

D.P.C.M. 15.10.2015

Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio.

APPALTO MISTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO, COMPRENSIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI TEST DI DIMOSTRAZIONE TECNOLOGICA, OLTRE AI SERVIZI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, AFFERENTE ALL'INTERVENTO DENOMINATO "RIMOZIONE COLMATA, BONIFICA DEGLI ARENILI EMERSI "NORD" E "SUD" E RISANAMENTO E GESTIONE DEI SEDIMENTI MARINI COMPRESI NELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI-COROGLIO" (NA)"  
CIG: 87792756EA - CUP: C65E19000350001 - CUP: C65E19000390001



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO  
PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA  
DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE  
BAGNOLI - COROGLIO



STAZIONE APPALTANTE



Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica  
Ambiente:  
Ing. Edoardo Robortella Stacul

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Lorenzo MORRA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

\_PROGER S.p.A. (mandataria)  
\_AMBIENTE S.p.A.  
\_RINA CONSULTING S.p.A.  
\_ARCADIS ITALIA S.r.l.

\_FINALCA INGEGNERIA S.r.l.  
\_3BA S.r.l.  
\_DHI SRL A SOCIO UNICO  
\_ASPS Servizi Archeologici s.n.c.

Coordinatore della Progettazione e Responsabile della Integrazione delle Relazioni Specialistiche PMI  
\_Ing. M. Balzarini (RINA)

Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.03)  
\_Ing. L. Rossi (ARCADIS)

Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.01)  
\_Ing. E. Scanferla (PROGER)

Responsabile Strutture (CAT. S.03)  
\_Ing. A. Tomarchio (RINA)

Responsabile Impianti (CAT. IB.06)  
\_Ing. G. Morlando (FINALCA)

Responsabile Rilievi  
\_Geol. L. Bignotti (AMBIENTE)

Archeologo  
\_Dott. F. Tiboni (ASPS)

Responsabile Acustica  
\_Ing. C. Di Michele (PROGER)

Responsabile Indagini  
\_Geol. M. Mannocci (AMBIENTE)

Responsabile Paesaggistica  
\_Ing. F. Tamburini (AMBIENTE)

Responsabile Geologia  
\_Geol. M. Sandrucci (PROGER)

Resp. Test dimostrazione Tecno.  
-Rimozione Sedimenti  
\_Geol. R. Costa (ARCADIS)

Responsabile Aspetti Naturalistici e S.I.A.  
\_Ing. L. Bertolé (ARCADIS)

Coor. Sicurezza in fase di Progettazione  
\_Ing. N. Sciarra (PROGER)

Resp. Test dimostrazione Tecno.  
-Capping  
\_Geol. P. Mauri (AMBIENTE)

Responsabile della Modellazione Numerica  
\_Ing. A. Pedroncini (DHI)

BIM MANAGER  
\_Geom. G. Pietrolungo (PROGER)

## PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE DEGLI ARENILI, DEI SEDIMENTI SOTTOSTANTI LA COLMATA E DELLE ACQUE DI MARE ONSHORE  
PARTE 11 DI 18

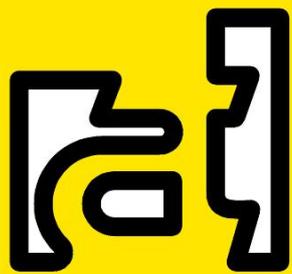
	DATA	NOME	FIRMA
REDATTO	07/2023	Geol. M. Tinari (ARCADIS)	
VERIFICATO	07/2023	Ing. L. Rossi (ARCADIS)	<i>Lorenzo Morra</i>
APPROVATO	07/2023	Ing. Edoardo Robortella Stacul	
DATA	07/2023		
SCALA			
-			
CODICE FILE			
	2021E014INV-01-D-00-GE-IS-REL-01-00		

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI
Rev. 0	20/07/2023	PRIMA EMISSIONE
Rev. 1	-	
Rev. 2	-	

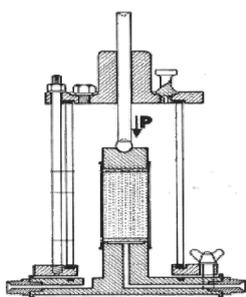
## **Allegato 14**

### **Rapporti di prova analisi geotecniche AS18 – area di colmata e Arenile Nord e Sud**

**Codice Elaborato 2021E014INV-01-D-00-GE-IS-  
REL-01-00 – Luglio 2023**



**A M B I E N T E E  
T E R R I T O R I O  
L A B O R A T O R I O G E O T E C N I C O  
A U T O R I Z Z A T O M I N I S T E R O  
I N F R A S T R U T T U R E**



Via Matilde Serao snc  
83013 Mercogliano  
(AV)

Tel. /Fax 0825628774

e-mail : info@aetlab.it

www.aetlab.it



**COMMITTENTE:  
INVITALIA SPA**

**COMUNE DI NAPOLI**

**OGGETTO:  
SERVIZI DI ANALISI DI LABORATORIO E  
INDAGINI AMBIENTALI DEL SITO DI RILEVANTE  
INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI -  
COROGLIO, ESECUZIONE DI SONDAGGI,  
INDAGINI GEOTECNICHE, IDRAULICHE, DA  
REALIZZARSI MEDIANTE CONTRATTO QUADRO -  
APPALTO SPECIFICO N.18 - Indagini di  
caratterizzazione integrative - Arenile Sud -  
Arenile Nord -  
Sedimenti sottostanti Colmata  
CIG:7733515A75 - CUP: C69G15001840001**

**CERTIFICATI ANALISI E PROVE  
DI LABORATORIO GEOTECNICO**

Aprile 2021

P.L. 020121

Il Direttore del Laboratorio

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.R.G. Campania n. 719

**Decreto di concessione Ministero Infrastrutture n. 56825 del 07.09.07 -  
rinnovo del 08.08.16 - M.I.T. - CSLP REG. ATTI INT. CONSUP R. 180- per il rilascio di  
certificati di prove di laboratorio su terreni, rocce ed aggregati - settori a e b - ai  
sensi dell' art. 59 del D.P.R. 380/2001 - Circolare P.C.S.L.P. 08/09/2010 n. 7618/STC**





Prot. : 020121

**Committente:** INVITALIA SPA

**Comune:** NAPOLI

**Oggetto:** SERVIZI DI ANALISI DI LABORATORIO E INDAGINI AMBIENTALI DEL SITO DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO, ESECUZIONE DI SONDAGGI, INDAGINI GEOTECNICHE, IDRAULICHE, DA REALIZZARSI MEDIANTE CONTRATTO QUADRO - APPALTO SPECIFICO N.18 - Indagini di caratterizzazione integrative - Arenile Sud - Arenile Nord - Sedimenti sottostanti Colmata  
CIG:7733515A75 - CUP: C69G15001840001

**N° campioni:** 30

**Data:** Aprile 2021

Nel mese di Gennaio 2021 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° **30** campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° **180** certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive e la copertina, ed il presente documento in n° **02** originali si rilascia al Committente.

**Mercogliano, Aprile 2021**

Il Direttore del Laboratorio

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**Decreto di concessione Ministero Infrastrutture n. 56825 del 07.09.07** - rinnovo del **08.08.16** - M.I.T. - CSLP - REG. ATTI INT. CONSUP R. 180 - per il rilascio di certificati di prove di laboratorio su terreni, rocce ed aggregati - settori **a e b** - ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001- Circolare P.C.S.L.P. 08/09/2010 n. 7618/STC



*Questo elaborato può essere utilizzato solo per i fini di cui in intestazione. Ogni altro uso, per intero o in parte, anche in fotocopia, deve essere preventivamente autorizzato da "AMBIENTE E TERRITORIO S.r.l."*

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof.tà da m **6.50** a m. **7.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>23.70</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.81</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.17</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.57</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.814</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>44.86</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>80.33</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.69</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>23.93</b>
Sabbia		%	<b>62.11</b>
Limo		%	<b>13.83</b>
Argilla		%	<b>0.13</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>36.74</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>1.63</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>11893</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof.tà da m. **6.50** a m. **7.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **300**  
Data di apertura : **25.01.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore marrone scuro con pomici e scorie

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10 YR 3/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 1
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof.tà da m. **6.50** a m. **7.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.75	69.45
Peso umido totale	g		229.45	228.76
Peso secco totale	g		199.00	198.08
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		30.45	30.68
Peso secco netto	g		129.25	128.63
Umidità naturale	Wn	%	23.56	23.85
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	15.24	15.17
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.83	18.78

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.81**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		45.51	45.54
peso tara	g		19.86	19.71
Picnometro + acqua + campione	g		247.54	247.47
Temperatura	°C		18.80	19.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		231.13	231.08
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.75	27.38
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.75	27.38

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.57**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>23.70</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.20</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.81</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.57</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>44.86</b>
Indice dei vuoti	e		<b>0.814</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>80.33</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.69</b>

Note :

Certificato n°	020121 2	
data di emissione	30.04.2021	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof.tà da m. **6.50** a m. **7.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

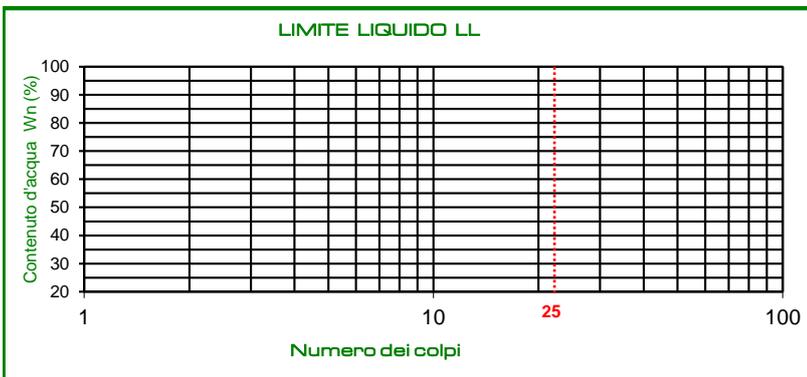
Data esecuzione: **27.01.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

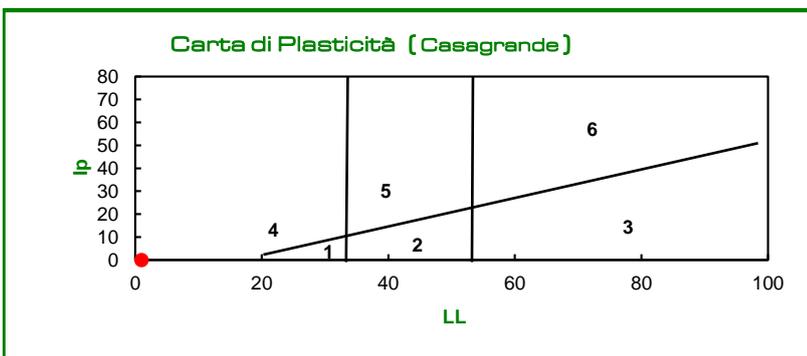
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 3
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof.tà da m. **6.50** a m. **7.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	73.10	85.38
4.7500	19.80	81.42
2.0000	26.74	76.07
0.4250	226.90	30.69
0.1800	73.10	16.07
0.1050	8.60	14.35
0.0750	1.95	13.96
0.0366		0.74
0.0259		0.74
0.0183		0.74
0.0135		0.38
0.0096		0.36
0.0068		0.18
0.0048		0.17
0.0034		0.15
0.0024		0.13
0.0014		0.11

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **27.57**

Data di esecuzione : **26.01.2021**

**Ghiaia: 23.93% Sabbia : 62.11%**

**Limo : 13.83% Argilla : 0.13%**

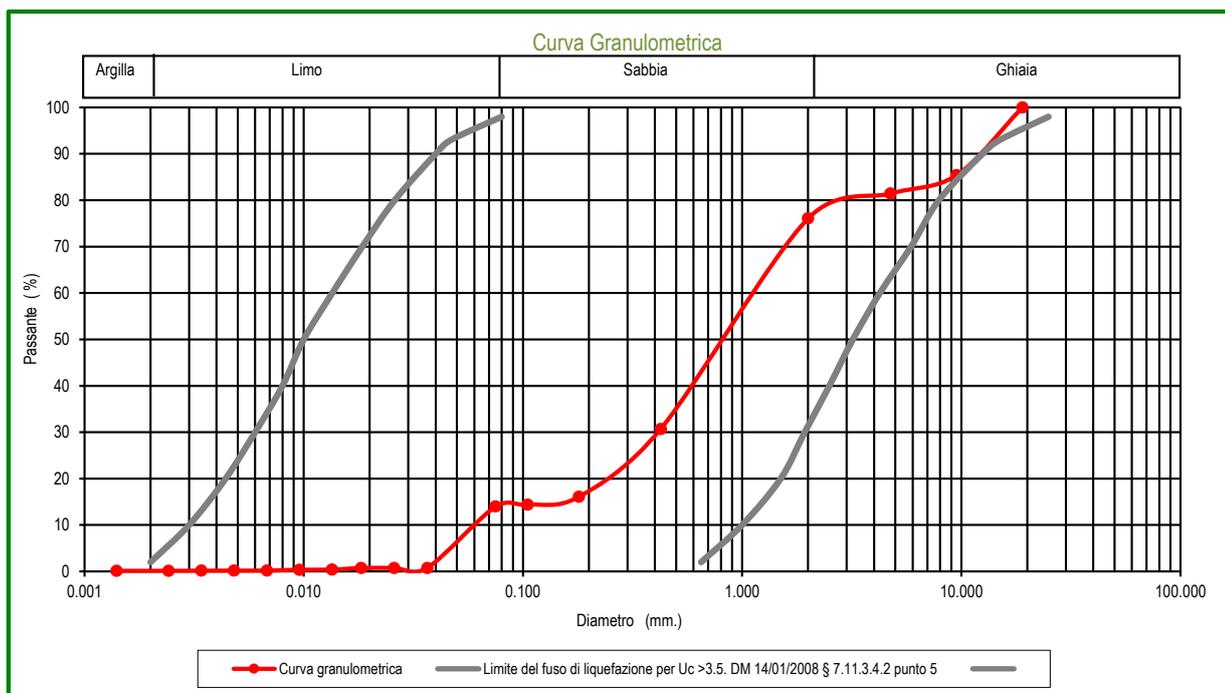
<b>D10</b>	0.063487
<b>D60</b>	1.44219
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>22.72</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 4
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof. tà da m. **6.50** a m. **7.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

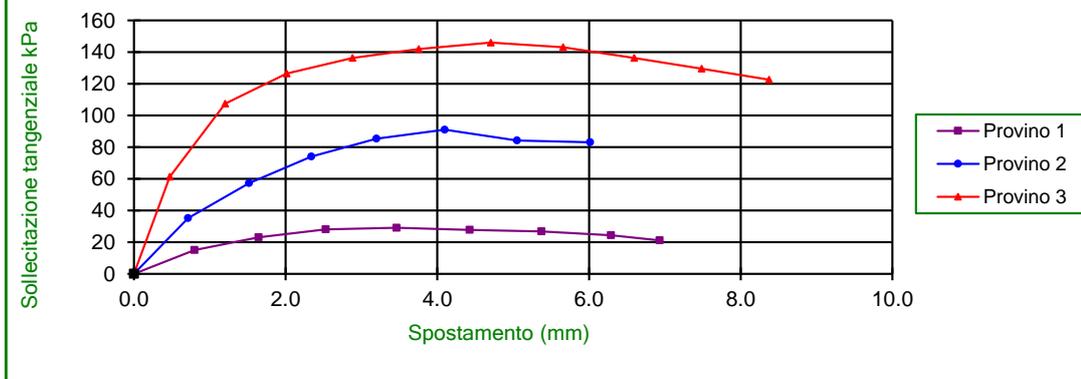
Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **27.01.21**

Macchina n° <b>92</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova:	<b>0.0300</b> mm/min	Provino 1	Provino 2
Pressione verticale	kPa	<b>50</b>	<b>100</b>
			<b>200</b>

#### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.29	0	0	1.09	0	0.00	2	0
0.80	0.25	15.06	0.71	1.22	35.14	0.47	2.48	61.24
1.64	0.16	23.09	1.52	1.27	57.23	1.20	2.51	107.43
2.53	0.05	28.11	2.34	1.26	73.96	2.01	2.36	126.51
3.46	0.05	29.12	3.20	1.21	85.34	2.88	2.36	136.21
4.43	0.05	27.78	4.10	1.10	91.03	3.76	2.39	141.89
5.38	0.05	26.77	5.05	0.97	84.25	4.71	2.41	146.00
6.29	0.05	24.43	6.01	0.84	83.00	5.66	2.44	143.00
6.93	0.05	21.08				6.60	2.47	136.21
						7.49	2.51	129.42
						8.38	2.53	122.63

Diagramma sforzo - spostamento



Il Direttore del laboratorio  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 5</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.2021</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121</b> del <b>23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

*[Signature]*



Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG5** Campione **1** Prof.tà da m. **6.50** a m. **7.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **01.02.21** Edometro n° **1**

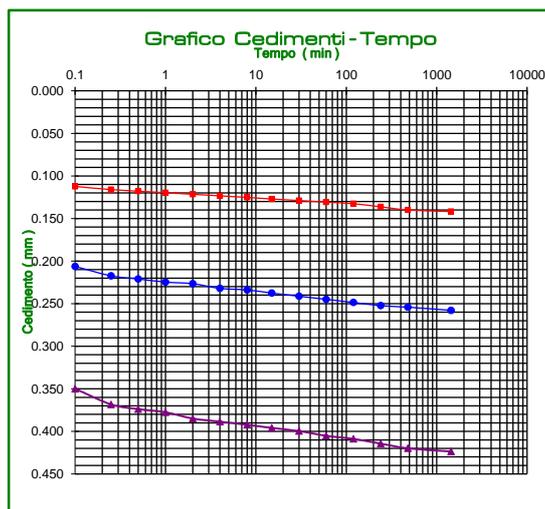
Umidità	23.70	%	Indice dei vuoti	0.818
Peso di volume	18.81	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	44.99 %
Peso specifico	27.57	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	79.90 %
Peso volume secco	15.17	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.00 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.081	0.811					
50	0.142	0.805	8164		N.D.		
100	0.258	0.794	8559		N.D.		
200	0.424	0.779	11893		N.D.		
400	0.632	0.760	18823				
800	0.915	0.735	27375				
1600	1.317	0.698	37980				
3200	1.794	0.655	62668				
1600	1.737	0.660	511046				
800	1.676	0.666	239515				
400	1.617	0.671	124231				
200	1.560	0.676	64502				
100	1.503	0.681	32351				
50	1.470	0.684	28026				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
0.1	0.112	0.206	0.350					
0.25	0.116	0.217	0.368					
0.5	0.118	0.221	0.374					
1	0.120	0.225	0.378					
2	0.122	0.227	0.385					
4	0.123	0.232	0.389					
8	0.125	0.234	0.392					
15	0.127	0.238	0.396					
30	0.129	0.241	0.400					
60	0.131	0.245	0.405					
120	0.133	0.249	0.409					
240	0.136	0.252	0.414					
480	0.140	0.254	0.420					
1440	0.142	0.258	0.424					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° **020121 6**  
data di emissione **30.04.2021**  
Accettazione n° **020121** del **23/01/2021**

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof.tà da m **9.00** a m. **9.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>29.54</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.59</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.55</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.94</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.984</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.59</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>80.90</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.54</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>12.37</b>
Sabbia		%	<b>70.10</b>
Limo		%	<b>17.16</b>
Argilla		%	<b>0.37</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>32.09</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>1.18</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>9583</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **340**  
Data di apertura : **25.01.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore marrone-verdastro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5 Y 4/3**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 7
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.85	68.51
Peso umido totale	g		218.20	217.61
Peso secco totale	g		184.30	183.46
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		33.90	34.16
Peso secco netto	g		115.45	114.95
Umidità naturale	Wn	%	29.36	29.72
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.61	13.55
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17.61	17.58

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 17.59**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		45.89	45.90
peso tara	g		20.13	19.94
Picnometro + acqua + campione	g		245.23	245.16
Temperatura	°C		20.60	21.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		228.97	228.90
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.10	26.79
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.10	26.79

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.94**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>29.54</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.58</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.59</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.94</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.59</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.984</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>80.90</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.54</b>

Note :

Certificato n°	020121 8	
data di emissione	30.04.2021	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

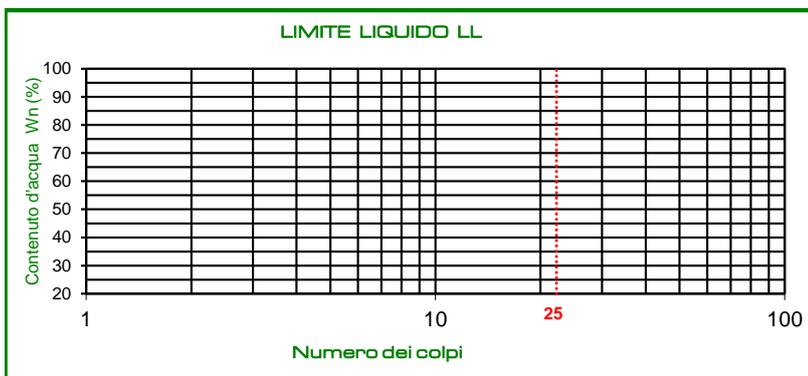
Data esecuzione: **27.01.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

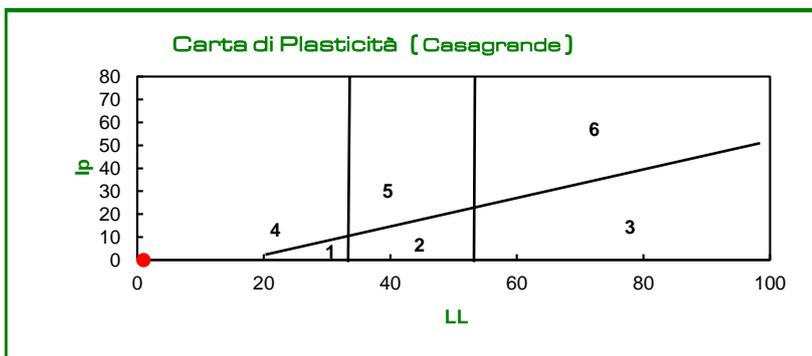
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 9
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	3.90	99.22
4.7500	11.40	96.94
2.0000	46.55	87.63
0.4250	325.55	22.52
0.1800	21.25	18.27
0.1050	3.05	17.66
0.0750	0.65	17.53
0.0348		3.42
0.0246		3.42
0.0176		2.97
0.0129		2.52
0.0093		2.04
0.0067		1.51
0.0048		0.92
0.0035		0.43
0.0025		0.37
0.0014		0.36

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **26.94**

Data di esecuzione : **26.01.2021**

**Ghiaia: 12.37% Sabbia : 70.10%**

**Limo : 17.16% Argilla : 0.37%**

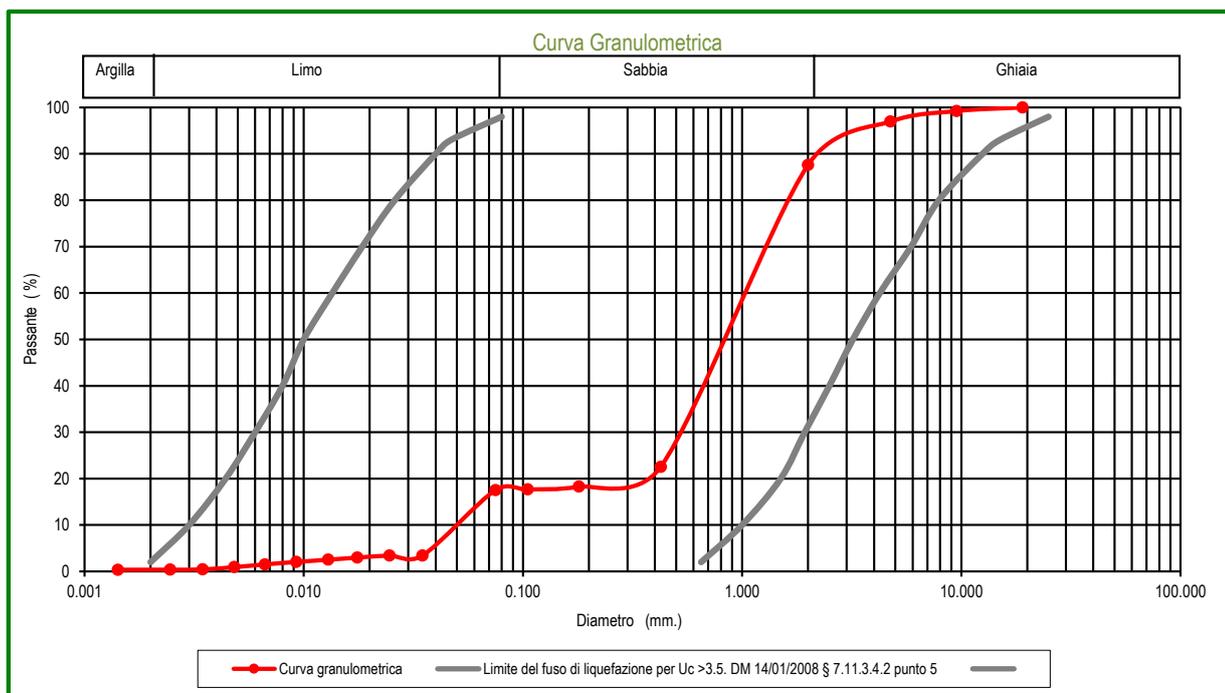
<b>D10</b>	0.053545
<b>D60</b>	1.331635
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>24.87</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia limosa debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 10
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof. tà da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

