0.39	0.39
Peso pic. + terreno secco (N)	1.88	2.03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4.89	4.97
Temperatura miscela (°C)	18.0	18.0
Peso specifico $\gamma_s$ (-)	2.50	2.52

**PESO SPECIFICO MEDIO " $\gamma_s$ ":** 2,51 (-)

Note:

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

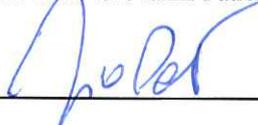
TECNO IN S.P.A.  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art.59 del D.P.R. 380/2001  
con decreto n. 53363 per Prove  
Geotecniche su terre

Accettazione n:	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°:	1737/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°:	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 6			Profondità (m):	3.00-3.50
Sigla di laboratorio:	T.439/17	Data di inizio prova:	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm <sup>3</sup> )			
Peso tara (N)	0.09		
Peso tara + prov. umido (N)	5.42		
Peso tara + prov. secco (N)	3.97		
Peso prov. umido (N)	5.33		
Peso prov. secco (N)	3.88		
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	37.40		
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2.51		
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			
<b>Valori medi</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):			
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):		37,40	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):		2,51	
Porosità $n$ (%):			
Indice dei vuoti $e$ (-):			
Grado di saturazione $S_r$ (%):			

Note:

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli



Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



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

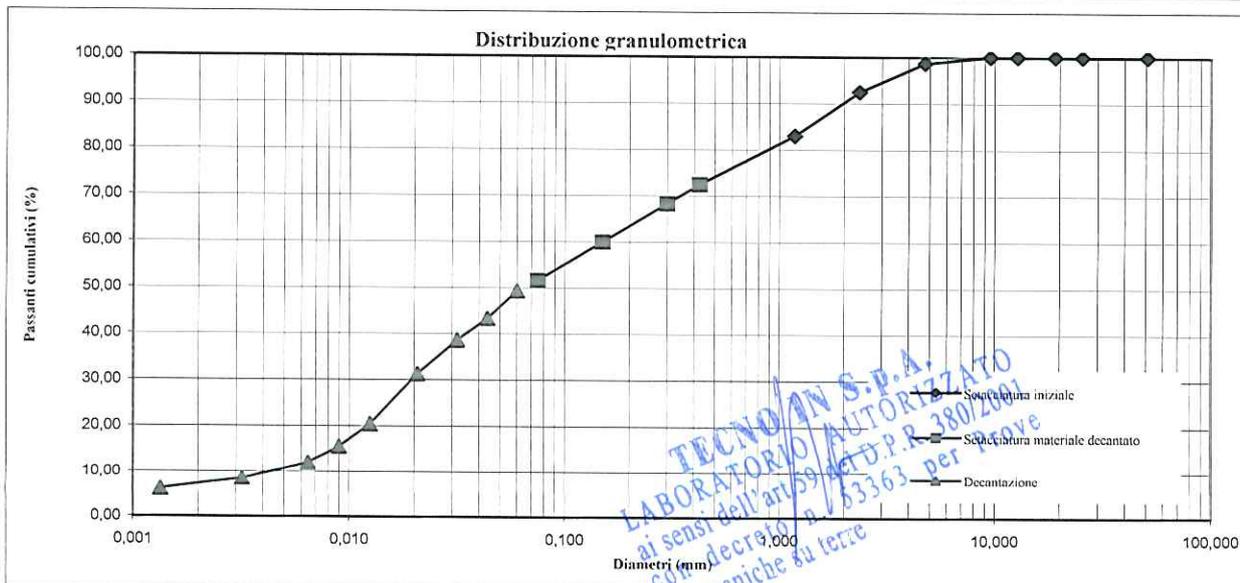
Acc. n°	059/17	del	27/06/2017	Certificato n°	1738/17
Committente:	Autorità Portuale di Napoli			Commessa n°	110/16
Cantiere:	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
Località:	Porto di Napoli				
Campione:	A7 Liv 6	Profondità:	3.00-3.50		
Sigla di laboratorio	T.439/17	Data di inizio prova	30/06/2017	Data di emissione:	17/07/2017

Massa secca iniziale (g):	270,04	Massa secca dopo lavaggio (g):	126,69
Massa tara (g):		9,38	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,38	100,00
1"	25,400	9,38	100,00
3/4"	19,050	9,38	100,00
1/2"	12,700	9,38	100,00
3/8"	9,525	9,38	100,00
N. 4	4,750	13,01	98,61
N. 8	2,360	29,10	92,43
N. 16	1,180	53,76	82,97
N. 40	0,425	81,21	72,44

Massa secca iniziale (g):	50,06		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	72,44
N.50	0,300	15,06	68,30
N.100	0,150	20,80	60,00
N. 200	0,075	26,60	51,60
Massa tara (g)		12,2	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Massa iniziale secca (g): 50,06		Peso specifico dei granuli: 2,51						
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0220	28	-0,0005	1,0215	49,34	10,60	0,01304	0,060
1	1,0195	28	-0,0005	1,0190	43,33	11,30	0,01304	0,044
2	1,0175	28	-0,0005	1,0170	38,51	11,80	0,01304	0,032
5	1,0145	28	-0,0005	1,0140	31,29	12,60	0,01304	0,021
15	1,0100	28	-0,0005	1,0095	20,46	13,80	0,01304	0,013
30	1,0080	28	-0,0005	1,0075	15,65	14,30	0,01304	0,009
60	1,0065	28	-0,0005	1,0060	12,04	14,70	0,01304	0,006
250	1,0050	28	-0,0005	1,0045	8,42	15,10	0,01304	0,003
1440	1,0040	28	-0,0005	1,0035	6,02	15,35	0,01304	0,001



Distribuzione granulometrica: limo (42,34%) con sabbia (40,66%) debolmente ghiaiosa (10,00%) debolmente argillosa (7,00%).

<u>Accettazione n°:</u>	059/17	del	27/06/2017	<u>Commessa n°:</u>	110/16
<u>Committente:</u>	Autorità Portuale di Napoli				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche ed ambientali per il prolungamento della diga litoranea Duca D'Aosta				
<u>Località:</u>	Porto di Napoli				
<u>Campione:</u>	A7 Liv 6		<u>Profondità (m):</u>	3.00-3.50	
<u>Sigla del laboratorio:</u>	T.439/17		<u>Data di emissione:</u>	17/07/2017	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	37,40
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,51
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	7,00
Limo < 0,06 mm	(%)	42,34
Sabbia < 2,00 mm	(%)	40,66
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	10,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-10)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(%)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Limite di ritiro Wr	(%)	

TENORE IN CARBONATO DI CALCIO (ASTM D 4373-02)		
Calcite equivalente	(%)	

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA TRIASSIALE CICLICA		
Modulo elastico E	(kN/m <sup>3</sup> )	
Modulo di taglio G	(%)	

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-07)		
Sostanza organica	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-06)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-07)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-04)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-11)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-04)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-04)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico E <sub>ed</sub>	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm <sup>2</sup> /sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN S.P.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. 58/2001  
 con decreto n. 53367/Per Prove  
 Geotecniche su terre