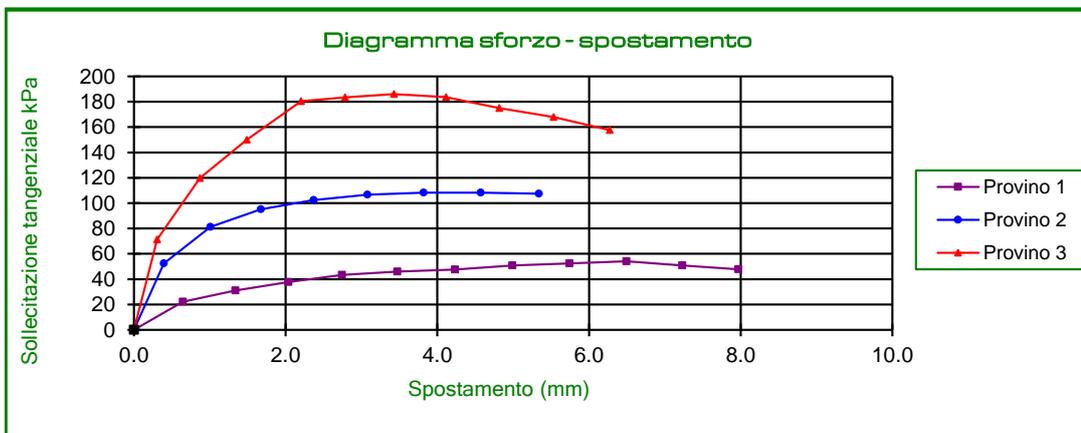
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **27.01.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b> <b>150</b> <b>300</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.66	0	0	0.72	0	0.00	1	0
0.65	0.78	22.14	0.40	0.76	52.48	0.31	1.28	71.34
1.34	0.86	31.16	1.01	0.77	81.18	0.87	1.37	119.73
2.04	0.90	37.72	1.68	0.78	95.13	1.49	1.44	150.07
2.74	0.91	43.46	2.37	0.77	102.51	2.20	1.48	180.41
3.47	0.93	45.92	3.08	0.76	106.61	2.78	1.52	183.42
4.23	0.95	47.56	3.82	0.76	108.25	3.43	1.54	186.03
4.99	0.96	50.84	4.57	0.76	108.25	4.12	1.56	183.64
5.75	0.97	52.48	5.34	0.76	107.43	4.82	1.56	175.03
6.49	0.97	54.12				5.53	1.56	167.97
7.23	0.97	50.92				6.27	1.56	157.69
7.97	0.97	47.71						



Certificato n° <b>020121 11</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.2021</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG5** Campione **2** Prof.ità da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

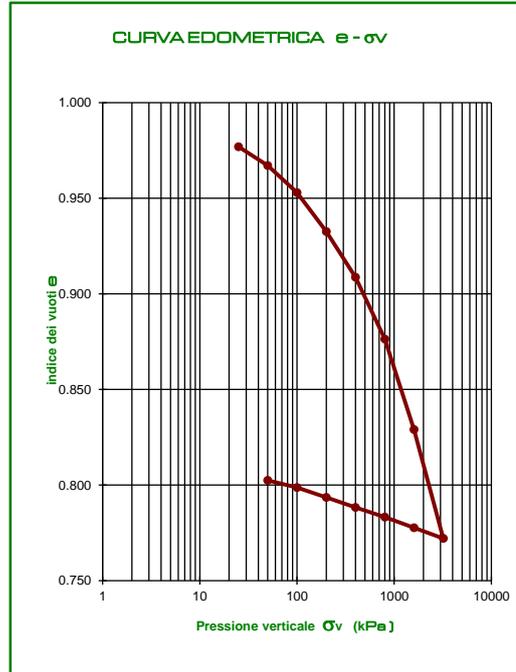
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **01.02.21** Edometro n° **2**

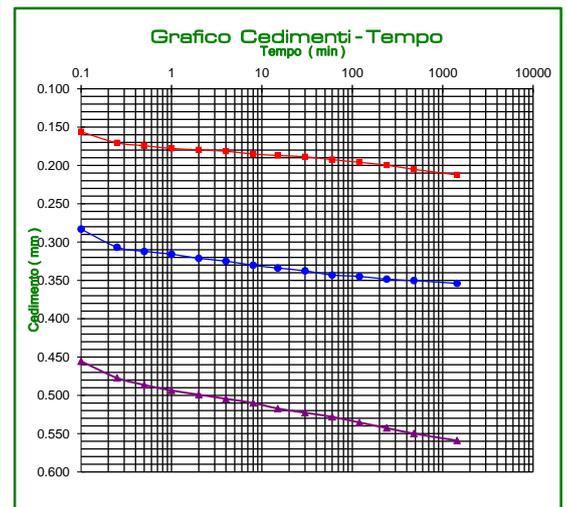
Umidità	29.54	%	Indice dei vuoti	0.988
Peso di volume	17.59	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	49.70 %
Peso specifico	26.94	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	80.54 %
Peso volume secco	13.55	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.06 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.113	0.977					
50	0.212	0.967	5022		N.D.		
100	0.354	0.953	6968		N.D.		
200	0.559	0.933	9583		N.D.		
400	0.800	0.909	16134				
800	1.125	0.876	23631				
1600	1.601	0.829	31723				
3200	2.174	0.772	51376				
1600	2.118	0.778	509314				
800	2.062	0.783	255457				
400	2.011	0.788	140690				
200	1.958	0.794	67883				
100	1.906	0.799	34696				
50	1.868	0.803	23808				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.156	0.283	0.456					
0.25	0.171	0.307	0.477					
0.5	0.174	0.312	0.486					
1	0.178	0.316	0.494					
2	0.180	0.321	0.499					
4	0.181	0.325	0.505					
8	0.185	0.330	0.510					
15	0.187	0.334	0.517					
30	0.189	0.338	0.523					
60	0.192	0.343	0.528					
120	0.196	0.345	0.535					
240	0.200	0.348	0.543					
480	0.205	0.350	0.550					
1440	0.212	0.354	0.559					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 12  
data di emissione 30.04.2021  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione  
Note: N.D. = NON DETERMINABILE



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof.tà da m **11.00** a m. **11.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>29.04</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.52</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.35</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.29</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.832</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>45.42</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>91.77</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.89</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>1.50</b>
Sabbia		%	<b>36.35</b>
Limo		%	<b>60.82</b>
Argilla		%	<b>1.33</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>32.17</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>12.87</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>9264</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof.tà da m. **11.00** a m. **11.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **220**  
Data di apertura : **25.01.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo sabbioso di colore grigio

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**GLEY 1 4/10Y**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 13
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof.tà da m. **11.00** a m. **11.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.25	67.72
Peso umido totale	g		225.40	224.73
Peso secco totale	g		190.00	189.42
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		35.40	35.30
Peso secco netto	g		121.75	121.70
Umidità naturale	Wn	%	29.08	29.01
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.35	14.35
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.53	18.51

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.52**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.80	44.74
peso tara	g		19.98	19.88
Picnometro + acqua + campione	g		227.65	227.59
Temperatura	°C		22.10	21.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		212.26	212.19
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.33	26.28
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.32	26.27

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.29**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>29.04</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.35</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.52</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.29</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>45.42</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.832</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>91.77</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.89</b>

Note :

Certificato n°	020121 14	
data di emissione	30.04.2021	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof.tà da m. **11.00** a m. **11.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

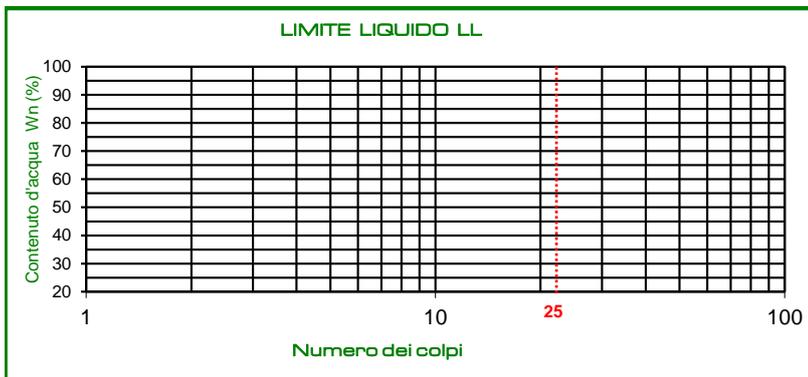
Data esecuzione: **27.01.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

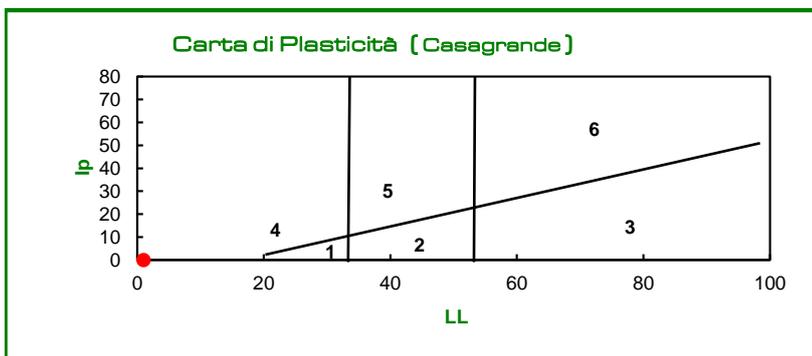
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	LI	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 15
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof.tà da m. **11.00** a m. **11.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	1.45	99.71
4.7500	1.85	99.34
2.0000	4.20	98.50
0.4250	150.85	68.33
0.1800	21.25	64.08
0.1050	8.25	62.43
0.0750	1.40	62.15
0.0331		28.64
0.0241		23.89
0.0177		17.58
0.0132		12.83
0.0096		8.04
0.0069		4.86
0.0049		3.26
0.0035		1.53
0.0025		1.33
0.0014		1.29

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³)

**26.29**

Data di esecuzione : **26.01.2021**

**Ghiaia: 1.50% Sabbia : 36.35%**

**Limo : 60.82% Argilla : 1.33%**

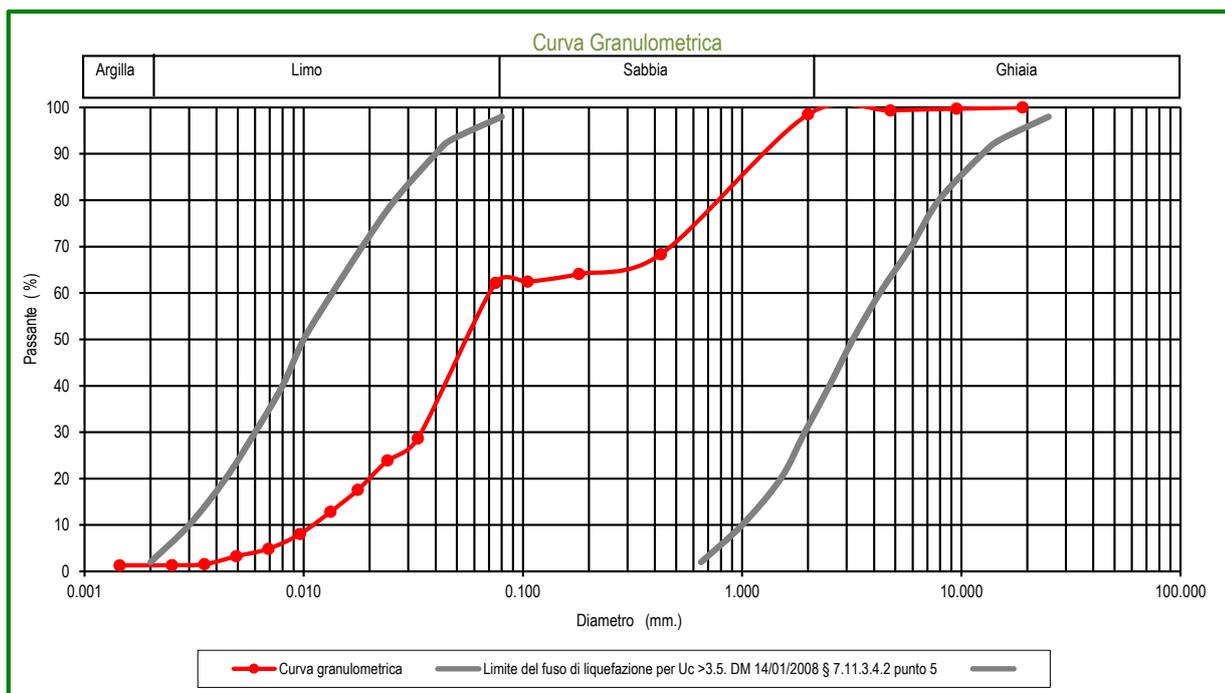
<b>D10</b>	0.011085
<b>D60</b>	0.072313
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>6.52</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 16
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof. tà da m. **11.00** a m. **11.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

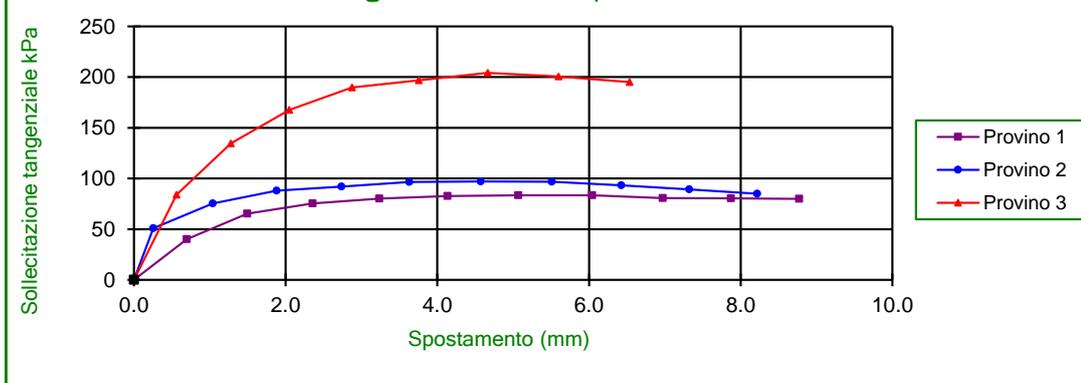
Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **27.01.21**

Macchina n° <b>92</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	<b>0.0300</b> mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	<b>kPa</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>300</b>

**VALORI REGISTRATI**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.68	0	0	0.99	0	0.00	1	0
0.70	0.70	40.16	0.26	1.09	50.87	0.56	1.48	84.00
1.49	0.68	65.26	1.04	1.14	75.30	1.28	1.59	134.54
2.35	0.63	75.30	1.88	1.16	88.02	2.05	1.65	167.67
3.24	0.62	80.14	2.74	1.20	92.03	2.88	1.70	189.76
4.13	0.60	82.67	3.63	1.23	96.42	3.76	1.78	196.89
5.07	0.55	83.42	4.57	1.24	97.05	4.66	1.87	204.15
6.04	0.55	83.33	5.51	1.26	96.67	5.60	1.96	200.53
6.97	0.56	80.66	6.43	1.28	93.22	6.53	2.06	194.92
7.87	0.57	80.32	7.32	1.33	89.11			
8.77	0.58	79.99	8.22	1.35	85.00			

**Diagramma sforzo - spostamento**



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 17</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.2021</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore

Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. **Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.G.C. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG5** Campione **3** Prof.ità da m. **11.00** a m. **11.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **01.02.21** Edometro n° **3**

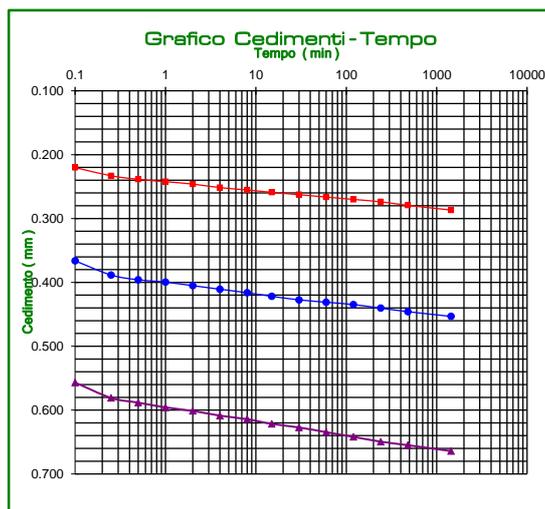
Umidità	29.04	%	Indice dei vuoti	0.832
Peso di volume	18.52	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	45.43 %
Peso specifico	26.29	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	91.73 %
Peso volume secco	14.35	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.91 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.164	0.817					
50	0.287	0.806	4032		N.D.		
100	0.453	0.791	5938		N.D.		
200	0.664	0.772	9264		N.D.		
400	0.931	0.747	14484				
800	1.254	0.718	23615				
1600	1.682	0.678	35039				
3200	2.176	0.633	59330				
1600	2.120	0.638	509257				
800	2.063	0.643	250947				
400	2.007	0.649	128121				
200	1.954	0.653	67898				
100	1.900	0.658	33419				
50	1.867	0.661	27424				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente	$\sigma_v$ kPa							
Cv	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.220	0.366	0.557					
0.25	0.233	0.389	0.581					
0.5	0.239	0.396	0.588					
1	0.242	0.400	0.596					
2	0.246	0.405	0.601					
4	0.252	0.411	0.609					
8	0.255	0.416	0.614					
15	0.259	0.422	0.622					
30	0.263	0.427	0.627					
60	0.266	0.431	0.635					
120	0.270	0.435	0.642					
240	0.274	0.440	0.649					
480	0.279	0.446	0.655					
1440	0.287	0.453	0.664					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° **020121 18**  
data di emissione **30.04.2021**  
Accettazione n° **020121** del **23/01/2021**

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Ispr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof.tà da m **8.00** a m. **8.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>25.96</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.44</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.46</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.95</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.681</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>40.52</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>98.87</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.49</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>11.53</b>
Sabbia		%	<b>80.18</b>
Limo		%	<b>8.12</b>
Argilla		%	<b>0.17</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>36.89</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>9.15</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>15476</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof.tà da m. **8.00** a m. **8.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **410**  
Data di apertura : **25.01.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia di colore nero con presenza di clasti calcarei a spigoli vivi

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5 Y 2.5/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :emanazione di odori di idrocarburi**  
**Dimensione massima clasti 1.5 cm**



Certificato n°	020121 19
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
**Iscr. G. G. Campania n. 719**

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof.tà da m. **8.00** a m. **8.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.20	67.49
Peso umido totale	g		233.05	232.45
Peso secco totale	g		198.93	198.60
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		34.12	33.84
Peso secco netto	g		130.73	131.12
Umidità naturale	Wn	%	26.10	25.81
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	15.41	15.46
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	19.44	19.45

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 19.44**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **25.01.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.48	44.40
peso tara	g		19.03	18.87
Picnometro + acqua + campione	g		246.28	246.22
Temperatura	°C		23.50	23.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.60	230.54
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.05	25.90
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.03	25.88

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 25.95**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>25.96</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.44</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.44</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.95</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>40.52</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.681</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>98.87</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.49</b>

Note :

Certificato n°	020121 20	
data di emissione	30.04.2021	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof.tà da m. **8.00** a m. **8.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

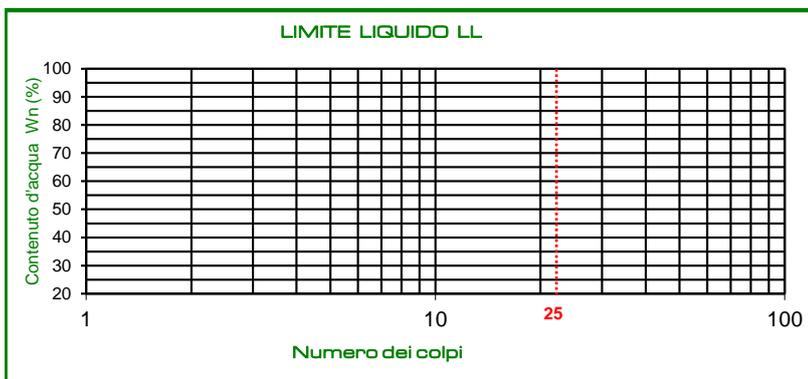
Data esecuzione: **27.01.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

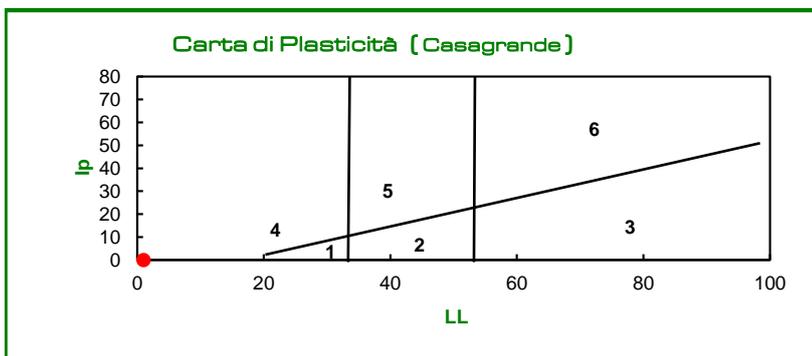
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 21
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof.tà da m. **8.00** a m. **8.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	19.45	96.11
4.7500	7.65	94.58
2.0000	30.55	88.47
0.4250	370.60	14.35
0.1800	27.50	8.85
0.1050	2.40	8.37
0.0750	0.40	8.29
0.0371		1.68
0.0264		1.46
0.0188		1.25
0.0138		1.06
0.0098		0.85
0.0070		0.63
0.0050		0.42
0.0036		0.21
0.0025		0.17
0.0015		0.16

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **25.95**

Data di esecuzione : **26.01.2021**

**Ghiaia: 11.53% Sabbia : 80.18%**

**Limo : 8.12% Argilla : 0.17%**

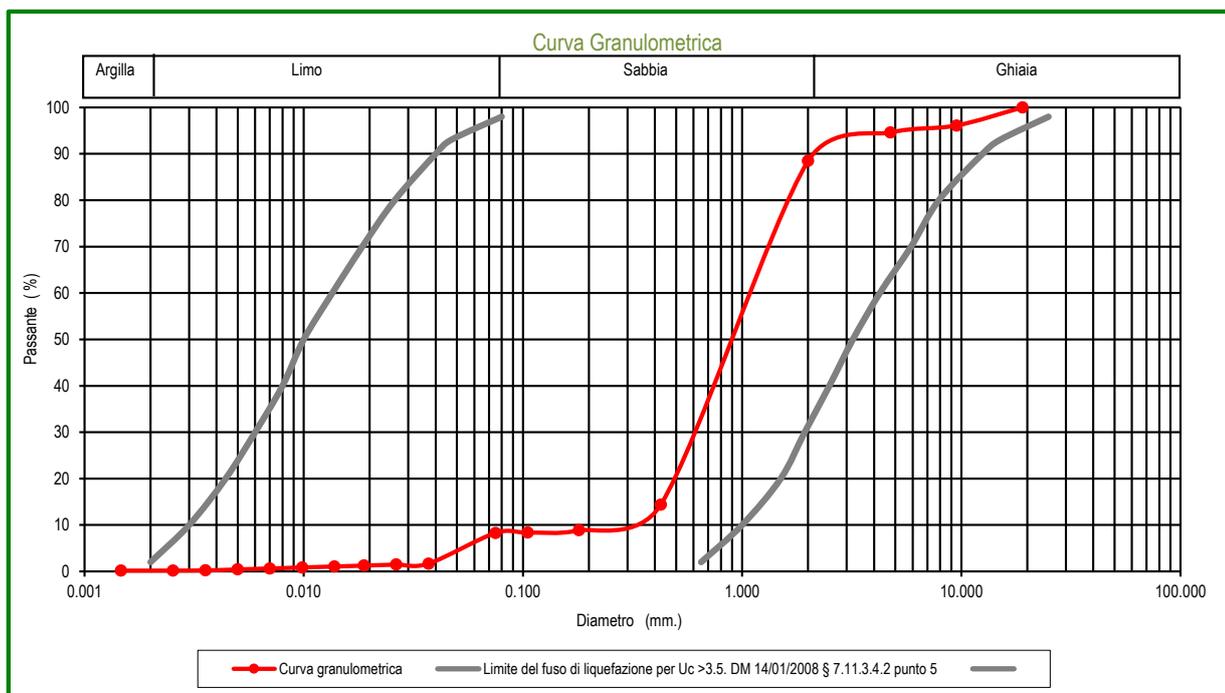
<b>D10</b>	0.231227
<b>D60</b>	1.395032
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>6.03</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia debolmente ghiaioso limosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 22
data di emissione	30.04.2021
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof. tà da m. **8.00** a m. **8.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

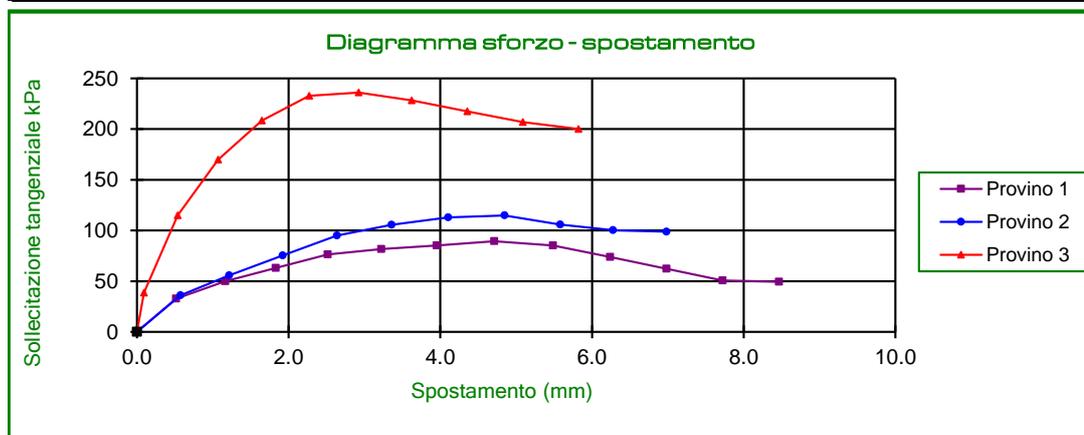
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **27.01.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b> <b>150</b> <b>300</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.85	0	0	0.73	0	0.00	1	0
0.52	1.96	32.80	0.57	0.80	36.08	0.09	0.87	38.54
1.17	1.99	50.02	1.22	0.85	55.76	0.54	0.95	114.81
1.83	1.99	63.14	1.92	0.88	75.44	1.07	1.00	169.75
2.52	1.97	76.26	2.64	0.89	95.13	1.65	1.00	208.29
3.22	1.92	81.78	3.36	0.90	105.50	2.27	1.00	232.89
3.95	1.86	85.28	4.10	0.90	112.94	2.92	0.99	236.03
4.71	1.82	89.39	4.85	0.91	114.81	3.62	0.95	228.25
5.48	1.81	85.31	5.58	0.91	105.89	4.36	0.90	217.58
6.24	1.81	73.80	6.27	0.90	100.31	5.09	0.90	206.92
6.98	1.81	62.30	6.98	0.86	98.86	5.82	0.90	200.00
7.72	1.81	50.80						
8.47	1.81	49.39						



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 23</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.2021</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG6** Campione **1** Prof.à da m. **8.00** a m. **8.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **01.02.21** Edometro n° **4**

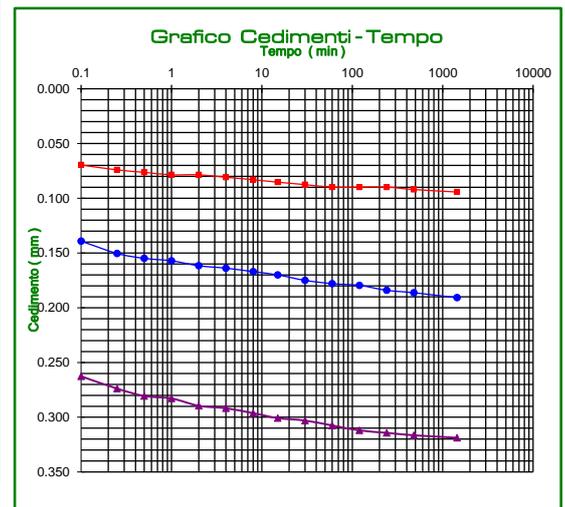
Umidità	25.96	%	Indice dei vuoti	0.679
Peso di volume	19.44	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	40.44
Peso specifico	25.95	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	99.23
Peso volume secco	15.46	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.91
				mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.042	0.675					
50	0.094	0.671	9595		N.D.		
100	0.191	0.663	10261		N.D.		
200	0.319	0.652	15476		N.D.		
400	0.480	0.639	24448				
800	0.696	0.620	36148				
1600	1.001	0.595	50633				
3200	1.404	0.561	75430				
1600	1.340	0.566	464900				
800	1.282	0.571	257379				
400	1.230	0.576	143985				
200	1.176	0.580	69519				
100	1.129	0.584	40051				
50	1.102	0.586	34946				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.070	0.139	0.263					
0.25	0.074	0.150	0.274					
0.5	0.076	0.155	0.281					
1	0.079	0.157	0.283					
2	0.079	0.162	0.290					
4	0.081	0.164	0.292					
8	0.083	0.167	0.296					
15	0.085	0.170	0.301					
30	0.088	0.175	0.303					
60	0.090	0.178	0.308					
120	0.090	0.180	0.312					
240	0.090	0.184	0.314					
480	0.092	0.186	0.316					
1440	0.094	0.191	0.319					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121\_24  
data di emissione 30.04.2021  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione  
Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof.tà da m **5.00** a m. **5.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica  
 Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto  
 Prova edometrica

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica  
 Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto  
 Prova edometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>36.40</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.76</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>10.11</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.18</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.596</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>61.48</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>59.72</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.23</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>5.11</b>
Sabbia		%	<b>91.04</b>
Limo		%	<b>3.77</b>
Argilla		%	<b>0.08</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>34.84</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>5.47</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>9372</b>

\* = Taglio diretto    \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t    □    100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup>    □    1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **360**  
Data di apertura : **15.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia di colore marrone grigiastro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10YR 3/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 25
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.60	68.82
Peso umido totale	g		186.10	185.70
Peso secco totale	g		154.95	154.57
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		31.15	31.13
Peso secco netto	g		85.35	85.74
Umidità naturale	Wn	%	36.50	36.31
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	10.06	10.11
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	13.73	13.78

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 13.76**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.45	44.40
peso tara	g		19.06	18.93
Picnometro + acqua + campione	g		245.60	245.54
Temperatura	°C		25.60	25.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		229.87	229.82
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.28	26.15
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.24	26.12

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.18**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>36.40</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>10.09</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.76</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.18</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>61.48</b>
Indice dei vuoti	e		<b>1.596</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>59.72</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.23</b>

Note :

Certificato n°	020121 26	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITÀ'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

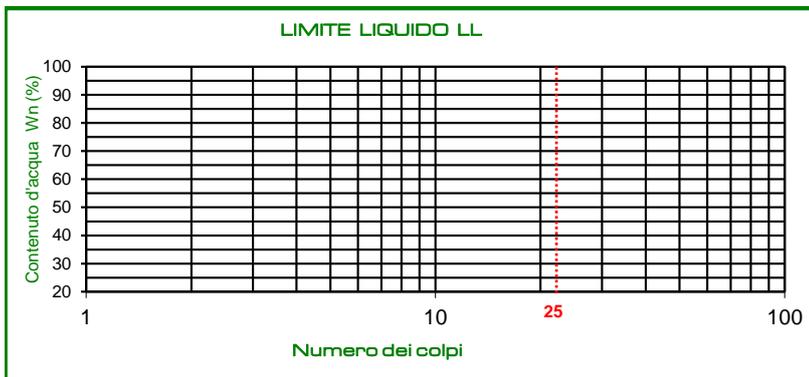
Data esecuzione: **17.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

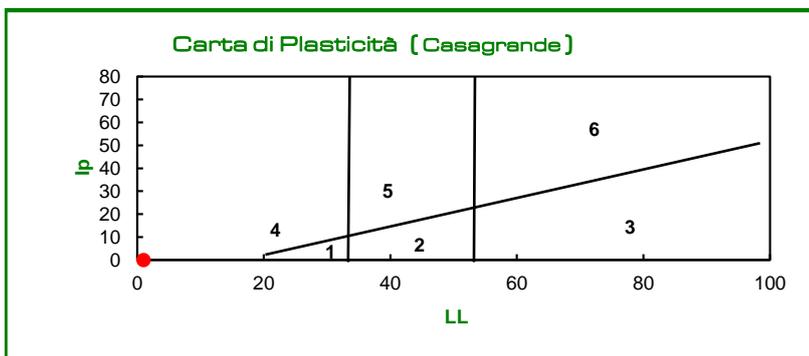
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 27
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	2.50	99.50
4.7500	5.75	98.35
2.0000	17.30	94.89
0.4250	350.55	24.78
0.1800	93.55	6.07
0.1050	8.15	4.44
0.0750	2.95	3.85
0.0376		0.15
0.0266		0.15
0.0188		0.15
0.0138		0.15
0.0098		0.13
0.0070		0.11
0.0050		0.09
0.0036		0.08
0.0025		0.08
0.0015		0.07

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **26.18**

Data di esecuzione : **17.02.2021**

**Ghiaia: 5.11% Sabbia : 91.04%**

**Limo : 3.77% Argilla : 0.08%**

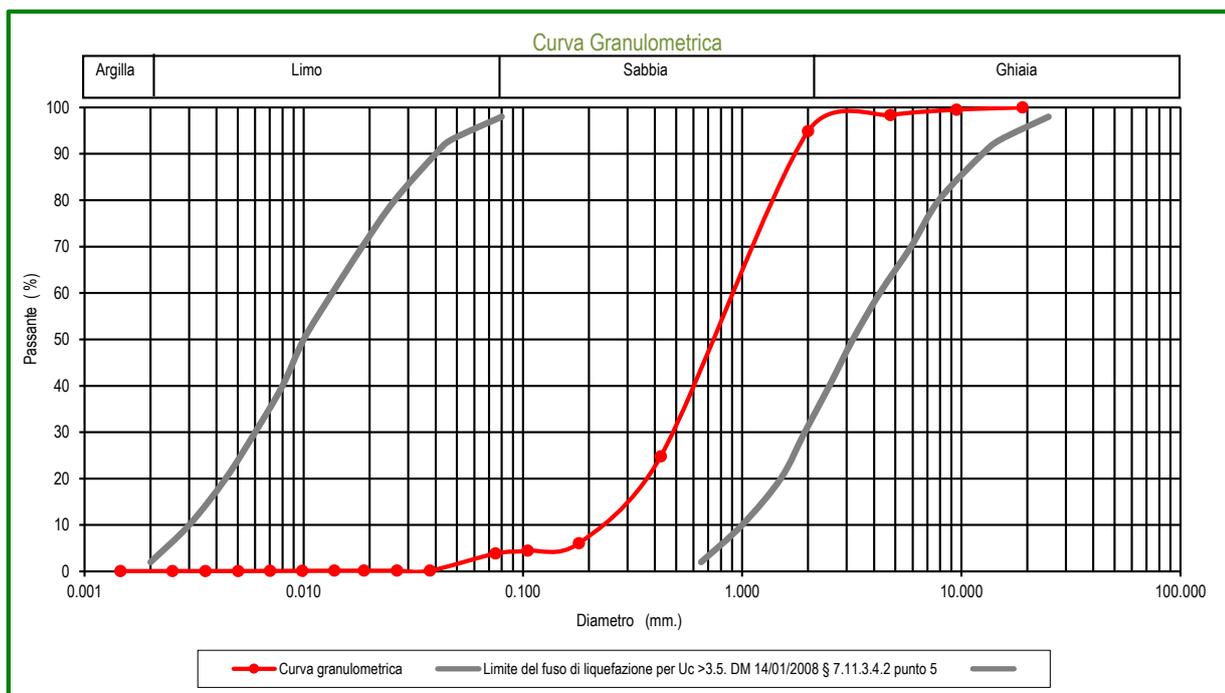
<b>D10</b>	0.231462
<b>D60</b>	1.216207
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>5.25</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 28
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof. tà da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

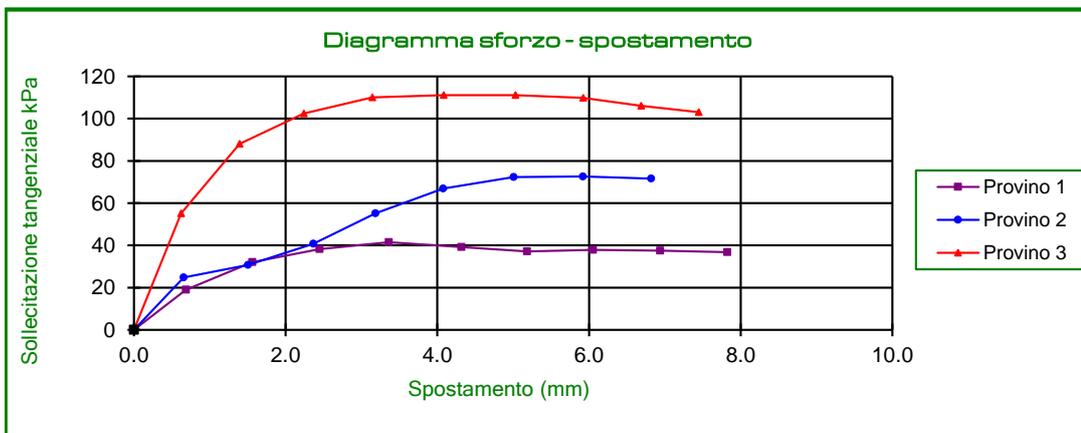
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **16.02.2021**

Macchina n° <b>92</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.65	0	0	1.04	0	0.00	1	0
0.69	0.65	18.94	0.66	1.18	24.77	0.62	1.14	55.22
1.56	0.56	32.11	1.50	1.27	30.79	1.39	1.16	88.02
2.45	0.48	38.28	2.37	1.32	40.72	2.24	1.11	102.41
3.36	0.43	41.50	3.18	1.35	55.22	3.15	1.06	110.11
4.32	0.40	39.16	4.08	1.33	66.93	4.08	1.01	111.11
5.18	0.40	37.15	5.01	1.30	72.29	5.03	0.97	111.11
6.05	0.40	37.82	5.92	1.26	72.62	5.92	0.95	109.77
6.94	0.41	37.48	6.82	1.24	71.62	6.69	0.93	106.09
7.83	0.42	36.81				7.45	0.93	103.08



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 29</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 15/02/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG4** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

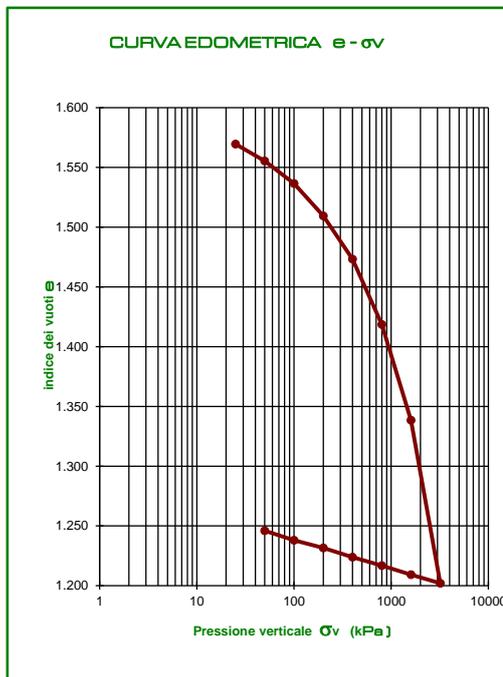
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **19.02.21** Edometro n° **1**

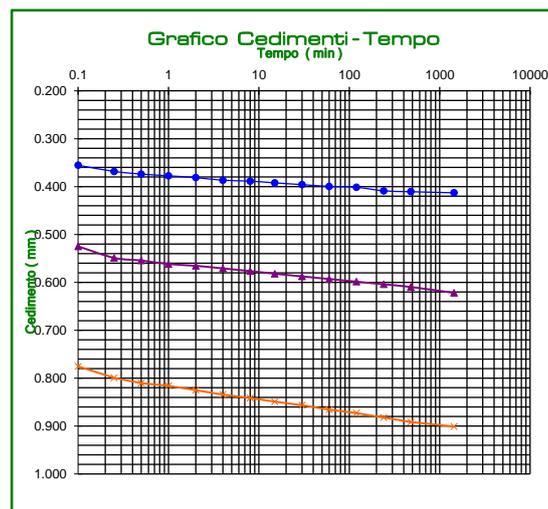
Umidità	36.40	%	Indice dei vuoti	1.590
Peso di volume	13.76	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	61.39 %
Peso specifico	26.18	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	59.94 %
Peso volume secco	10.11	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	7.72 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.158	1.570					
50	0.267	1.555	4551				
100	0.413	1.537	6758		N.D.		
200	0.622	1.509	9372		N.D.		
400	0.901	1.473	13891		N.D.		
800	1.324	1.419	18061				
1600	1.943	1.338	24137				
3200	2.996	1.202	27437				
1600	2.941	1.209	494662				
800	2.882	1.217	231308				
400	2.827	1.224	124495				
200	2.768	1.232	58214				
100	2.718	1.238	34464				
50	2.656	1.246	13937				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1		0.355	0.525	0.775				
0.25		0.368	0.549	0.799				
0.5		0.374	0.554	0.810				
1		0.378	0.562	0.816				
2		0.381	0.565	0.825				
4		0.387	0.571	0.834				
8		0.389	0.576	0.842				
15		0.392	0.582	0.849				
30		0.396	0.587	0.856				
60		0.400	0.593	0.866				
120		0.401	0.599	0.873				
240		0.409	0.604	0.882				
480		0.411	0.610	0.891				
1440		0.413	0.622	0.901				
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 30  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof.tà da m **10.40** a m. **10.90**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica  
Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto  
Prova edometrica

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica  
Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto  
Prova edometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>33.06</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.35</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.07</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.30</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.939</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>48.44</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>89.01</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.89</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>18.33</b>
Sabbia		%	<b>57.12</b>
Limo		%	<b>23.44</b>
Argilla		%	<b>1.11</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>33.59</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>3.98</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>10571</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof.tà da m. **10.40** a m. **10.90**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **340**  
Data di apertura : **15.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore grigiastro con inclusi pomicei

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**GLEY1 3/10Y**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**  
all'apertura si rileva emanazione di odori  
di idrocarburi



Certificato n°	020121 31
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof.tà da m. **10.40** a m. **10.90**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.15	67.20
Peso umido totale	g		215.00	214.74
Peso secco totale	g		178.52	178.08
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		36.48	36.66
Peso secco netto	g		110.37	110.88
Umidità naturale	Wn	%	33.05	33.07
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.01	13.07
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17.31	17.39

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 17.35**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		45.85	45.85
peso tara	g		19.82	19.71
Picnometro + acqua + campione	g		244.62	244.56
Temperatura	°C		25.30	25.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		228.83	228.77
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		25.41	25.24
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		25.38	25.21

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 25.30**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>33.06</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.04</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.35</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.30</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>48.44</b>
Indice dei vuoti	e		<b>0.939</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>89.01</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.89</b>

Note :

Certificato n°	020121 32	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof.tà da m. **10.40** a m. **10.90**

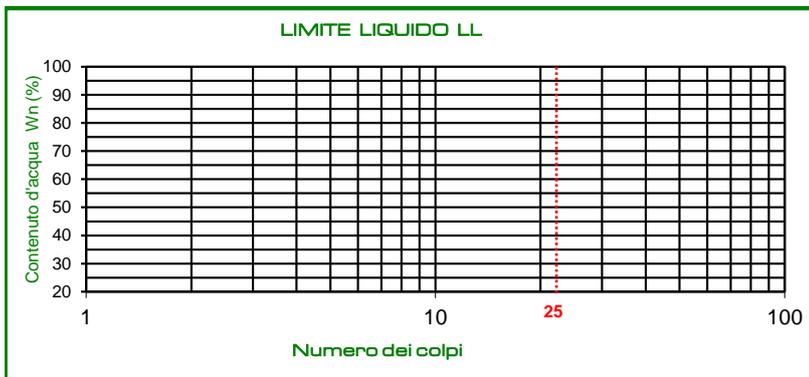
Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune: **NAPOLI**  
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Data esecuzione: **17.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

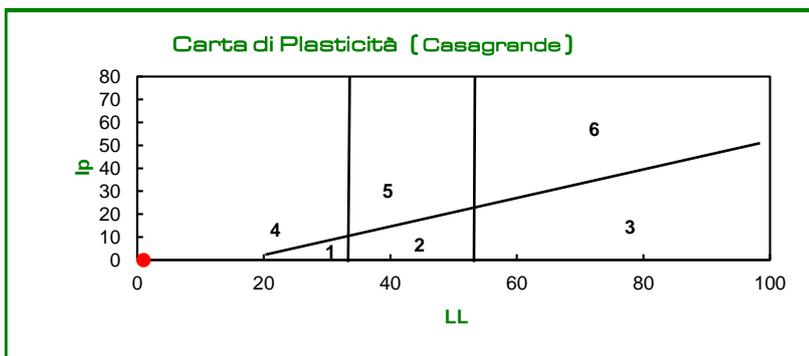
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 33
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof.tà da m. **10.40** a m. **10.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	33.70	93.26
2.0000	57.95	81.67
0.4250	59.60	69.75
0.1800	128.50	44.05
0.1050	75.50	28.95
0.0750	22.00	24.55
0.0356		8.42
0.0256		7.16
0.0184		5.89
0.0137		4.61
0.0098		3.98
0.0070		3.24
0.0050		2.47
0.0036		1.79
0.0026		1.11
0.0015		0.47

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **25.30**

Data di esecuzione : **17.02.2021**

**Ghiaia: 18.33% Sabbia : 57.12%**

**Limo : 23.44% Argilla : 1.11%**

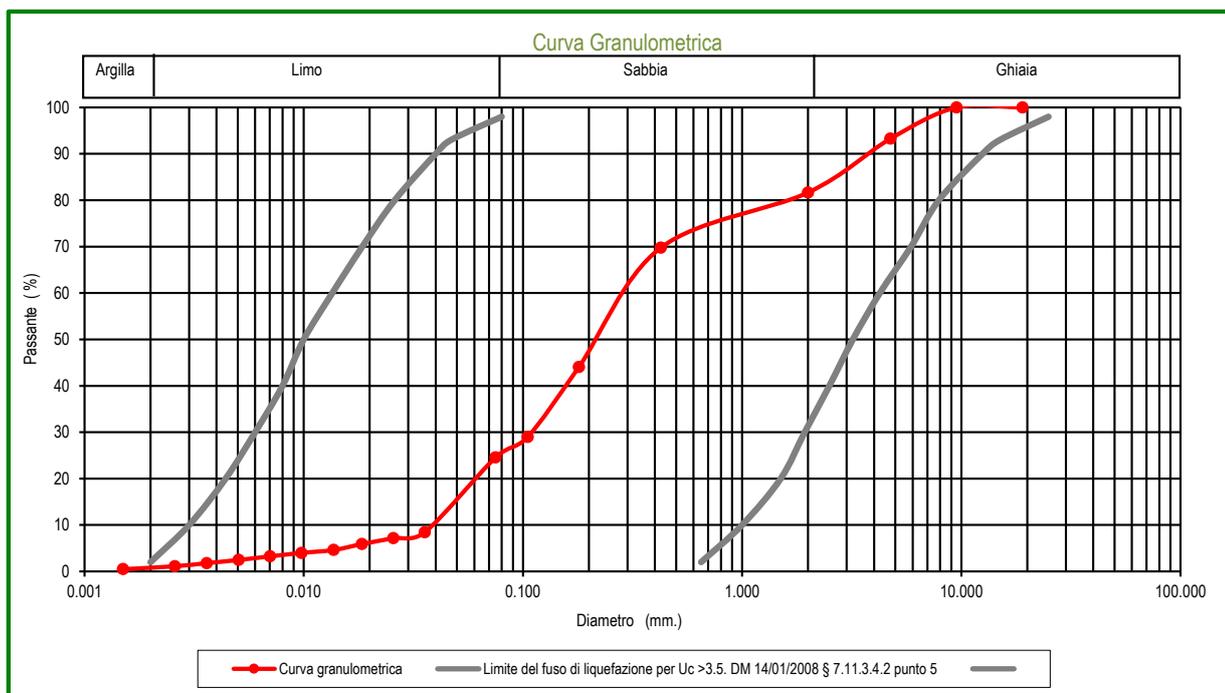
<b>D10</b>	0.039481
<b>D60</b>	0.332053
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>8.41</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia limoso ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 34
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof. tà da m. **10.40** a m. **10.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

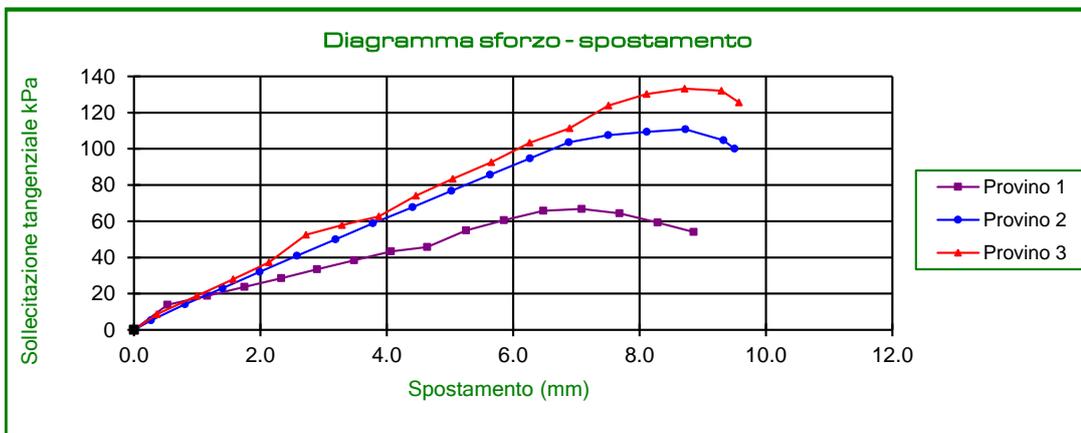
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **16.02.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.56	0	0	0.41	0	0.00	1	0
0.53	0.62	13.85	0.27	0.44	5.19	0.36	0.72	8.66
1.16	0.67	18.75	0.81	0.50	14.14	0.99	0.76	18.75
1.75	0.70	23.66	1.40	0.52	23.08	1.57	0.79	27.99
2.33	0.71	28.57	1.99	0.53	32.03	2.14	0.78	37.22
2.89	0.72	33.47	2.58	0.51	40.97	2.72	0.78	52.53
3.48	0.72	38.38	3.19	0.49	49.92	3.29	0.78	57.81
4.06	0.72	43.28	3.78	0.47	58.86	3.87	0.78	62.67
4.64	0.71	45.69	4.41	0.45	67.81	4.46	0.78	74.15
5.25	0.69	54.94	5.02	0.45	76.75	5.04	0.78	83.39
5.85	0.69	60.56	5.64	0.45	85.70	5.65	0.78	92.62
6.48	0.71	65.75	6.27	0.46	94.64	6.26	0.78	103.25
7.09	0.73	66.81	6.88	0.47	103.58	6.89	0.81	111.33
7.68	0.76	64.36	7.50	0.47	107.53	7.51	0.84	123.92
8.29	0.78	59.22	8.12	0.48	109.39	8.11	0.86	130.28
8.85	0.79	54.00	8.72	0.48	110.78	8.71	0.88	133.22
			9.33	0.50	104.64	9.30	0.91	132.11
			9.50	0.54	100.06	9.57	0.93	125.58



Il Direttore del laboratorio  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 35</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 15/02/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dott. A. Dello Buono**




Dr. Geol. **Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG7** Campione **1** Prof.à da m. **10.40** a m. **10.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **19.02.21** Edometro n° **2**

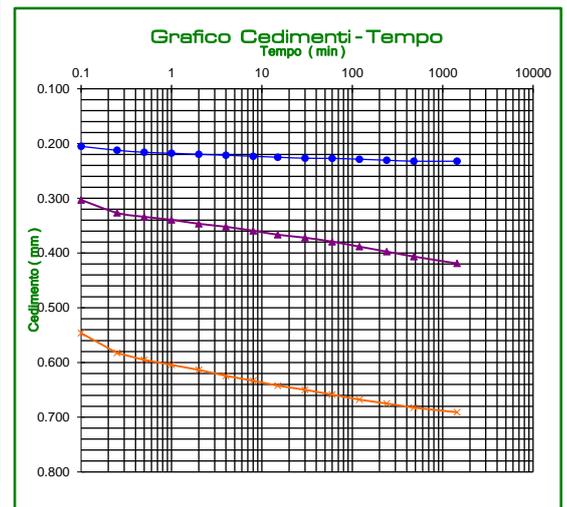
Umidità	33.06	%	Indice dei vuoti	0.935
Peso di volume	17.35	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	48.32 %
Peso specifico	25.30	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	89.44 %
Peso volume secco	13.07	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.34 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.107	0.925					
50	0.167	0.919	8289				
100	0.232	0.913	15256		N.D.		
200	0.419	0.894	10571		N.D.		
400	0.691	0.868	14398		N.D.		
800	1.078	0.831	19958				
1600	1.528	0.787	33639				
3200	2.116	0.730	50264				
1600	2.064	0.735	550277				
800	2.005	0.741	243200				
400	1.953	0.746	138423				
200	1.906	0.751	76796				
100	1.864	0.755	43081				
50	1.824	0.759	22670				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1		0.205	0.303	0.546				
0.25		0.212	0.327	0.583				
0.5		0.216	0.334	0.595				
1		0.218	0.339	0.604				
2		0.220	0.347	0.613				
4		0.221	0.352	0.624				
8		0.223	0.359	0.633				
15		0.225	0.367	0.642				
30		0.227	0.372	0.650				
60		0.227	0.379	0.659				
120		0.229	0.388	0.668				
240		0.230	0.397	0.675				
480		0.232	0.407	0.682				
1440		0.232	0.419	0.691				
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 36  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof.tà da m **9.50** a m. **10.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica  
 Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto  
 Prova edometrica

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica  
 Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto  
 Prova edometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>28.84</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.37</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.26</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.74</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.806</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>44.61</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>92.15</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.72</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>7.77</b>
Sabbia		%	<b>60.72</b>
Limo		%	<b>30.83</b>
Argilla		%	<b>0.68</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>34.26</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>9.42</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>11304</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof.tà da m. **9.50** a m. **10.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **360**  
Data di apertura : **15.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore grigio - verdastro con inclusi pomicei.

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5Y 3/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**  
all'apertura il campione denota  
emanazione di odori di idrocarburi



Certificato n°	020121 37
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof.tà da m. **9.50** a m. **10.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.20	67.96
Peso umido totale	g		224.05	223.68
Peso secco totale	g		189.09	188.90
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		34.96	34.78
Peso secco netto	g		120.89	120.94
Umidità naturale	Wn	%	28.92	28.76
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.25	14.26
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.37	18.36

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.37**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.26	44.27
peso tara	g		19.36	19.16
Picnometro + acqua + campione	g		227.55	227.50
Temperatura	°C		24.10	24.40
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		212.25	212.20
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		25.93	25.59
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		25.90	25.57

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 25.74**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>28.84</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.26</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.37</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.74</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>44.61</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.806</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>92.15</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.72</b>

Note :

Certificato n°	020121 38	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof.tà da m. **9.50** a m. **10.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

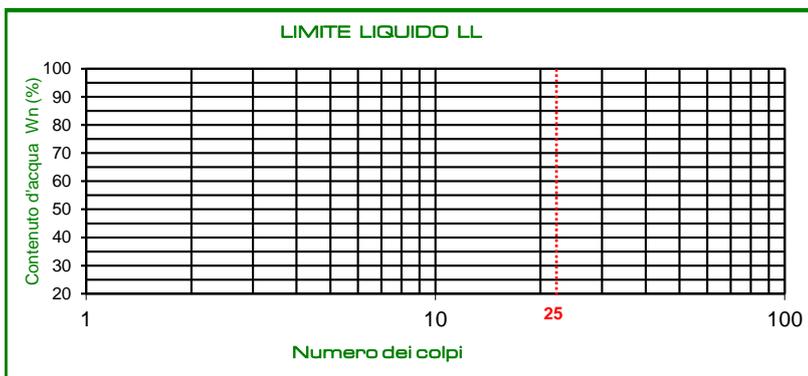
Data esecuzione: **17.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

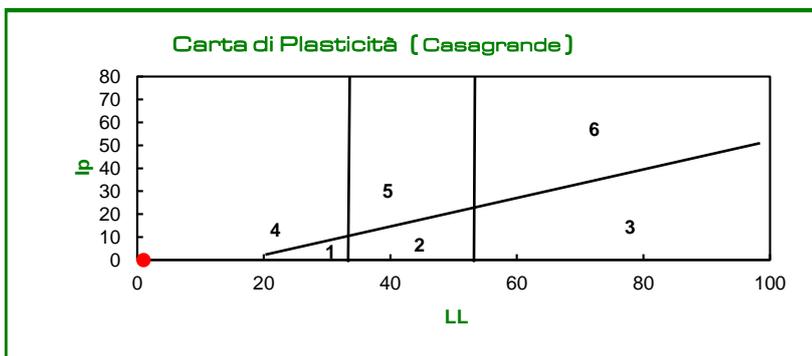
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 39
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof.tà da m. **9.50** a m. **10.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	12.45	97.51
2.0000	26.40	92.23
0.4250	128.50	66.53
0.1800	128.10	40.91
0.1050	39.65	32.98
0.0750	7.35	31.51
0.0362		7.57
0.0258		6.77
0.0184		5.95
0.0136		5.06
0.0097		4.24
0.0070		3.31
0.0050		2.33
0.0036		1.49
0.0025		0.68
0.0015		0.68

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **25.74**

Data di esecuzione : **17.02.2021**

**Ghiaia: 7.77%      Sabbia : 60.72%**

**Limo : 30.83%      Argilla : 0.68%**

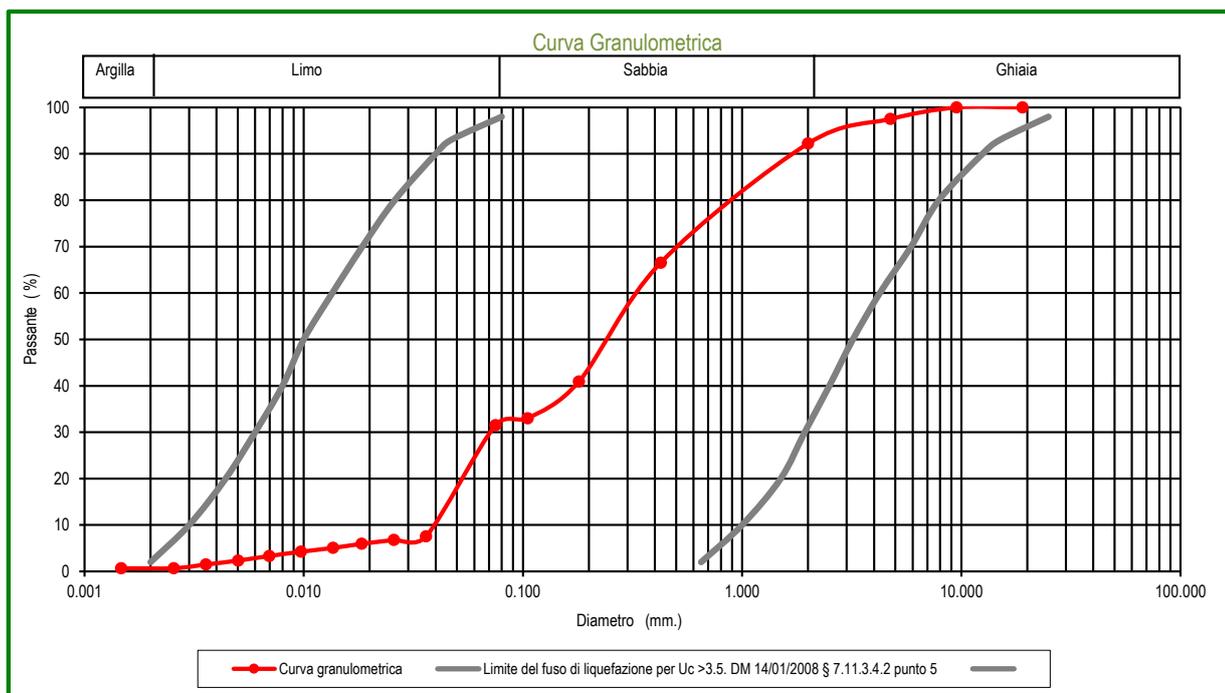
<b>D10</b>	0.04009
<b>D60</b>	0.362555
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>9.04</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 40
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof. tà da m. **9.50** a m. **10.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

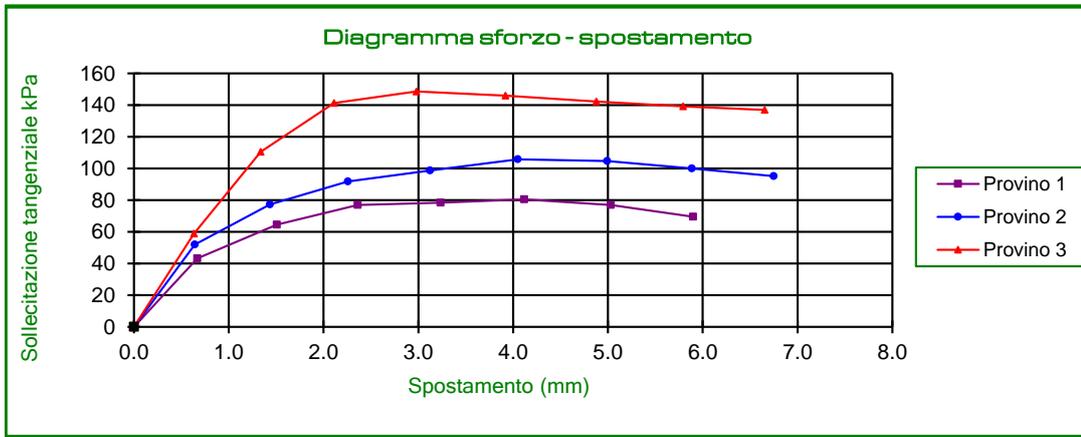
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **17.02.21**

Macchina n°	<b>92</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	<b>0.0300</b>	mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale		kPa	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>

**VALORI REGISTRATI**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.45	0	0	0.58	0	0.00	1	0
0.67	0.53	43.17	0.64	0.69	51.87	0.63	1.47	58.90
1.51	0.52	64.59	1.43	0.74	77.31	1.34	1.48	110.44
2.36	0.46	76.97	2.26	0.74	91.70	2.11	1.43	141.23
3.24	0.43	78.42	3.12	0.72	98.73	2.98	1.36	148.59
4.12	0.43	80.47	4.05	0.68	105.76	3.92	1.35	145.92
5.03	0.42	76.97	4.99	0.66	104.61	4.88	1.46	142.24
5.90	0.41	69.53	5.88	0.67	100.06	5.79	1.65	139.22
			6.75	0.73	95.08	6.65	1.79	136.88



**Il Direttore del laboratorio**  
 **Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n°	020121 41	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione	30.04.21	<b>Note :</b>
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG8** Campione **1** Prof.à da m. **9.50** a m. **10.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

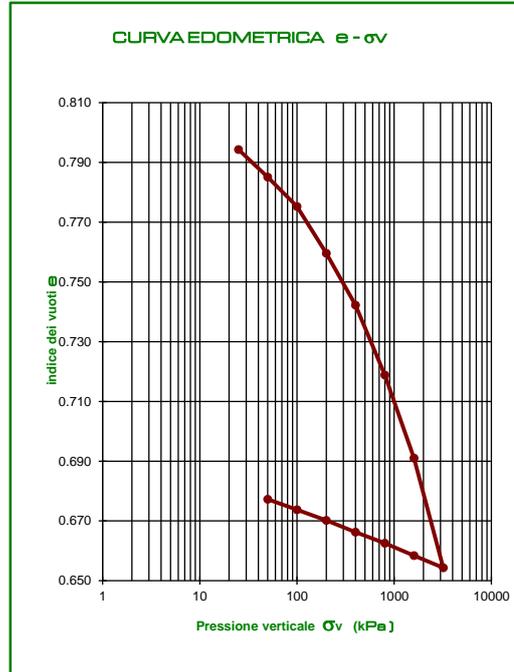
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **19.02.21** Edometro n° **3**

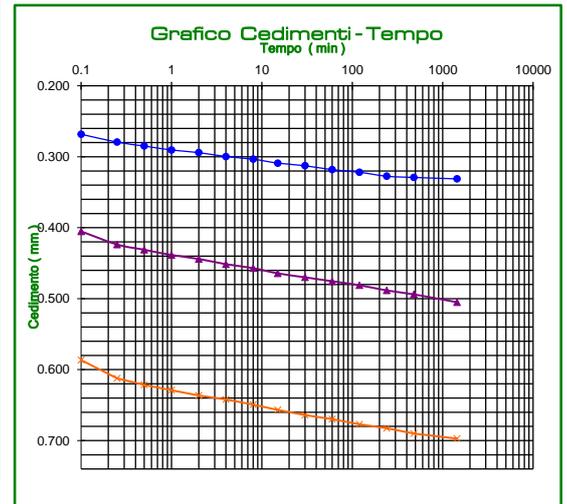
Umidità	28.84	%	Indice dei vuoti	0.805
Peso di volume	18.37	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	44.60 %
Peso specifico	25.74	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	92.19 %
Peso volume secco	14.26	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.08 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.120	0.794					
50	0.222	0.785	4873				
100	0.331	0.775	9072		N.D.		
200	0.505	0.760	11304		N.D.		
400	0.697	0.742	20307		N.D.		
800	0.956	0.719	29812				
1600	1.264	0.691	49465				
3200	1.671	0.654	73655				
1600	1.626	0.658	651698				
800	1.580	0.663	319548				
400	1.539	0.666	179707				
200	1.495	0.670	83914				
100	1.456	0.674	47449				
50	1.417	0.677	23774				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1		0.268	0.405	0.586				
0.25		0.279	0.424	0.612				
0.5		0.285	0.431	0.622				
1		0.290	0.438	0.629				
2		0.294	0.444	0.636				
4		0.300	0.451	0.642				
8		0.303	0.457	0.649				
15		0.309	0.464	0.657				
30		0.313	0.470	0.664				
60		0.318	0.475	0.670				
120		0.322	0.481	0.677				
240		0.327	0.488	0.683				
480		0.329	0.494	0.690				
1440		0.331	0.505	0.697				
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° **020121 42**  
data di emissione **30.04.21**  
Accettazione n° **020121** del **15/02/2021**

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof.tà da m **5.50** a m. **6.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica  
 Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto  
 Prova edometrica

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica  
 Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto  
 Prova edometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>28.66</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.80</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.58</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.13</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.856</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>46.13</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>90.76</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.22</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>19.87</b>
Sabbia		%	<b>45.83</b>
Limo		%	<b>31.94</b>
Argilla		%	<b>2.36</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>33.22</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>4.47</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>12425</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof.tà da m. **5.50** a m. **6.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **600**  
Data di apertura : **15.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore marrone chiaro con inclusi lapidei.

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**2.5Y 4/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 43
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof.tà da m. **5.50** a m. **6.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.05	67.85
Peso umido totale	g		227.70	227.10
Peso secco totale	g		192.21	191.56
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		35.49	35.54
Peso secco netto	g		124.16	123.70
Umidità naturale	Wn	%	28.58	28.73
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.64	14.58
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.82	18.77

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.80**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		41.73	41.69
peso tara	g		20.06	19.88
Picnometro + acqua + campione	g		244.69	244.63
Temperatura	°C		24.40	24.50
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.96	230.89
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.28	27.02
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.26	26.99

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.13**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>28.66</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.61</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.80</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.13</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>46.13</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.856</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>90.76</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.22</b>

Note :

Certificato n°	020121 44	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof.tà da m. **5.50** a m. **6.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

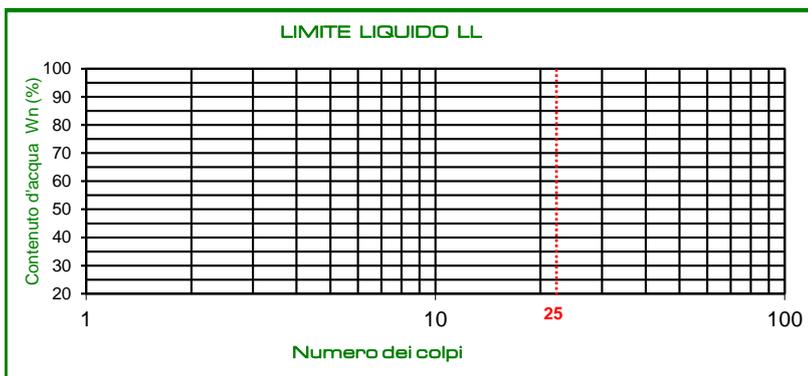
Data esecuzione: **17.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

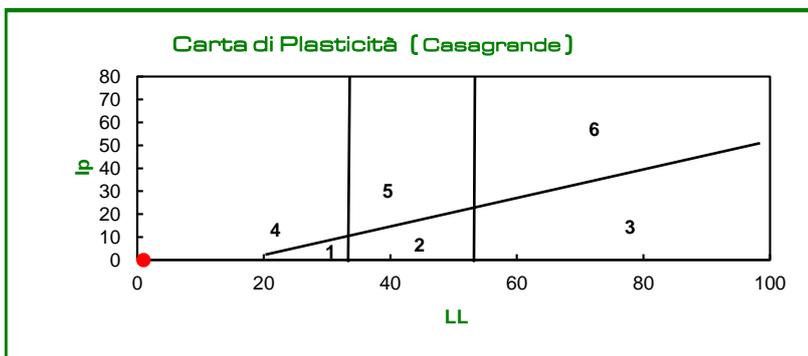
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 45
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof.tà da m. **5.50** a m. **6.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	9.30	98.14
4.7500	15.10	95.12
2.0000	74.95	80.13
0.4250	121.65	55.80
0.1800	56.30	44.54
0.1050	38.15	36.91
0.0750	13.05	34.30
0.0348		8.64
0.0248		7.79
0.0177		6.92
0.0131		6.03
0.0093		5.09
0.0067		4.20
0.0048		3.27
0.0034		3.23
0.0024		2.36
0.0014		1.44

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³)

**27.13**

Data di esecuzione : **17.02.2021**

**Ghiaia: 19.87% Sabbia : 45.83%**

**Limo : 31.94% Argilla : 2.36%**

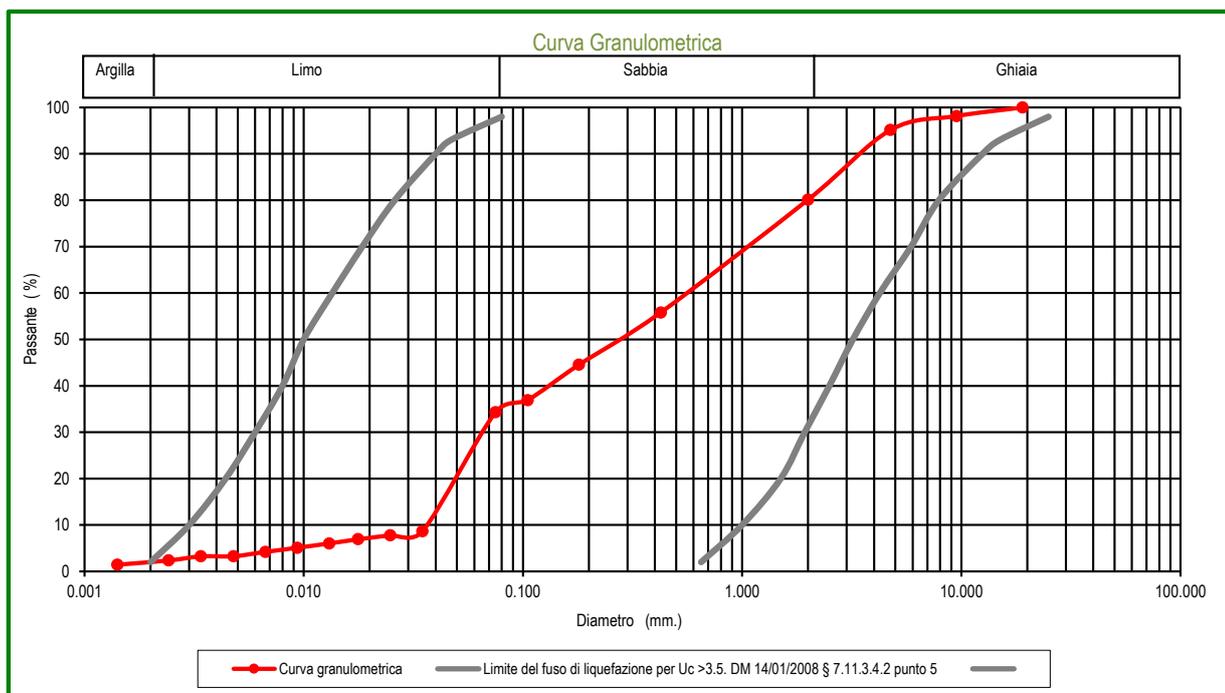
<b>D10</b>	0.036915
<b>D60</b>	0.696887
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>18.88</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 46
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof. tà da m. **5.50** a m. **6.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

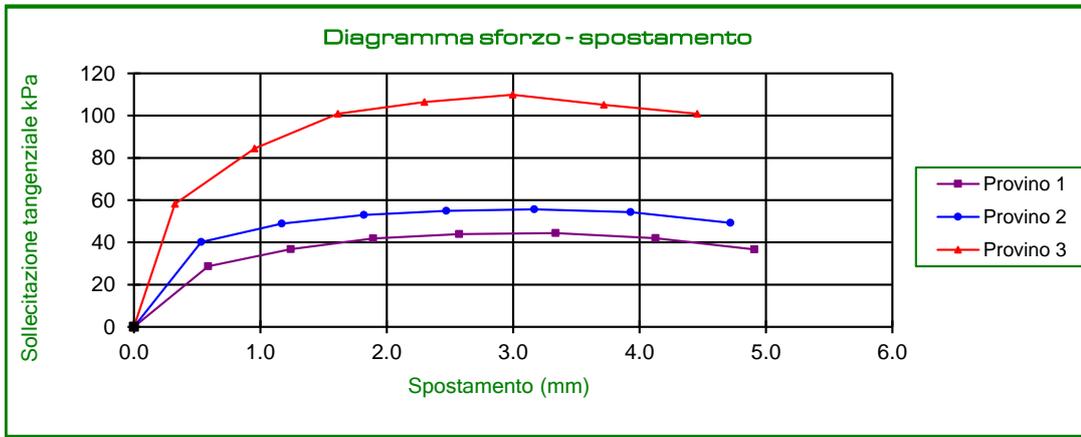
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **17.02.21**

Macchina n°	<b>91</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	<b>0.0300</b>	mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	<b>kPa</b>		<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>

**VALORI REGISTRATI**

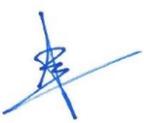
PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.75	0	0	0.46	0	0.00	1	0
0.59	0.75	28.70	0.53	0.48	40.18	0.32	1.01	58.22
1.24	0.66	36.72	1.17	0.48	48.86	0.95	1.05	84.46
1.89	0.49	41.86	1.82	0.42	53.00	1.61	1.07	100.87
2.57	0.23	43.86	2.47	0.31	54.89	2.30	1.08	106.47
3.34	0.23	44.39	3.17	0.18	55.64	3.00	1.08	109.89
4.13	0.23	41.97	3.93	0.07	54.36	3.72	1.08	105.08
4.91	0.23	36.69	4.72	0.07	49.25	4.46	1.08	100.87



Il Direttore del laboratorio  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n°	020121 47	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	30.04.21	Note :	
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021		

Lo sperimentatore  
**Dott. A. Dello Buono**




Dr. Geol. **Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG9** Campione **1** Prof.à da m. **5.50** a m. **6.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

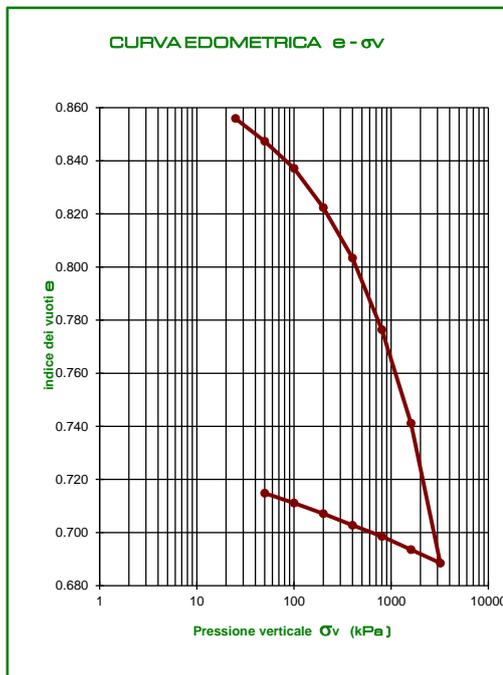
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **19.02.2021** Edometro n° **4**

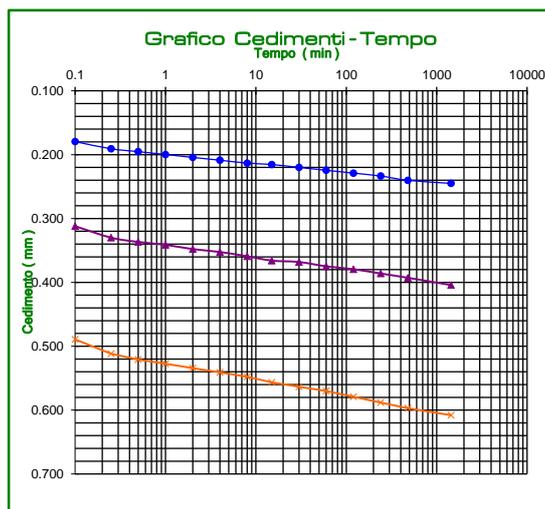
Umidità	28.66	%	Indice dei vuoti	0.860
Peso di volume	18.80	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	46.23
Peso specifico	27.13	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	90.40
Peso volume secco	14.58	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.75

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.043	0.856					
50	0.135	0.847	5423				
100	0.245	0.837	9030		N.D.		
200	0.404	0.822	12425		N.D.		
400	0.608	0.803	19212		N.D.		
800	0.898	0.776	26748				
1600	1.277	0.741	40321				
3200	1.843	0.689	52927				
1600	1.789	0.694	537985				
800	1.735	0.699	269793				
400	1.690	0.703	162356				
200	1.643	0.707	77915				
100	1.600	0.711	42691				
50	1.560	0.715	23000				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1		0.180	0.312	0.489				
0.25		0.191	0.330	0.512				
0.5		0.195	0.337	0.521				
1		0.200	0.341	0.527				
2		0.204	0.348	0.534				
4		0.209	0.352	0.541				
8		0.213	0.359	0.548				
15		0.215	0.366	0.557				
30		0.220	0.368	0.563				
60		0.224	0.375	0.570				
120		0.229	0.379	0.579				
240		0.233	0.386	0.588				
480		0.240	0.393	0.597				
1440		0.245	0.404	0.608				
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 48  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof.tà da m **13.00** a m. **13.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica  
Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto  
Prova edometrica

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica  
Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto  
Prova edometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>88.45</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.01</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>8.00</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.37</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>2.436</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>70.89</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>99.40</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.06</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>13.23</b>
Sabbia		%	<b>37.50</b>
Limo		%	<b>45.92</b>
Argilla		%	<b>3.35</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>22.20</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>1.74</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>2955</b>

\* = Taglio diretto    \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t    □    100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup>    □    1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **470**  
Data di apertura : **15.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo sabbioso di colore marrone chiaro con inclusi pomicei.

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10YR 5/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note : all'apertura forte emanazione  
di miasmi**



Certificato n°	020121 49
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.50	68.85
Peso umido totale	g		196.90	196.14
Peso secco totale	g		136.78	136.72
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		60.12	59.42
Peso secco netto	g		67.28	67.87
Umidità naturale	Wn	%	89.36	87.54
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	7.93	8.00
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	15.02	15.01

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 15.01**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		43.74	43.71
peso tara	g		19.95	19.78
Picnometro + acqua + campione	g		245.80	245.74
Temperatura	°C		21.60	21.20
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.66	230.60
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.52	27.24
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.51	27.23

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.37**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>88.45</b>	Note :
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>7.97</b>	
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.01</b>	
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.37</b>	
Porosità	$\eta$	%	<b>70.89</b>	
Indice dei vuoti	e		<b>2.436</b>	
Grado di saturazione	Sr	%	<b>99.40</b>	
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.06</b>	

Certificato n°	020121 50	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

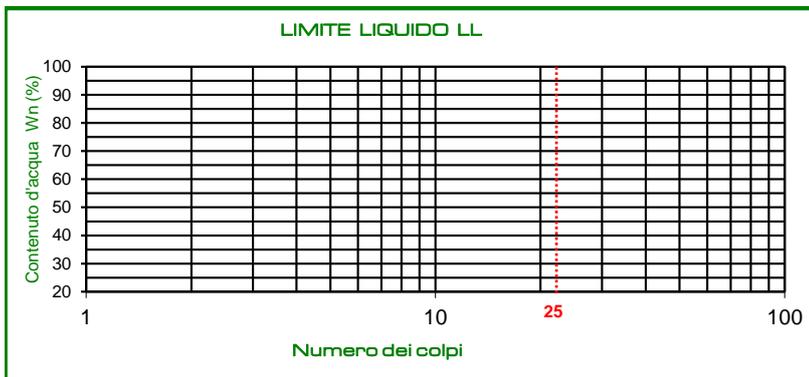
Data esecuzione: **17.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

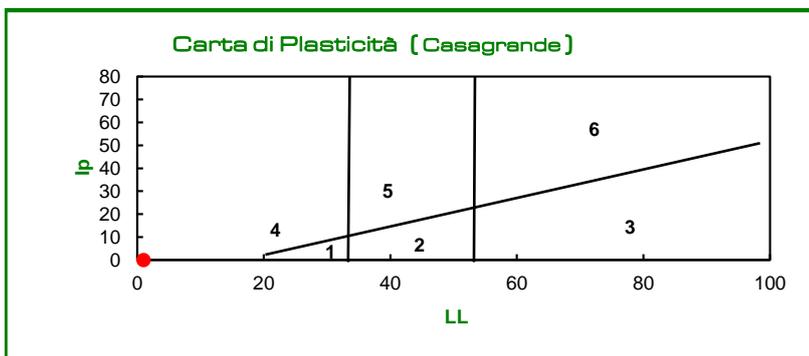
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 51
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	23.10	95.38
4.7500	12.10	92.96
2.0000	30.95	86.77
0.4250	78.10	71.15
0.1800	85.40	54.07
0.1050	21.95	49.68
0.0750	2.05	49.27
0.0325		20.97
0.0234		18.54
0.0168		16.10
0.0125		13.60
0.0090		11.16
0.0065		8.60
0.0047		5.85
0.0034		4.63
0.0024		3.35
0.0014		2.04

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **27.37**

Data di esecuzione : **17.02.2021**

**Ghiaia: 13.23% Sabbia : 37.50%**

**Limo : 45.92% Argilla : 3.35%**

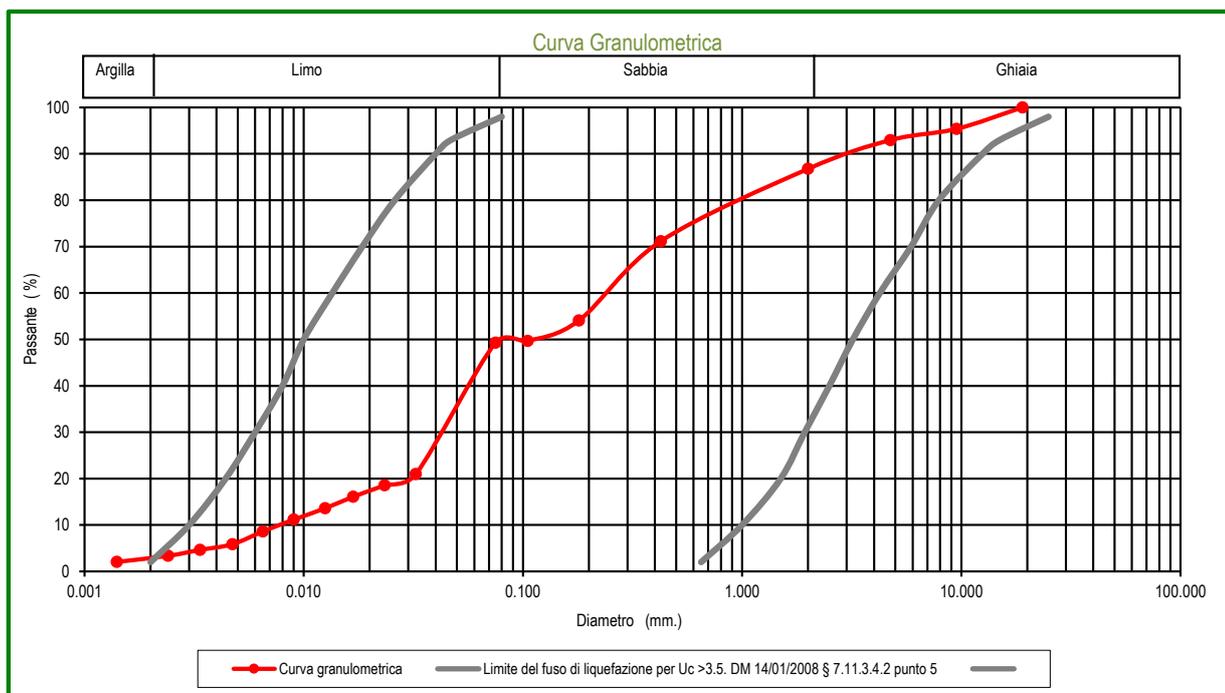
<b>D10</b>	0.007868
<b>D60</b>	0.265061
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>33.69</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121	52
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof. tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

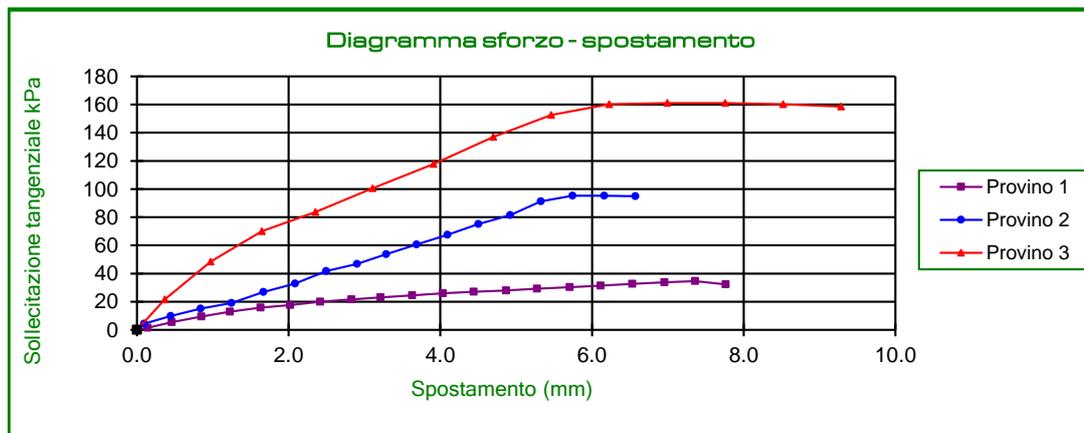
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **18.02.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova:	<b>0.0100</b> mm/min	Provino 1	Provino 2
Pressione verticale	<b>kPa</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
			<b>400</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.66	0	0	1.71	0	0.00	4	0
0.14	0.69	1.44	0.10	1.87	4.33	0.37	4.44	21.61
0.46	0.73	5.48	0.45	1.95	9.81	0.97	4.64	48.53
0.85	0.80	9.52	0.84	2.03	15.00	1.65	4.85	70.06
1.23	0.88	12.98	1.25	2.11	19.04	2.35	5.04	83.58
1.63	0.94	15.87	1.67	2.19	26.83	3.11	5.22	100.44
2.02	0.99	17.60	2.09	2.26	32.90	3.91	5.40	117.75
2.42	1.03	19.91	2.49	2.33	41.69	4.70	5.58	137.06
2.83	1.07	21.64	2.90	2.40	46.76	5.46	5.73	152.56
3.21	1.10	23.08	3.29	2.46	53.69	6.23	5.85	160.22
3.63	1.13	24.53	3.69	2.53	60.62	6.99	5.98	161.03
4.03	1.16	25.97	4.10	2.59	67.54	7.76	6.02	161.03
4.44	1.18	27.12	4.50	2.64	75.14	8.52	6.02	160.14
4.87	1.21	27.99	4.92	2.69	81.40	9.28	6.02	158.64
5.27	1.24	29.14	5.33	2.75	91.28			
5.71	1.28	30.30	5.74	2.80	95.26			
6.11	1.32	31.45	6.16	2.86	95.22			
6.53	1.36	32.60	6.57	2.93	94.92			
6.96	1.39	33.76	6.99	2.98	94.50			
7.36	1.44	34.62	7.40	3.04	93.89			
7.76	1.46	32.32						



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 53</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 15/02/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG9** Campione **2** Prof.ità da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **19.02.21** Edometro n° **2**

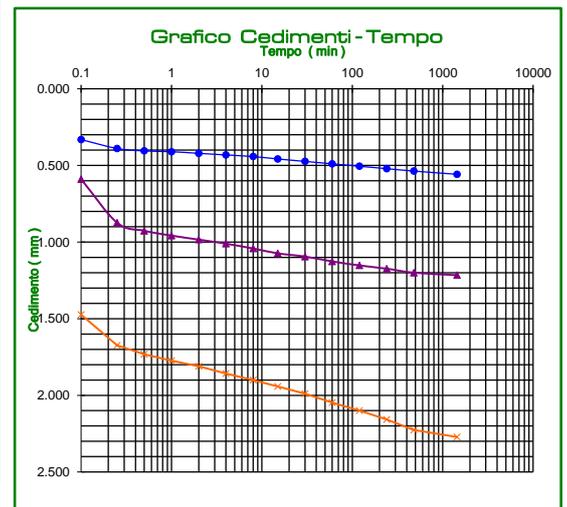
Umidità	88.45	%	Indice dei vuoti	2.421
Peso di volume	15.01	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	70.77
Peso specifico	27.37	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	100.02
Peso volume secco	8.00	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	5.85

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.047	2.413					
50	0.216	2.384	2952				
100	0.558	2.325	2892		N.D.		
200	1.216	2.213	2955		N.D.		
400	2.272	2.032	3558		N.D.		
800	3.981	1.740	4149				
1600	5.142	1.541	11038				
3200	6.779	1.261	14522				
1600	6.710	1.273	306574				
800	6.632	1.286	136308				
400	6.540	1.302	58122				
200	6.443	1.319	27753				
100	6.344	1.336	13694				
50	6.210	1.358	5096				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1		0.332	0.589	1.474				
0.25		0.389	0.874	1.674				
0.5		0.405	0.926	1.732				
1		0.411	0.958	1.774				
2		0.421	0.984	1.811				
4		0.432	1.011	1.858				
8		0.442	1.042	1.900				
15		0.458	1.074	1.942				
30		0.474	1.095	1.989				
60		0.489	1.126	2.047				
120		0.505	1.153	2.100				
240		0.521	1.174	2.158				
480		0.537	1.200	2.226				
1440		0.558	1.216	2.272				
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 54  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Isocr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof.tà da m **16.00** a m. **16.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica  
Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto  
Prova edometrica

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica  
Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto  
Prova edometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>35.77</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.48</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.60</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.87</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.974</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.34</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>98.64</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.54</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>3.24</b>
Sabbia		%	<b>28.35</b>
Limo		%	<b>63.62</b>
Argilla		%	<b>4.79</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>32.41</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>21.98</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>12534</b>

\* = Taglio diretto    \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t    □    100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup>    □    1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **360**  
Data di apertura : **15.02.21**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo con sabbia di colore marrone-rossastro.

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**2.5Y 5/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 55
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.02.21**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.45	68.61
Peso umido totale	g		225.90	225.60
Peso secco totale	g		184.93	184.00
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		40.97	41.60
Peso secco netto	g		115.48	115.38
Umidità naturale	Wn	%	35.48	36.06
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.61	13.60
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.44	18.51

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.48**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.02.21**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		43.97	43.98
peso tara	g		18.99	18.88
Picnometro + acqua + campione	g		243.38	243.32
Temperatura	°C		23.50	23.20
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		227.65	227.59
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.99	26.78
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.97	26.76

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.87**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>35.77</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.61</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.48</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.87</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.34</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.974</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>98.64</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.54</b>

Note :

Certificato n°	020121 56	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 15/02/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

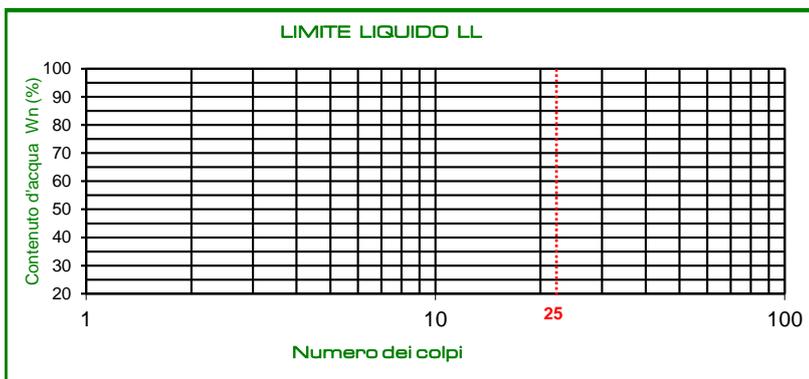
Data esecuzione: **17.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

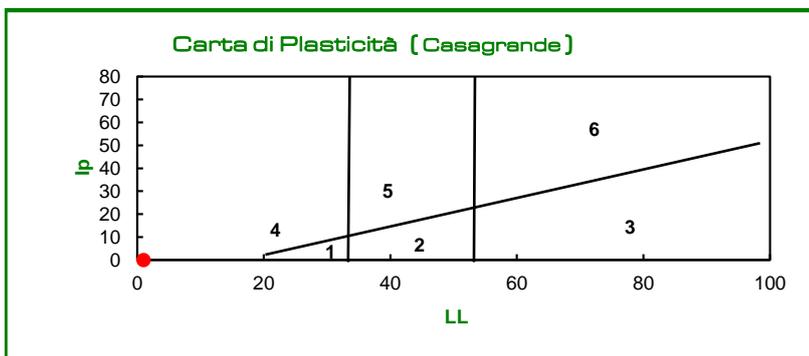
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 57
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	1.40	99.72
4.7500	5.90	98.54
2.0000	8.90	96.76
0.4250	26.45	91.47
0.1800	64.25	78.62
0.1050	38.95	70.83
0.0750	12.10	68.41
0.0335		26.04
0.0241		22.58
0.0174		19.15
0.0129		15.69
0.0093		12.27
0.0066		10.35
0.0048		8.25
0.0034		6.50
0.0024		4.79
0.0014		2.99

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **26.87**

Data di esecuzione : **17.02.2021**

**Ghiaia: 3.24% Sabbia : 28.35%**

**Limo : 63.62% Argilla : 4.79%**

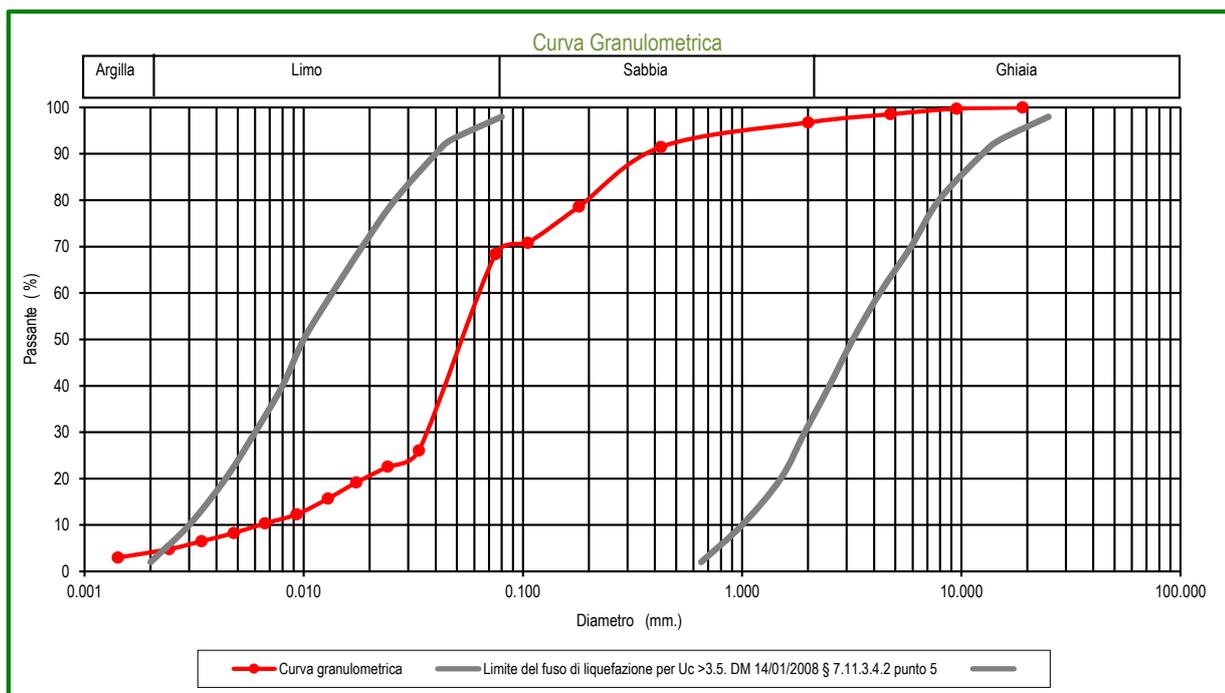
<b>D10</b>	0.006337
<b>D60</b>	0.066763
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>10.54</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 58
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof. tà da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

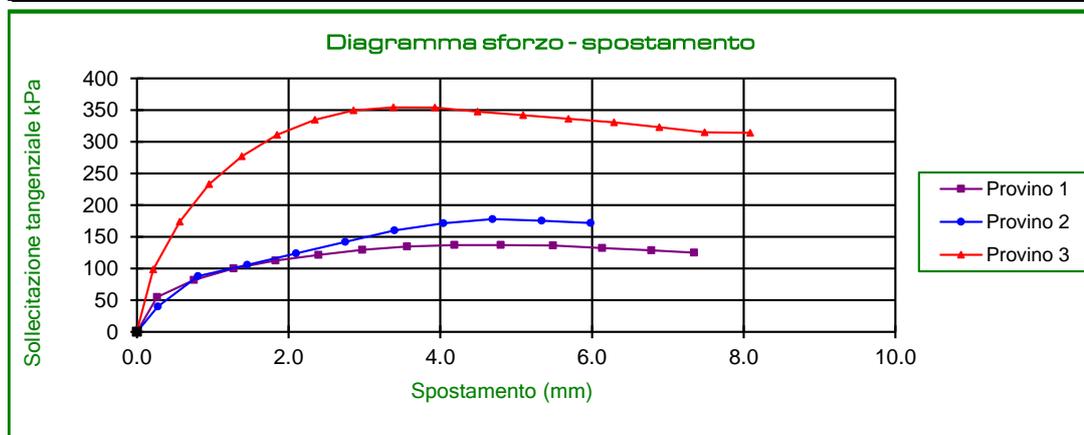
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **16.02.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0100</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>150</b> <b>300</b> <b>500</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.75	0	0	0.75	0	0.00	1	0
0.27	0.81	54.94	0.27	0.76	39.81	0.00	1.28	3.28
0.75	0.86	82.00	0.80	0.77	87.74	0.21	1.33	98.41
1.27	0.89	100.05	1.45	0.78	105.79	0.56	1.38	173.85
1.83	0.89	112.35	2.10	0.79	123.83	0.95	1.43	232.89
2.39	0.90	121.37	2.75	0.79	141.87	1.38	1.45	277.18
2.97	0.90	129.57	3.39	0.80	159.91	1.85	1.46	310.80
3.56	0.90	134.78	4.04	0.80	171.22	2.35	1.46	334.58
4.19	0.90	136.95	4.69	0.81	177.95	2.86	1.46	349.36
4.80	0.90	136.95	5.34	0.81	175.31	3.38	1.46	354.26
5.48	0.89	136.17	5.98	0.81	171.92	3.93	1.46	354.14
6.13	0.89	132.47			0.00	4.49	1.46	347.72
6.78	0.89	128.78				5.09	1.46	341.97
7.35	0.89	125.08				5.69	1.45	336.22
						6.29	1.45	330.47
						6.89	1.45	322.75
						7.49	1.45	315.03
						8.08	1.45	313.89



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 59</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 15/02/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG9** Campione **3** Prof.ità da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

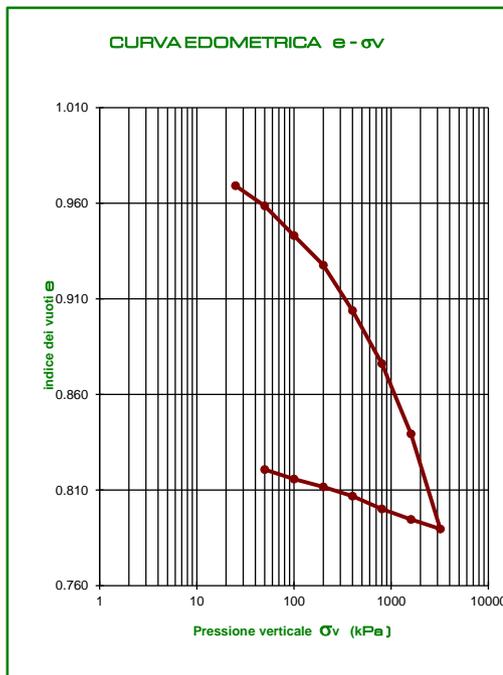
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **19.02.21** Edometro n° **6**

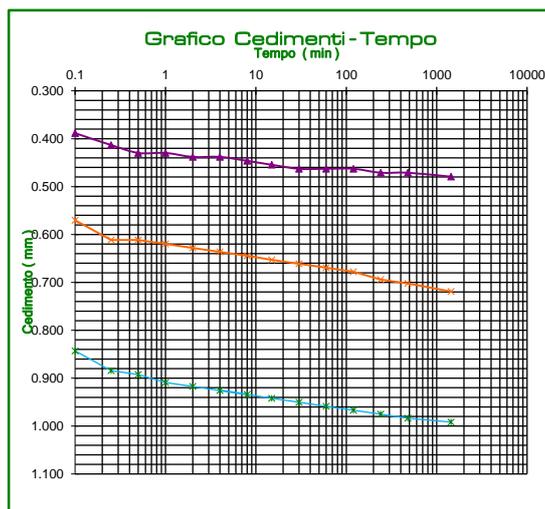
Umidità	35.77	%	Indice dei vuoti	0.975
Peso di volume	18.48	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	49.36 %
Peso specifico	26.87	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	98.56 %
Peso volume secco	13.60	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.13 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.058	0.969					
50	0.165	0.959	4659				
100	0.322	0.943	6317				
200	0.479	0.928	12534		N.D.		
400	0.719	0.904	16268		N.D.		
800	1.000	0.876	27446		N.D.		
1600	1.372	0.839	40860				
3200	1.876	0.790	59137				
1600	1.826	0.795	579968				
800	1.770	0.800	259629				
400	1.702	0.807	107235				
200	1.653	0.812	74686				
100	1.612	0.816	44749				
50	1.561	0.821	18027				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1			0.388	0.570	0.843			
0.25			0.413	0.612	0.884			
0.5			0.430	0.612	0.893			
1			0.430	0.620	0.909			
2			0.438	0.628	0.917			
4			0.438	0.636	0.926			
8			0.446	0.645	0.934			
15			0.455	0.653	0.942			
30			0.463	0.661	0.950			
60			0.463	0.669	0.959			
120			0.463	0.678	0.967			
240			0.471	0.694	0.975			
480			0.471	0.702	0.983			
1440			0.479	0.719	0.992			
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 60  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 15/02/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Ispr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof.tà da m **7.50** a m. **8.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>22.54</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.43</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.86</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.39</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.727</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>42.09</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>84.91</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>20.07</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>12.49</b>
Sabbia		%	<b>51.05</b>
Limo		%	<b>32.17</b>
Argilla		%	<b>4.29</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>35.81</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>8.56</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>3289</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof.tà da m. **7.50** a m. **8.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **430**  
Data di apertura : **22.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore marrone-grigiastro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**GLEI 1 4/5GY**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 61
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof.tà da m. **7.50** a m. **8.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.12	67.67
Peso umido totale	g		232.90	232.58
Peso secco totale	g		202.60	202.24
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		30.30	30.34
Peso secco netto	g		134.48	134.57
Umidità naturale	Wn	%	22.53	22.54
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	15.85	15.86
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	19.43	19.44

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 19.43**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.66	44.65
peso tara	g		19.04	18.96
Picnometro + acqua + campione	g		245.30	245.22
Temperatura	°C		19.70	20.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		229.00	228.94
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.49	27.29
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.49	27.29

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.39**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>22.54</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.86</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.43</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.39</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>42.09</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.727</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>84.91</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>20.07</b>

Note :

Certificato n°	020121 62	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof.tà da m. **7.50** a m. **8.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

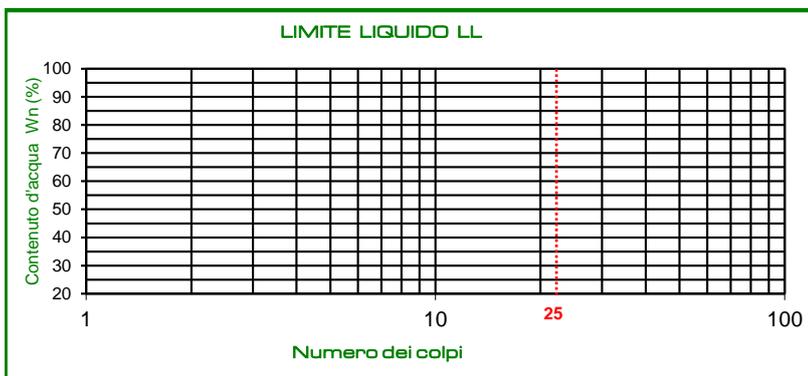
Data esecuzione: **24.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

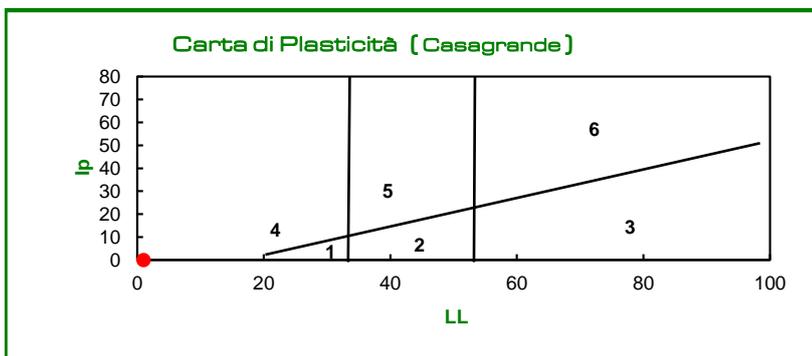
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 63
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof.tà da m. **7.50** a m. **8.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	3.55	99.29
4.7500	13.15	96.66
2.0000	45.75	87.51
0.4250	170.80	53.35
0.1800	51.30	43.09
0.1050	23.00	38.49
0.0750	10.15	36.46
0.0324		17.01
0.0233		15.21
0.0168		13.40
0.0125		11.60
0.0090		9.77
0.0065		7.96
0.0046		6.14
0.0033		5.21
0.0024		4.29
0.0014		3.32

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **27.39**

Data di esecuzione : **24.02.2021**

**Ghiaia: 12.49% Sabbia : 51.05%**

**Limo : 32.17% Argilla : 4.29%**

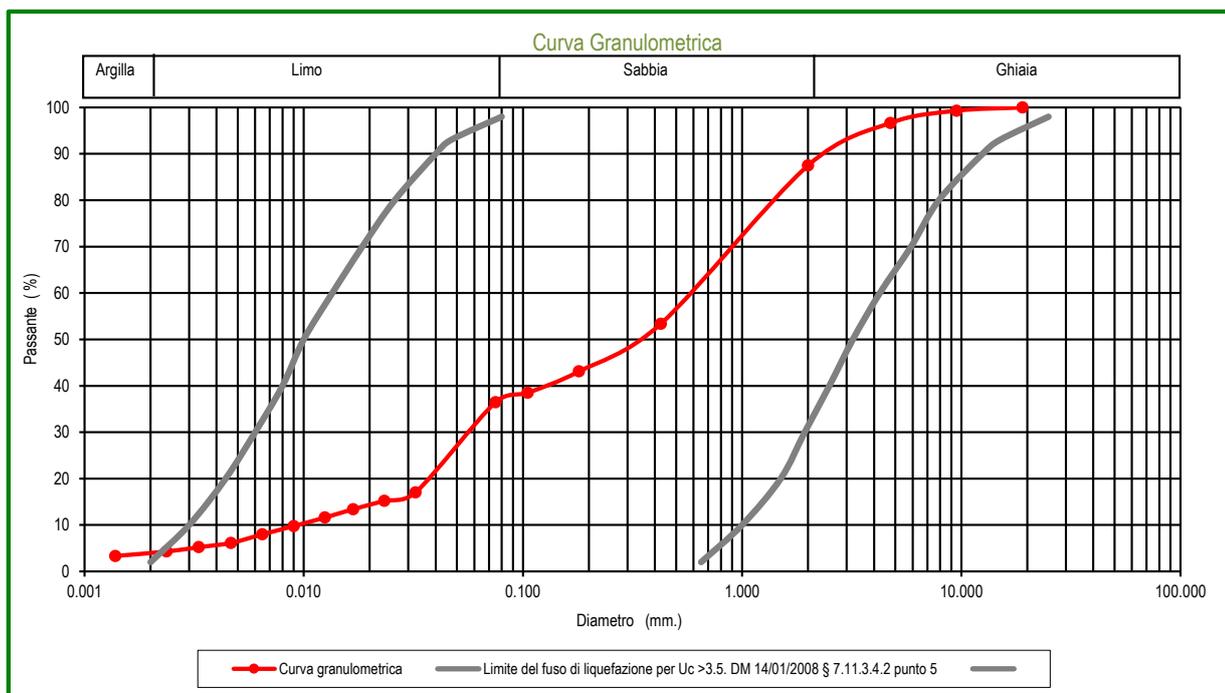
<b>D10</b>	0.009431
<b>D60</b>	0.731609
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>77.58</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 64
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof. tà da m. **7.50** a m. **8.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

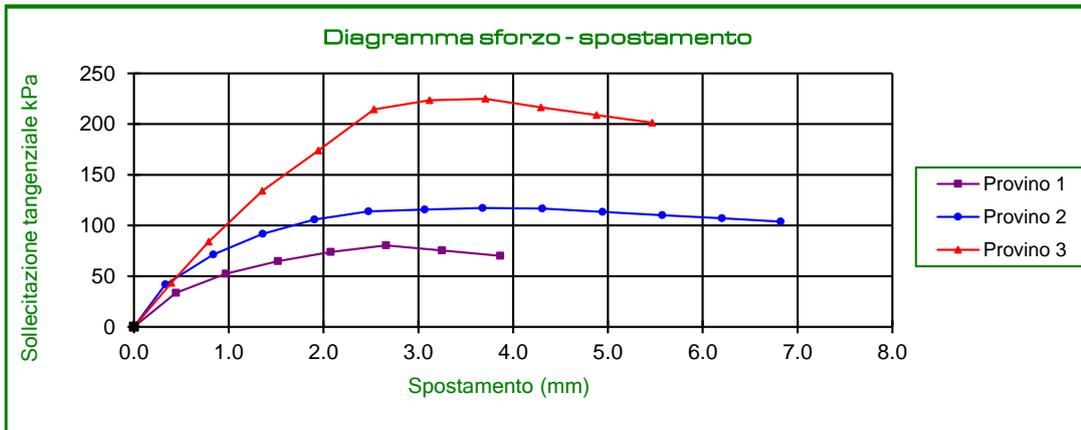
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **23.02.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	<b>0.0100</b> mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	kPa	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>300</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.03	0	0	1.36	0	0.00	1	0
0.44	1.06	33.62	0.33	1.41	41.82	0.40	1.13	43.46
0.97	1.08	52.48	0.84	1.45	71.34	0.79	1.17	83.92
1.52	1.08	64.78	1.36	1.47	91.85	1.35	1.20	134.08
2.08	1.08	73.80	1.90	1.47	105.79	1.94	1.21	173.86
2.66	1.06	80.36	2.47	1.47	113.99	2.53	1.22	214.36
3.25	1.04	75.31	3.07	1.47	115.75	3.12	1.22	223.56
3.86	1.01	70.08	3.68	1.47	117.27	3.71	1.22	224.92
			4.31	1.47	116.75	4.29	1.22	216.53
			4.94	1.47	113.50	4.88	1.22	208.92
			5.57	1.47	110.25	5.47	1.22	201.31
			6.20	1.47	107.00			
			6.82	1.47	103.75			



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n°	020121 65	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	30.04.21	Note :	
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021		

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono



Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG1** Campione **1** Prof.tà da m. **7.50** a m. **8.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

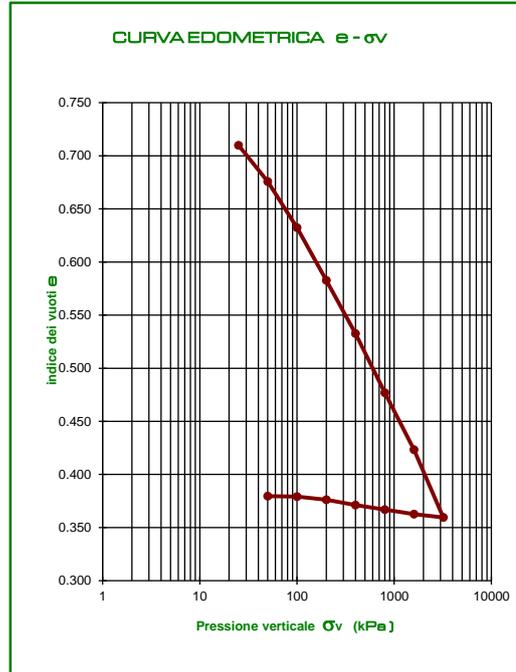
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **26.02.21** Edometro n° **3**

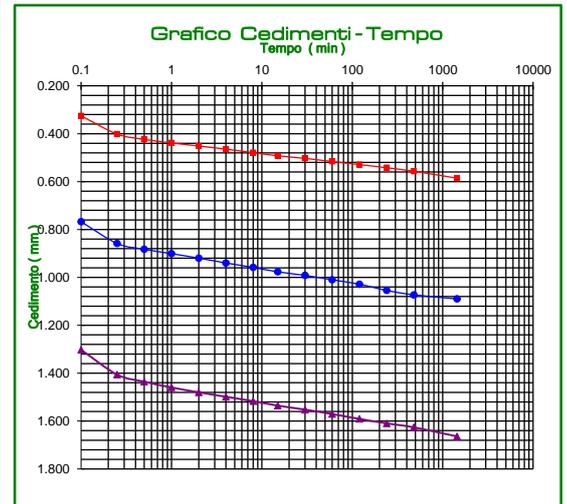
Umidità	22.54	%	Indice dei vuoti	0.726
Peso di volume	19.43	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	42.08 %
Peso specifico	27.39	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	84.98 %
Peso volume secco	15.86	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.58 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.191	0.710					
50	0.586	0.676	1254		N.D.		
100	1.090	0.632	1926		N.D.		
200	1.665	0.583	3289		N.D.		
400	2.244	0.533	6333				
800	2.890	0.477	10994				
1600	3.510	0.423	22077				
3200	4.250	0.360	36654				
1600	4.213	0.363	681081				
800	4.164	0.367	257747				
400	4.115	0.371	129273				
200	4.056	0.376	53847				
100	4.022	0.379	46894				
50	4.018	0.380	199725				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.326	0.768	1.302					
0.25	0.401	0.858	1.406					
0.5	0.424	0.882	1.436					
1	0.438	0.901	1.460					
2	0.451	0.919	1.480					
4	0.464	0.940	1.499					
8	0.479	0.958	1.517					
15	0.492	0.977	1.536					
30	0.503	0.992	1.552					
60	0.516	1.010	1.571					
120	0.529	1.029	1.591					
240	0.542	1.055	1.610					
480	0.557	1.073	1.626					
1440	0.586	1.090	1.664					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 66  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione  
Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof.tà da m **10.50** a m. **11.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>37.52</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.03</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.13</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.44</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.016</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>50.41</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>97.59</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.15</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>4.38</b>
Sabbia		%	<b>30.87</b>
Limo		%	<b>58.29</b>
Argilla		%	<b>6.46</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>33.91</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>14.09</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>4392</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **450**  
Data di apertura : **22.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo sabbioso di colore marrone grigiastro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**GLEI 1 3/10 Y**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 67
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.57	68.59
Peso umido totale	g		222.30	221.72
Peso secco totale	g		180.65	179.92
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		41.65	41.80
Peso secco netto	g		111.08	111.33
Umidità naturale	Wn	%	37.50	37.55
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.10	13.13
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.01	18.05

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.03**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.63	44.63
peso tara	g		20.07	19.96
Picnometro + acqua + campione	g		243.02	242.95
Temperatura	°C		21.60	21.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		227.71	227.65
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.54	26.35
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.53	26.34

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.44**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>37.52</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.11</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.03</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.44</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>50.41</b>
Indice dei vuoti	e		<b>1.016</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>97.59</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.15</b>

Note :

Certificato n°	020121 68	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

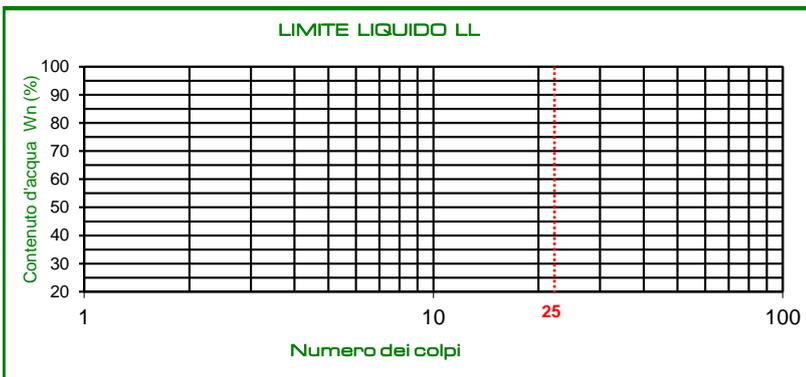
Data esecuzione: **24.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

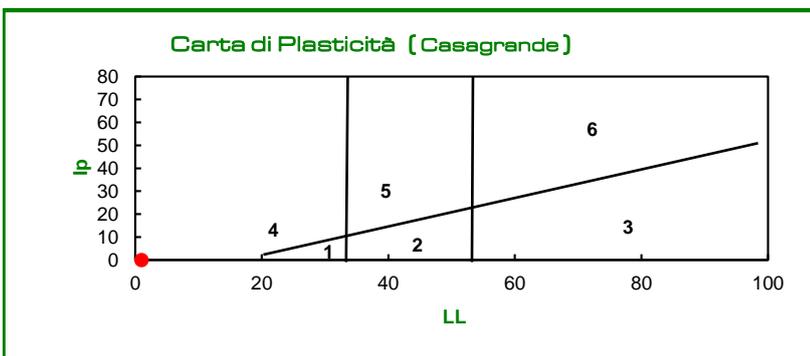
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 69
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	6.00	98.80
2.0000	15.90	95.62
0.4250	30.40	89.54
0.1800	51.45	79.25
0.1050	52.80	68.69
0.0750	19.70	64.75
0.0322		33.31
0.0234		28.41
0.0170		23.46
0.0128		18.52
0.0092		15.20
0.0066		11.89
0.0048		8.13
0.0034		7.32
0.0024		6.46
0.0014		4.78

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³)

**26.44**

Data di esecuzione : **24.02.2021**

**Ghiaia : 4.38%      Sabbia : 30.87%**

**Limo : 58.29%      Argilla : 6.46%**

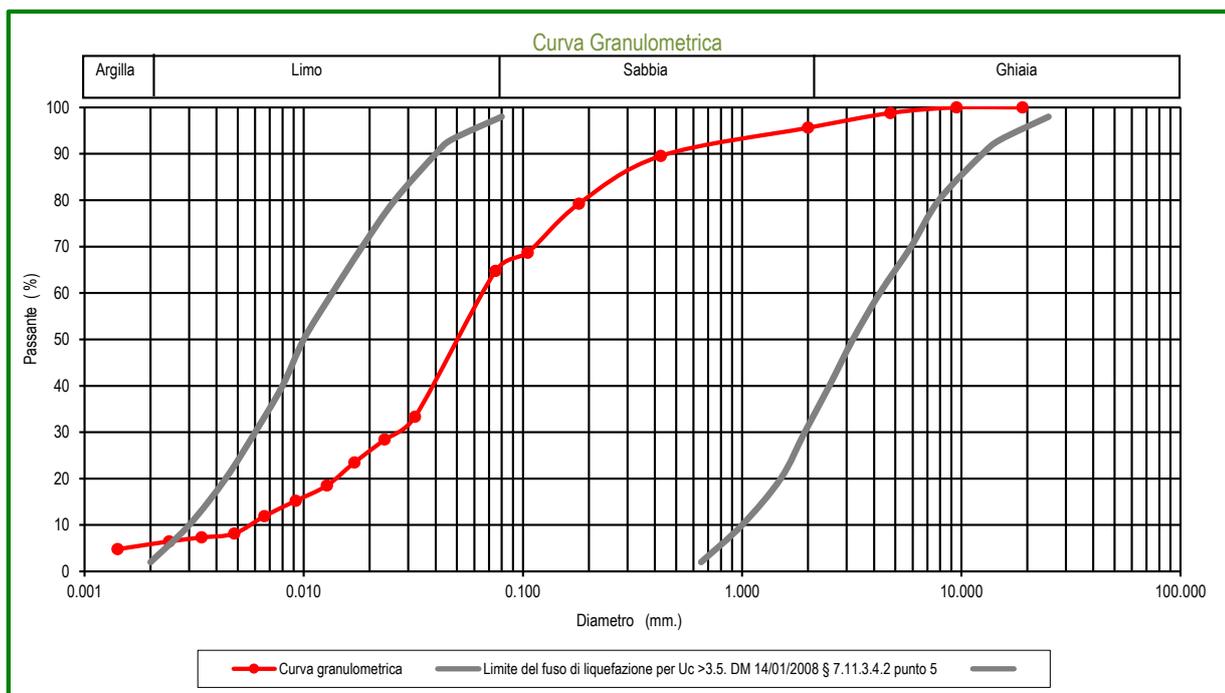
<b>D10</b>	0.005704
<b>D60</b>	0.068527
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>12.01</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente argilloso

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 70
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof. tà da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

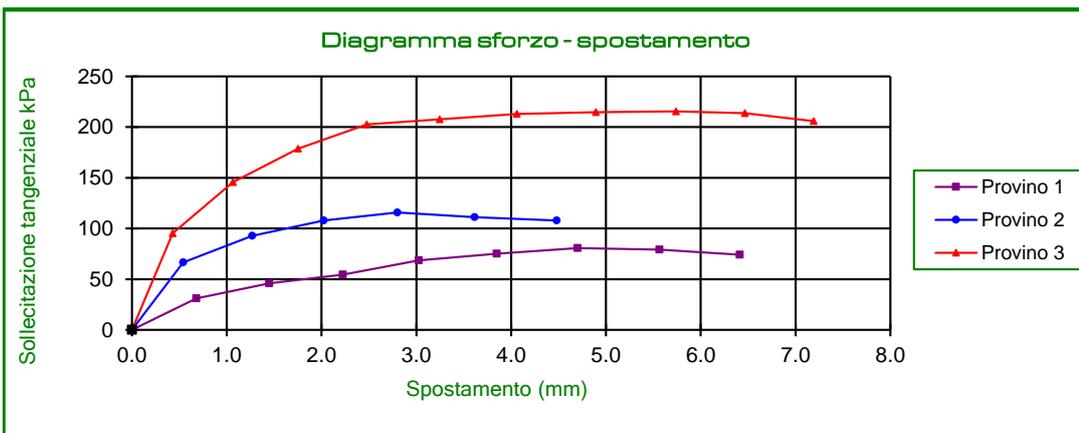
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **24.02.21**

Macchina n°	<b>92</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	<b>0.0100</b>	mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale		kPa	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>300</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.73	0	0	0.95	0	0.00	1	0
0.68	0.76	31.12	0.54	1.00	66.60	0.43	1.18	95.38
1.45	0.76	45.85	1.27	1.01	92.70	1.06	1.23	145.58
2.22	0.74	54.55	2.02	1.03	107.76	1.75	1.26	178.71
3.03	0.72	68.50	2.80	1.05	115.80	2.48	1.27	202.48
3.85	0.70	75.14	3.61	1.06	111.19	3.24	1.27	207.69
4.70	0.70	80.66	4.48	1.06	107.89	4.06	1.28	212.81
5.56	0.70	79.19				4.89	1.30	214.67
6.41	0.71	74.03				5.74	1.31	215.53
						6.47	1.32	213.64
						7.19	1.33	205.78



Certificato n°	020121 71	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione	30.04.21	Note :
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021	

Il Direttore del laboratorio  
**Dott. A. Iannuzzi**

Lo sperimentatore  
**Dott. A. Dello Buono**




**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscri. C.C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG1** Campione **2** Prof.à da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

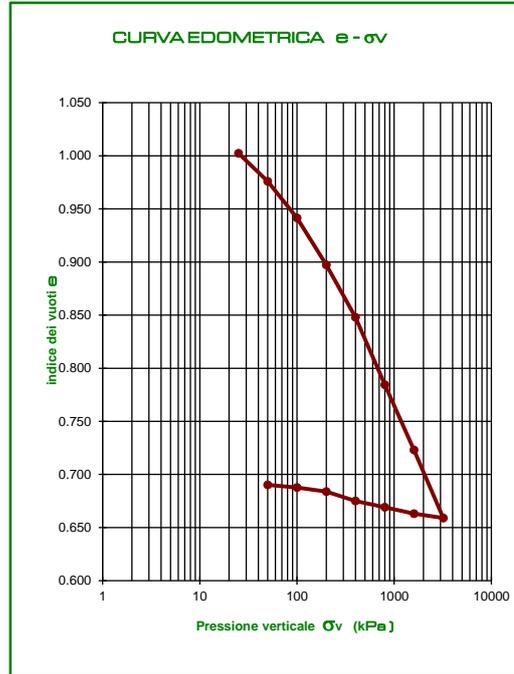
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **26.02.21** Edometro n° **4**

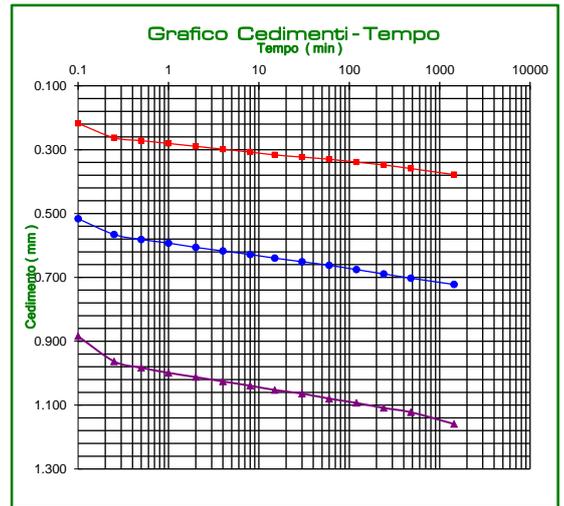
Umidità	37.52	%	Indice dei vuoti	1.014
Peso di volume	18.03	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	50.35 %
Peso specifico	26.44	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	97.81 %
Peso volume secco	13.13	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	9.93 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.117	1.002					
50	0.379	0.976	1897		N.D.		
100	0.721	0.942	2869		N.D.		
200	1.160	0.897	4392		N.D.		
400	1.650	0.848	7690				
800	2.281	0.784	11632				
1600	2.891	0.723	23238				
3200	3.526	0.659	43109				
1600	3.486	0.663	658960				
800	3.425	0.669	216577				
400	3.367	0.675	114310				
200	3.279	0.684	37802				
100	3.241	0.688	44003				
50	3.217	0.690	34915				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente	$\sigma_v$ kPa							
Cv	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.218	0.516	0.884					
0.25	0.263	0.566	0.963					
0.5	0.272	0.581	0.983					
1	0.281	0.593	0.999					
2	0.290	0.606	1.012					
4	0.299	0.617	1.026					
8	0.308	0.629	1.039					
15	0.316	0.640	1.053					
30	0.323	0.651	1.064					
60	0.330	0.662	1.080					
120	0.339	0.676	1.093					
240	0.348	0.689	1.109					
480	0.359	0.703	1.122					
1440	0.378	0.722	1.159					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 72  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione  
Note: N.D. = NON DETERMINABILE



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof.tà da m **3.00** a m. **3.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>20.32</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.49</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.53</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.63</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.832</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>45.43</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>65.01</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.08</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>1.71</b>
Sabbia		%	<b>85.79</b>
Limo		%	<b>11.94</b>
Argilla		%	<b>0.56</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>35.92</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>9.51</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>9128</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **450**  
Data di apertura : **22.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia di colore marrone scuro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10 YR 4/3**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 73
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.70	69.70
Peso umido totale	g		218.13	217.91
Peso secco totale	g		193.00	192.94
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		25.13	24.97
Peso secco netto	g		123.30	123.24
Umidità naturale	Wn	%	20.38	20.26
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.54	14.53
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17.50	17.47

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 17.49**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.02	43.97
peso tara	g		19.00	18.91
Picnometro + acqua + campione	g		246.54	246.48
Temperatura	°C		18.90	19.30
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.91	230.83
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.65	26.60
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.65	26.61

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.63**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>20.32</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.53</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.49</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.63</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>45.43</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.832</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>65.01</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.08</b>

Note :

Certificato n°	020121 74	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

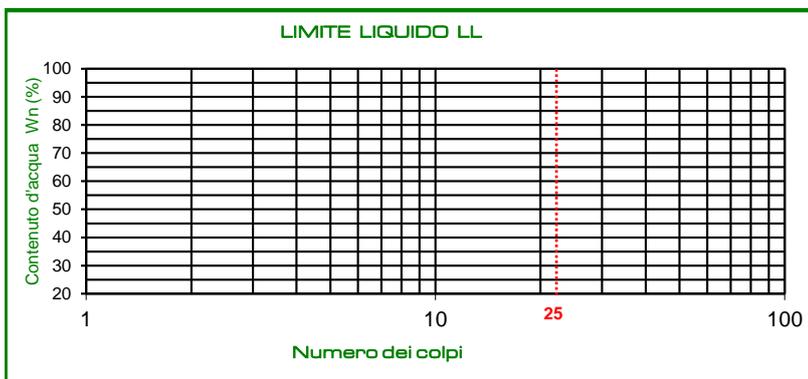
Data esecuzione: **24.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

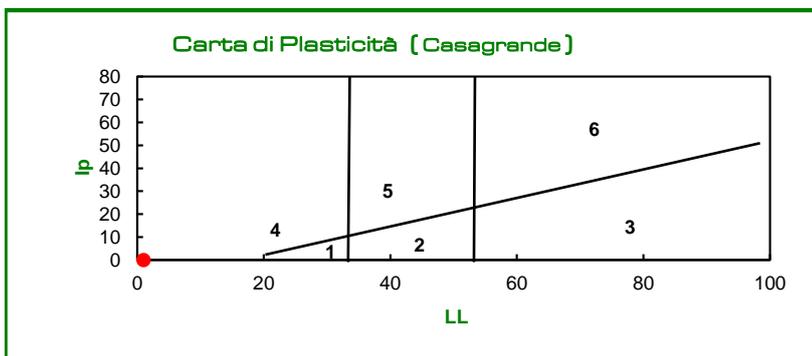
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note:  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 75
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	2.80	99.44
2.0000	5.75	98.29
0.4250	314.35	35.42
0.1800	98.90	15.64
0.1050	7.10	14.22
0.0750	8.60	12.50
0.0372		1.53
0.0263		1.53
0.0186		1.53
0.0136		1.53
0.0097		1.21
0.0069		0.90
0.0049		0.89
0.0035		0.58
0.0025		0.56
0.0014		0.24

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **26.63**

Data di esecuzione : **24.02.2021**

**Ghiaia: 1.71% Sabbia: 85.79%**

**Limo: 11.94% Argilla: 0.56%**

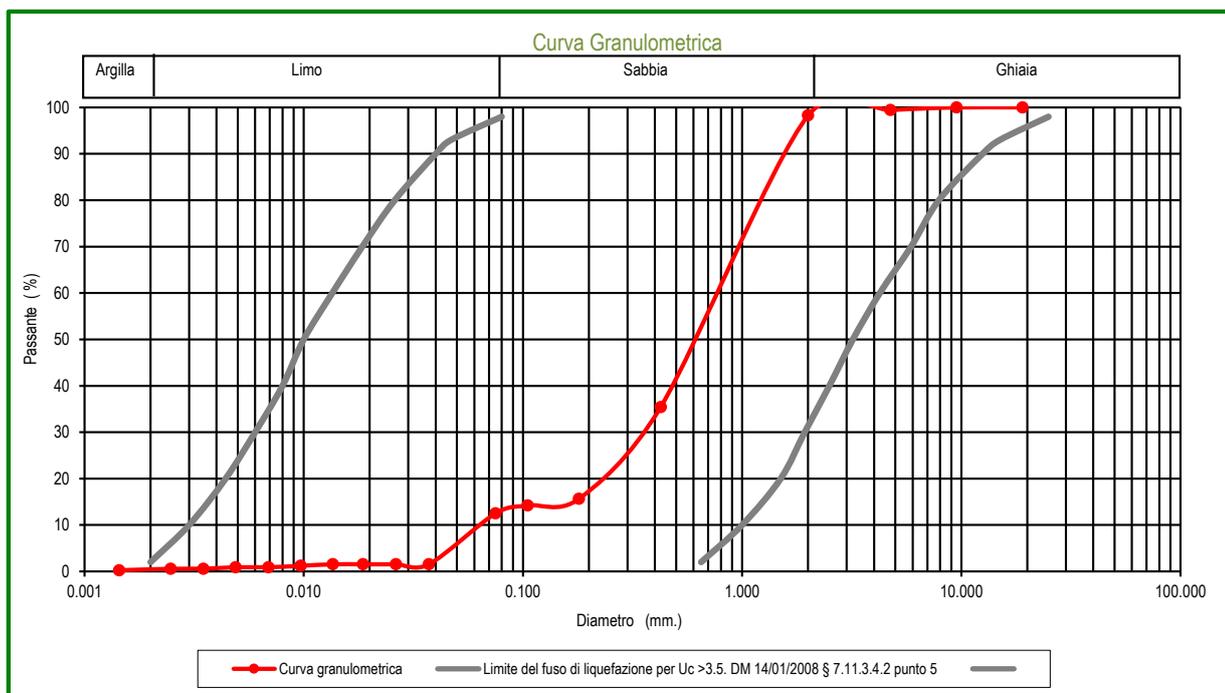
<b>D10</b>	0.066384
<b>D60</b>	1.040771
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>15.68</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia debolmente limosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 76
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof. tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

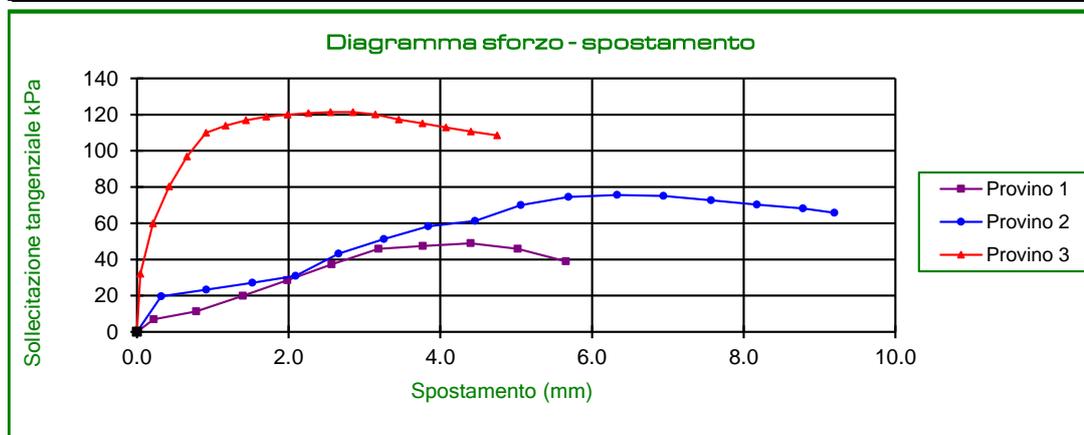
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **25.02.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova:	<b>0.0300</b> mm/min	Provino 1	Provino 2
Pressione verticale	<b>kPa</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
			<b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.76	0	0	0.48	0	0.00	1	0
0.22	0.76	6.92	0.32	0.53	19.61	0.05	0.59	31.98
0.78	0.76	11.25	0.91	0.58	23.36	0.21	0.62	59.86
1.39	0.76	19.92	1.52	0.60	27.11	0.42	0.64	80.36
1.98	0.76	28.58	2.09	0.60	30.86	0.66	0.66	96.77
2.57	0.76	37.24	2.66	0.60	43.25	0.91	0.66	109.89
3.18	0.76	45.91	3.26	0.60	51.17	1.17	0.66	113.86
3.77	0.76	47.42	3.84	0.60	58.28	1.43	0.66	116.89
4.40	0.76	48.92	4.46	0.59	61.28	1.70	0.65	118.78
5.02	0.76	45.91	5.06	0.60	69.94	1.98	0.62	119.97
5.66	0.76	38.97	5.69	0.59	74.53	2.26	0.59	120.75
			6.33	0.60	75.58	2.55	0.55	121.37
			6.94	0.59	75.14	2.85	0.53	121.37
			7.57	0.59	72.69	3.14	0.50	120.14
			8.17	0.59	70.33	3.45	0.47	117.28
			8.78	0.59	68.19	3.76	0.44	115.08
			9.20	0.59	65.78	4.08	0.41	112.89
						4.40	0.39	110.69
						4.75	0.36	108.50
						5.08	0.35	106.31
						5.41	0.35	105.58
						5.73	0.35	105.56



Il Direttore del laboratorio  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 77</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dot. A. Dello Buono**




Dr. Geol. **Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG2** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

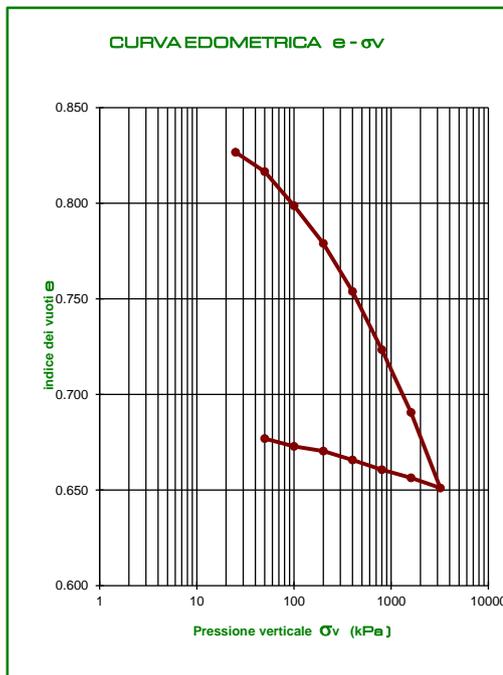
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **26.02.21** Edometro n° **5**

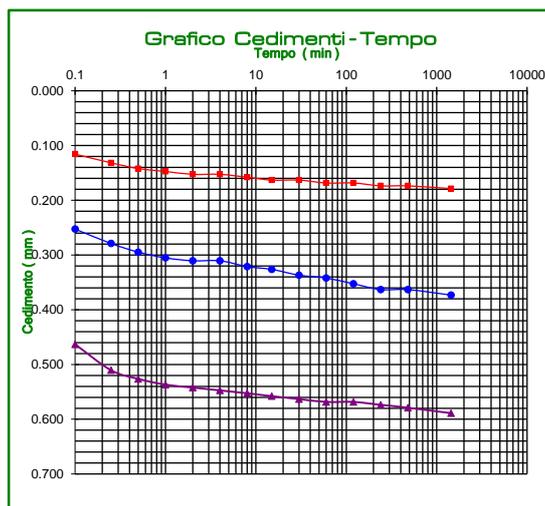
Umidità	20.32	%	Indice dei vuoti	0.833
Peso di volume	17.49	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	45.44 %
Peso specifico	26.63	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	64.98 %
Peso volume secco	14.53	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.91 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.068	0.827					
50	0.179	0.817	4489		N.D.		
100	0.374	0.799	5082		N.D.		
200	0.589	0.779	9128		N.D.		
400	0.863	0.754	14169				
800	1.195	0.723	23057				
1600	1.553	0.691	42022				
3200	1.984	0.651	68481				
1600	1.926	0.656	496993				
800	1.880	0.661	314330				
400	1.825	0.666	131782				
200	1.774	0.670	71275				
100	1.747	0.673	67504				
50	1.702	0.677	20281				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.116	0.253	0.463					
0.25	0.132	0.279	0.511					
0.5	0.142	0.295	0.526					
1	0.147	0.305	0.537					
2	0.153	0.311	0.542					
4	0.153	0.311	0.547					
8	0.158	0.321	0.553					
15	0.163	0.326	0.558					
30	0.163	0.337	0.563					
60	0.168	0.342	0.568					
120	0.168	0.353	0.568					
240	0.174	0.363	0.574					
480	0.174	0.363	0.579					
1440	0.179	0.373	0.589					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 78  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof.tà da m **7.00** a m. **7.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>35.20</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.84</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>8.78</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.65</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.700</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>62.97</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>48.95</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.05</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>4.45</b>
Sabbia		%	<b>35.34</b>
Limo		%	<b>57.17</b>
Argilla		%	<b>3.04</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>31.18</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>10.53</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>1415</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **470**  
Data di apertura : **22.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo sabbioso di colore marrone scuro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**7.5 YR 2.5/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 79
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		82.16	81.51
Peso umido totale	g		182.65	181.85
Peso secco totale	g		156.20	156.01
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		26.45	25.83
Peso secco netto	g		74.04	74.51
Umidità naturale	Wn	%	35.72	34.67
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	8.73	8.78
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	11.85	11.83

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 11.84**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		45.22	45.23
peso tara	g		19.78	19.67
Picnometro + acqua + campione	g		245.79	245.71
Temperatura	°C		21.20	21.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		231.06	231.01
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		23.75	23.55
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		23.75	23.55

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.65**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>35.20</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>8.76</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.84</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.65</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>62.97</b>
Indice dei vuoti	e		<b>1.700</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>48.95</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.05</b>

Note :

Certificato n°	020121 80	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

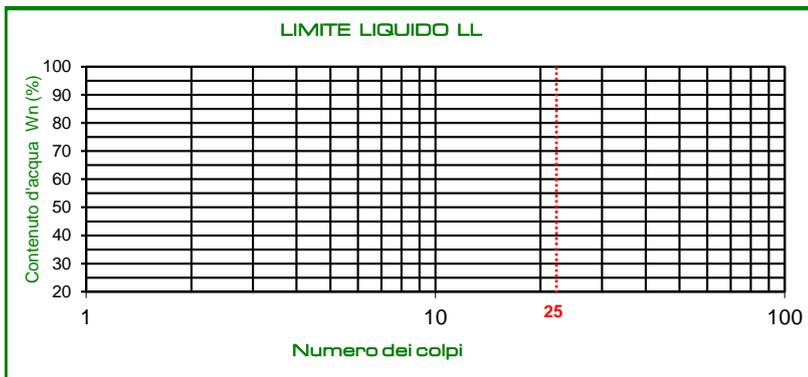
Data esecuzione: **24.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

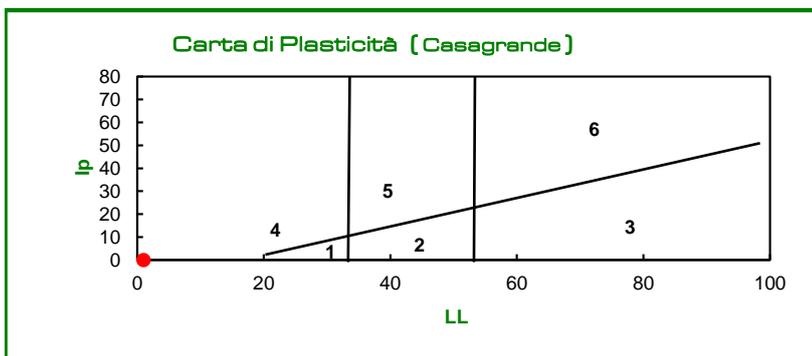
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note:  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 81
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	5.86	98.83
2.0000	16.38	95.55
0.4250	95.40	76.47
0.1800	41.35	68.20
0.1050	25.95	63.01
0.0750	14.00	60.21
0.0362		30.11
0.0263		25.37
0.0191		20.63
0.0143		15.85
0.0104		11.10
0.0075		7.90
0.0053		6.28
0.0038		4.70
0.0027		3.04
0.0016		2.96

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **23.65**

Data di esecuzione : **24.02.2021**

**Ghiaia: 4.45% Sabbia : 35.34%**

**Limo : 57.17% Argilla : 3.04%**

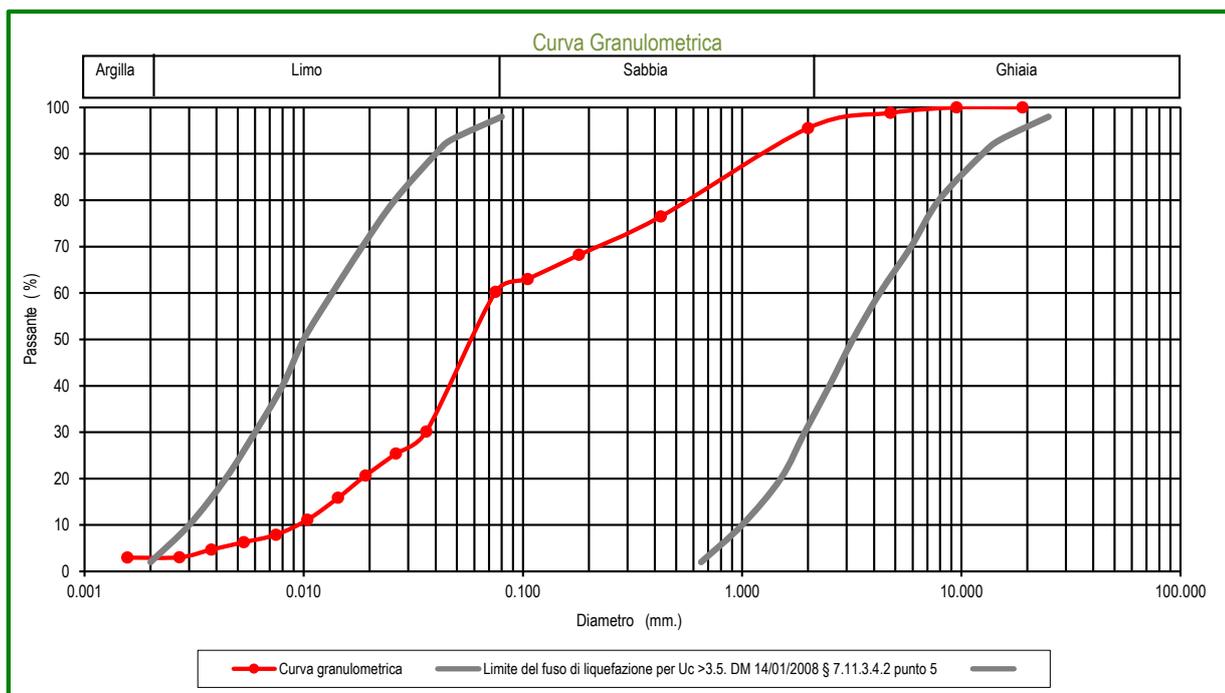
<b>D10</b>	0.009373
<b>D60</b>	0.074727
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>7.97</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 82
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof. tà da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

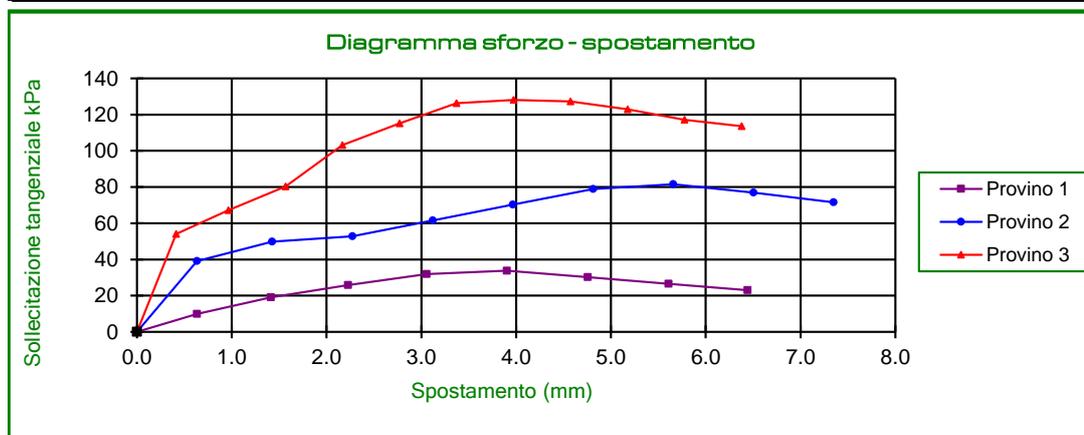
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **25.02.21**

Macchina n° <b>92</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0100</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>200</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.18	0	0	1.83	0	0.00	3	0
0.63	1.23	9.89	0.63	1.89	39.16	0.41	2.67	54.12
1.41	1.23	19.11	1.43	1.95	49.87	0.97	2.72	67.24
2.23	1.19	25.77	2.27	1.99	52.78	1.57	2.74	80.36
3.06	1.18	31.89	3.12	1.99	61.50	2.17	2.74	103.14
3.90	1.17	33.81	3.97	1.99	70.22	2.77	2.74	115.19
4.76	1.16	30.19	4.81	1.99	78.94	3.37	2.74	126.35
5.61	1.16	26.58	5.66	1.99	81.53	3.97	2.74	128.08
6.44	1.15	22.97	6.50	1.99	76.89	4.57	2.74	127.25
			7.35	1.99	71.58	5.18	2.74	122.97
						5.78	2.74	117.19
						6.38	2.74	113.56



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 83</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG2** Campione **2** Prof.ità da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

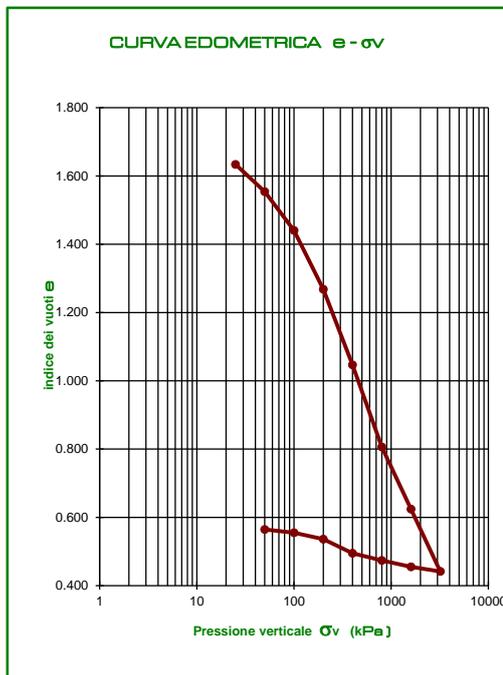
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **22.02.21** Edometro n° **6**

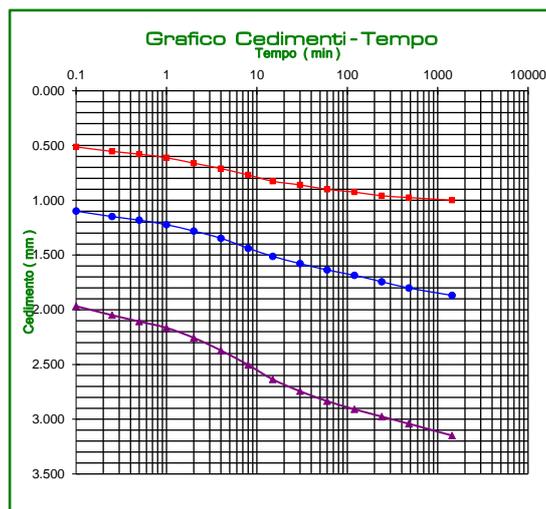
Umidità	35.20	%	Indice dei vuoti	1.692
Peso di volume	11.84	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	62.85 %
Peso specifico	23.65	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	49.19 %
Peso volume secco	8.78	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	7.43 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.430	1.634					
50	1.025	1.554	822	3.08E-07	7.86E-04	0.71	232.68
100	1.868	1.440	1125	1.74E-07	4.25E-04	1.41	398.72
200	3.149	1.268	1415	3.78E-07	8.57E-04	2.31	175.86
400	4.793	1.047	2050				
800	6.579	0.806	3406				
1600	7.934	0.624	7924				
3200	9.289	0.442	14248				
1600	9.190	0.455	173107				
800	9.050	0.474	61771				
400	8.893	0.495	27898				
200	8.587	0.536	7259				
100	8.445	0.555	8037				
50	8.376	0.565	8373				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.512	1.099	1.967					
0.25	0.554	1.149	2.050					
0.5	0.579	1.182	2.107					
1	0.612	1.223	2.165					
2	0.661	1.281	2.256					
4	0.711	1.347	2.372					
8	0.769	1.438	2.504					
15	0.826	1.512	2.636					
30	0.860	1.579	2.744					
60	0.901	1.636	2.835					
120	0.926	1.686	2.909					
240	0.959	1.744	2.975					
480	0.975	1.802	3.041					
1440	1.000	1.869	3.149					
S0 (mm)	0.446	1.017	1.826					
S100 (mm)	0.969	1.798	2.794					
S50 (mm)	0.708	1.407	2.310					
T50 (s)	232.684	398.716	175.862					



Certificato n° 020121 84  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG10** Campione **1** Prof.tà da m **7.00** a m. **7.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>38.09</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.07</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.03</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.13</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.997</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.93</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>99.83</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.08</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>6.43</b>
Sabbia		%	<b>55.20</b>
Limo		%	<b>36.53</b>
Argilla		%	<b>1.84</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>33.41</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>5.33</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>7658</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG10** Campione **1** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **370**  
Data di apertura : **22.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia limosa di colore marrone nerastro con minuti inclusi pomicei.

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10 YR 2/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 85
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG10** Campione **1** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.30	68.27
Peso umido totale	g		221.55	221.53
Peso secco totale	g		179.70	178.83
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		41.85	42.70
Peso secco netto	g		111.40	110.56
Umidità naturale	Wn	%	37.57	38.62
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.13	13.03
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.07	18.07

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.07**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		45.33	45.37
peso tara	g		19.42	19.33
Picnometro + acqua + campione	g		246.06	245.99
Temperatura	°C		20.40	20.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.03	229.95
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		26.23	26.03
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		26.23	26.03

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.13**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>38.09</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.08</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.07</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.13</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>49.93</b>
Indice dei vuoti	e		<b>0.997</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>99.83</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.08</b>

Note :

Certificato n°	020121 86	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG10** Campione **1** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

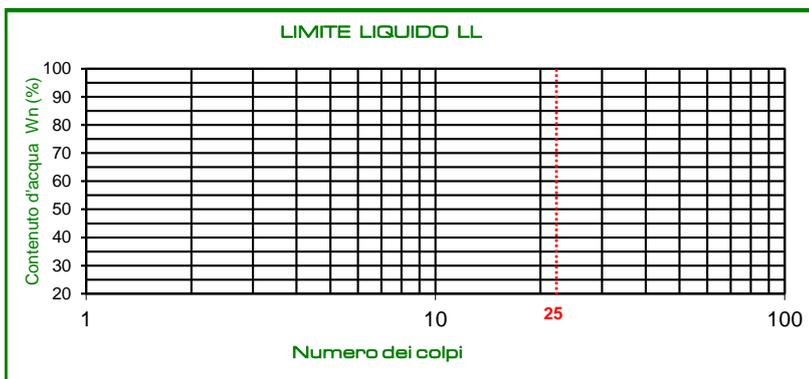
Data esecuzione: **24.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

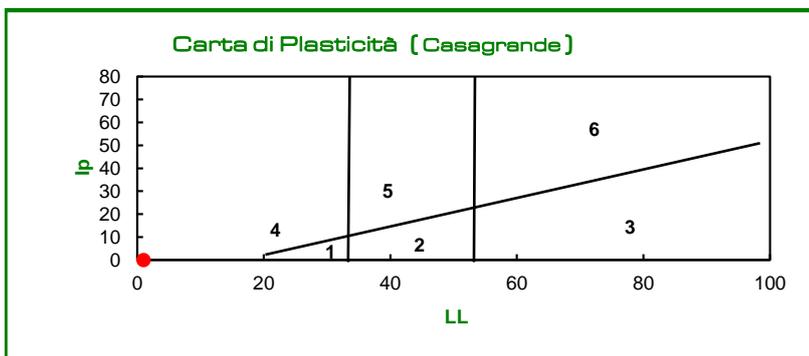
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	LI	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 87
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG10** Campione **1** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	1.15	99.77
4.7500	9.30	97.91
2.0000	21.70	93.57
0.4250	43.15	84.94
0.1800	147.00	55.54
0.1050	59.40	43.66
0.0750	26.45	38.37
0.0356		10.78
0.0256		8.84
0.0183		7.85
0.0135		6.85
0.0096		5.89
0.0069		4.84
0.0049		3.80
0.0035		2.83
0.0025		1.84
0.0015		0.82

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **26.13**

Data di esecuzione : **24.02.2021**

**Ghiaia: 6.43% Sabbia : 55.20%**

**Limo : 36.53% Argilla : 1.84%**

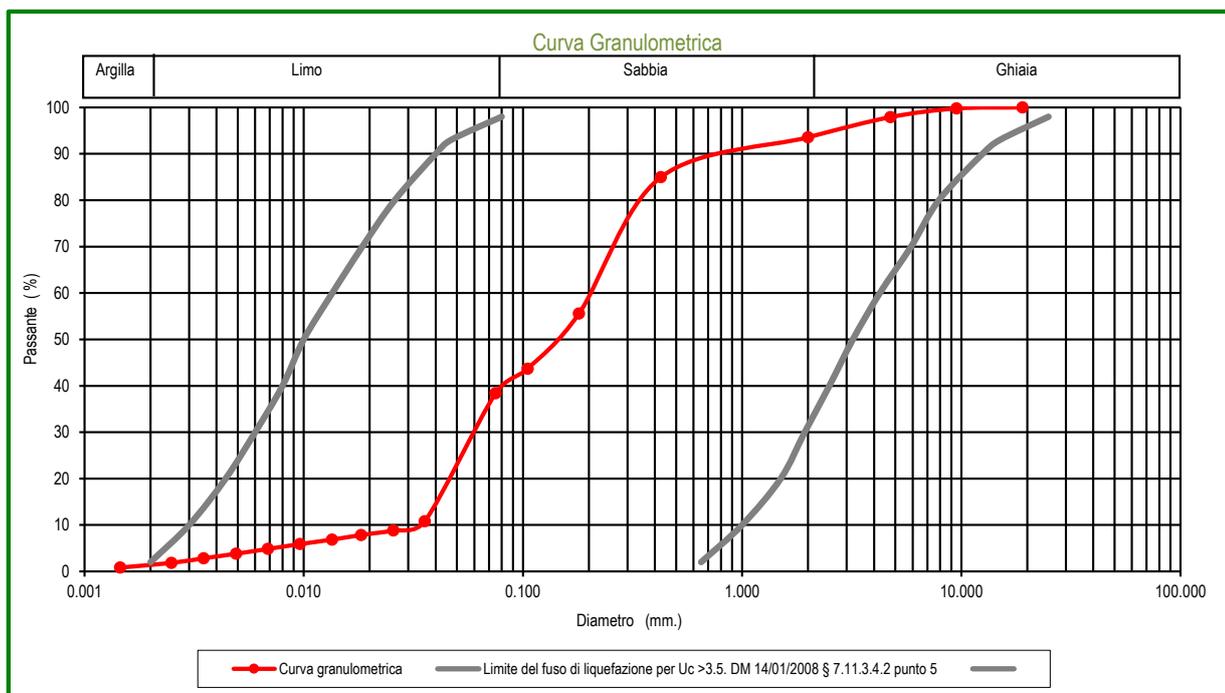
<b>D10</b>	0.031602
<b>D60</b>	0.217167
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>6.87</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 88
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

**Sondaggio SG10 Campione 1 Prof. tà da m. 7.00 a m. 7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

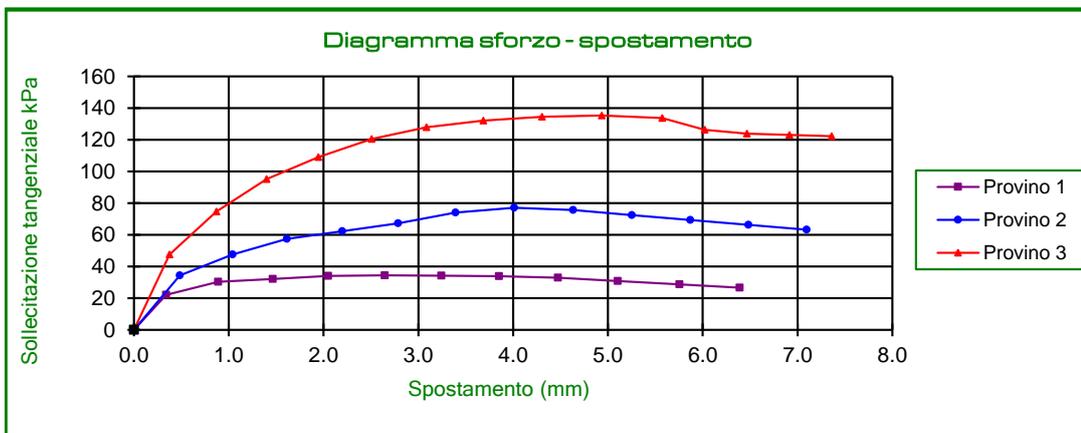
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

**Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 23.02.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0100</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50 100 200</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.13	0	0	1.53	0	0.00	1	0
0.34	1.19	22.14	0.48	1.59	34.44	0.38	1.03	47.56
0.89	1.24	30.34	1.04	1.62	47.56	0.87	1.08	74.62
1.46	1.26	32.11	1.61	1.65	57.40	1.40	1.13	95.13
2.05	1.26	34.08	2.20	1.68	62.32	1.94	1.16	109.07
2.65	1.26	34.44	2.79	1.70	67.24	2.51	1.18	120.55
3.24	1.26	34.19	3.39	1.73	74.06	3.08	1.20	127.93
3.85	1.25	33.95	4.01	1.75	77.08	3.69	1.22	132.03
4.47	1.22	32.97	4.63	1.79	75.58	4.30	1.24	134.49
5.10	1.21	30.89	5.25	1.82	72.50	4.93	1.27	135.31
5.75	1.21	28.78	5.87	1.85	69.42	5.57	1.31	133.67
6.39	1.21	26.67	6.48	1.88	66.33	6.02	1.34	126.29
			7.10	1.90	63.25	6.47	1.36	123.83
						6.91	1.36	123.01
						7.36	1.36	122.19



Certificato n° <b>020121 89</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG10** Campione **1** Prof.tà da m. **7.00** a m. **7.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

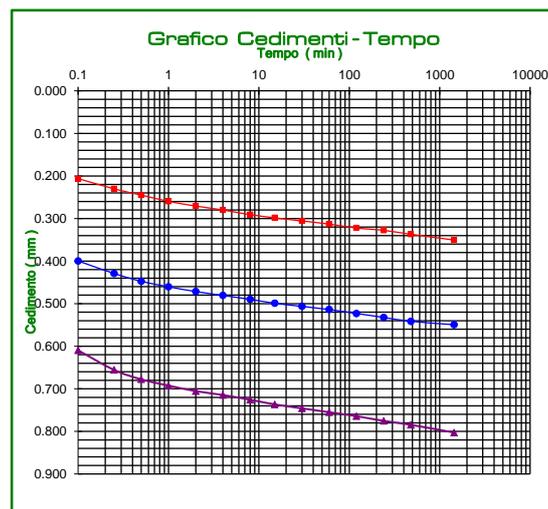
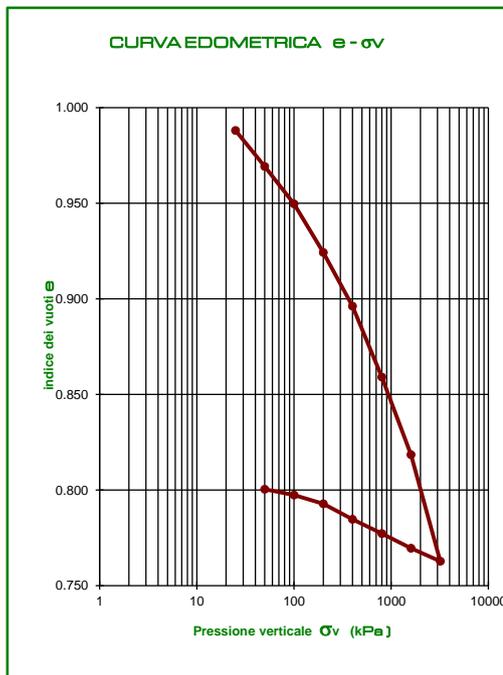
Data di esecuzione: **26.02.21** Edometro n° **1**

Umidità	38.09	%	Indice dei vuoti	1.005
Peso di volume	18.07	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	50.12 %
Peso specifico	26.13	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	99.07 %
Peso volume secco	13.03	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	9.98 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.166	0.988					
50	0.354	0.969	2637		N.D.		
100	0.549	0.950	5037		N.D.		
200	0.803	0.924	7658		N.D.		
400	1.083	0.896	13712				
800	1.453	0.859	20451				
1600	1.858	0.818	36636				
3200	2.414	0.763	52207				
1600	2.346	0.770	413788				
800	2.269	0.777	183418				
400	2.195	0.785	95843				
200	2.114	0.793	43963				
100	2.068	0.797	38883				
50	2.038	0.800	29887				

Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.206	0.400	0.610					
0.25	0.230	0.429	0.656					
0.5	0.245	0.448	0.678					
1	0.260	0.460	0.692					
2	0.271	0.471	0.705					
4	0.280	0.481	0.715					
8	0.291	0.490	0.726					
15	0.298	0.499	0.737					
30	0.306	0.506	0.746					
60	0.313	0.514	0.755					
120	0.322	0.523	0.764					
240	0.328	0.532	0.775					
480	0.337	0.541	0.785					
1440	0.350	0.549	0.803					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 90  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof.tà da m **10.50** a m. **11.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>22.98</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.76</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.57</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.64</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.735</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>42.37</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>73.89</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.86</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>6.90</b>
Sabbia		%	<b>40.64</b>
Limo		%	<b>48.64</b>
Argilla		%	<b>3.82</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>30.52</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>7.56</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>8696</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **560**  
Data di apertura : **22.02.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo sabbioso di colore marrone verdastro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5Y 4/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 91
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g	69.50	69.49
Peso umido totale	g	211.70	211.55
Peso secco totale	g	185.55	184.60
Volume fustella	cm <sup>3</sup>	84.82	84.82
Peso acqua	g	26.15	26.95
Peso secco netto	g	116.05	115.11
Umidità naturale	Wn %	22.53	23.42
Peso di volume secco	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	13.68	13.57
Peso di volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	16.76	16.75

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 16.76**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **22.02.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>		<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g	44.98	45.01
peso tara	g	19.95	19.78
Picnometro + acqua + campione	g	245.21	245.15
Temperatura	°C	19.90	20.20
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g	230.70	230.65
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>	23.78	23.50
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>	23.78	23.50

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.64**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn %	<b>22.98</b>	Note :
Peso volume secco	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	<b>13.63</b>	
Peso volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>16.76</b>	
Peso specifico grani	Gs kN/m <sup>3</sup>	<b>23.64</b>	
Porosità	$\eta$ %	<b>42.37</b>	
Indice dei vuoti	e	<b>0.735</b>	
Grado di saturazione	Sr %	<b>73.89</b>	
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$ kN/m <sup>3</sup>	<b>17.86</b>	

Certificato n°	020121 92	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

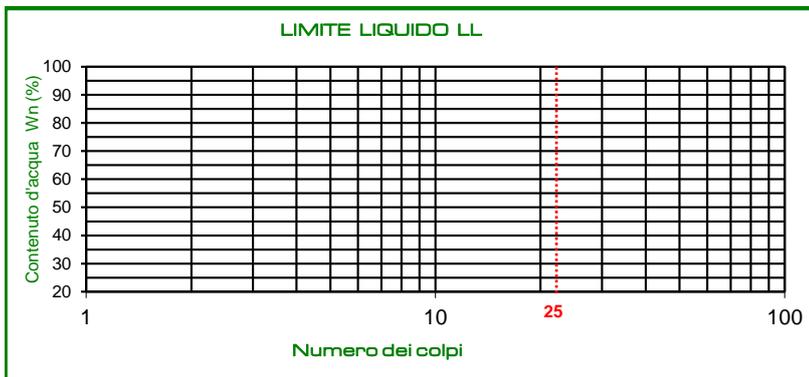
Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune: **NAPOLI**  
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Data esecuzione: **24.02.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

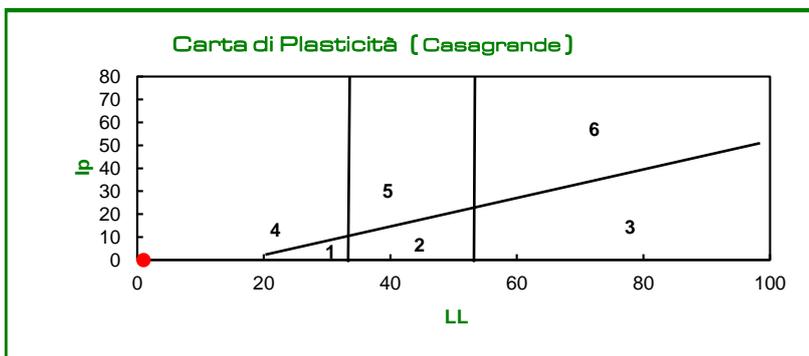
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note:  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 93
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof.tà da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	9.10	98.18
2.0000	25.40	93.10
0.4250	96.00	73.90
0.1800	52.80	63.34
0.1050	36.55	56.03
0.0750	17.85	52.46
0.0343		27.82
0.0250		23.69
0.0181		19.55
0.0137		15.15
0.0100		10.74
0.0073		7.51
0.0053		5.47
0.0038		3.96
0.0027		3.82
0.0016		2.38

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³)

**23.64**

Data di esecuzione : **24.02.2021**

**Ghiaia: 6.90% Sabbia : 40.64%**

**Limo : 48.64% Argilla : 3.82%**

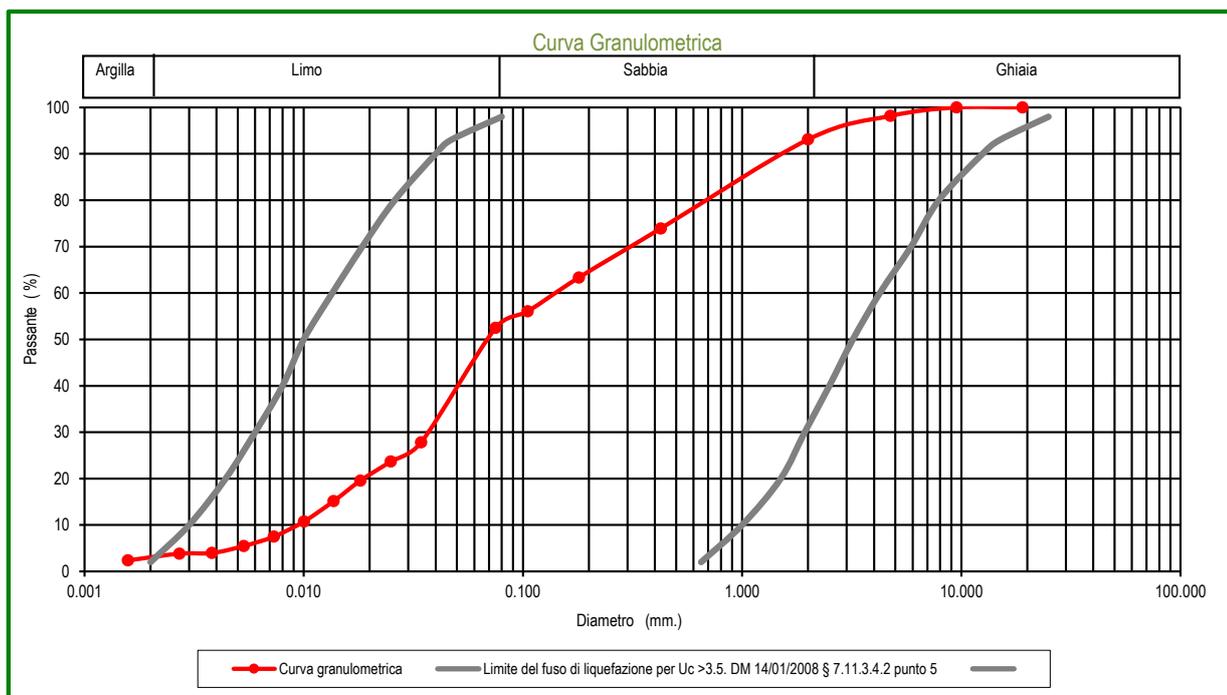
<b>D10</b>	0.009391
<b>D60</b>	0.145732
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>15.52</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 94
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof. tà da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

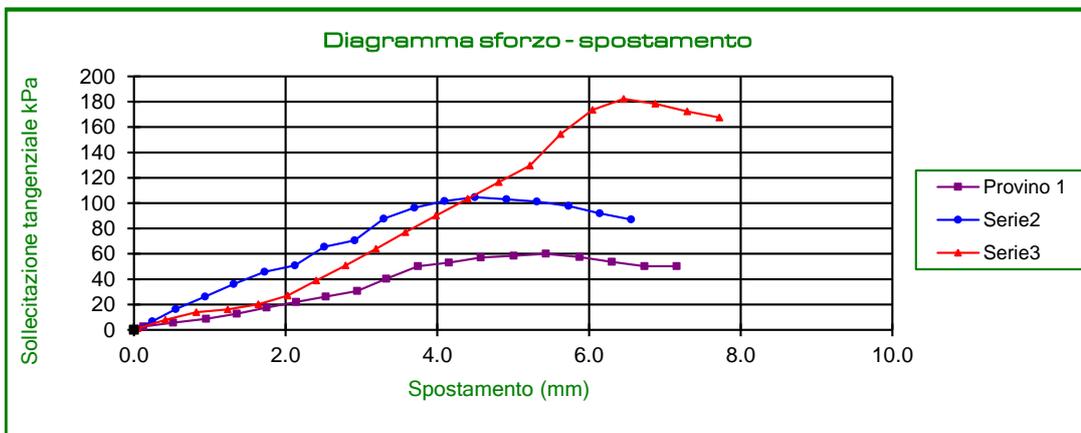
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **22.02.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0100</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b> <b>150</b> <b>300</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.38	0	0	0.87	0	0.00	1	0
0.12	0.39	2.60	0.24	0.91	6.64	0.05	0.62	1.15
0.52	0.43	5.77	0.55	0.97	16.44	0.41	0.65	7.79
0.95	0.45	8.66	0.94	1.04	26.25	0.82	0.70	13.85
1.35	0.45	12.70	1.31	1.10	36.06	1.24	0.72	16.16
1.75	0.45	17.60	1.72	1.14	45.86	1.64	0.74	20.20
2.14	0.44	21.93	2.12	1.17	50.89	2.03	0.76	27.12
2.53	0.42	26.26	2.51	1.20	65.47	2.40	0.77	38.94
2.94	0.40	30.58	2.91	1.22	70.67	2.79	0.78	50.77
3.33	0.38	40.39	3.29	1.25	87.75	3.19	0.79	63.92
3.74	0.35	50.19	3.70	1.27	96.39	3.58	0.79	77.07
4.15	0.31	53.11	4.09	1.29	101.53	3.98	0.79	90.22
4.57	0.27	57.08	4.50	1.30	104.69	4.40	0.79	103.37
5.01	0.25	58.56	4.91	1.32	103.11	4.81	0.79	116.52
5.43	0.24	60.00	5.31	1.36	101.14	5.22	0.79	129.67
5.88	0.24	57.56	5.73	1.39	97.83	5.62	0.78	154.33
6.30	0.33	53.72	6.14	1.42	91.92	6.04	0.78	173.47
6.73	0.33	50.19	6.55	1.45	87.17	6.46	0.78	182.27
7.16	0.34	50.19				6.87	0.78	178.39
						7.30	0.79	172.44
						7.72	0.80	167.58



Il Direttore del laboratorio  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 95</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dot. A. Dello Buono**




Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG10** Campione **2** Prof.ità da m. **10.50** a m. **11.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

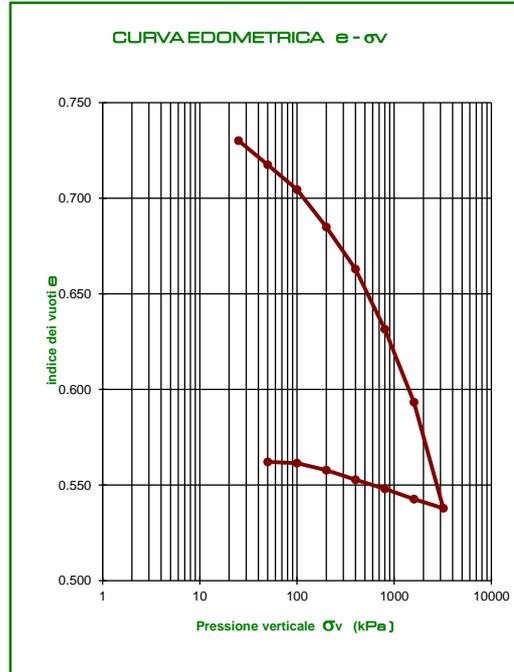
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **26.02.21** Edometro n° **2**

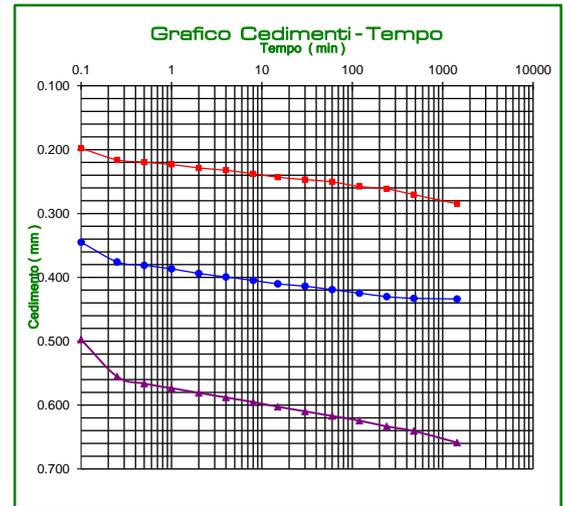
Umidità	22.98	%	Indice dei vuoti	0.742
Peso di volume	16.76	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	42.61
Peso specifico	23.64	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	73.18
Peso volume secco	13.57	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.48
				mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.140	0.730					
50	0.285	0.718	3424		N.D.		
100	0.434	0.705	6616		N.D.		
200	0.659	0.685	8696		N.D.		
400	0.911	0.663	15350				
800	1.272	0.632	21151				
1600	1.711	0.593	34128				
3200	2.347	0.538	46010				
1600	2.292	0.543	513542				
800	2.230	0.548	228490				
400	2.176	0.553	131630				
200	2.118	0.558	61462				
100	2.076	0.561	42576				
50	2.069	0.562	128029				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente	$\sigma_v$ kPa							
Cv	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.198	0.345	0.497					
0.25	0.216	0.376	0.555					
0.5	0.220	0.381	0.566					
1	0.223	0.387	0.574					
2	0.229	0.394	0.581					
4	0.232	0.399	0.588					
8	0.238	0.405	0.595					
15	0.243	0.410	0.603					
30	0.247	0.414	0.610					
60	0.250	0.419	0.617					
120	0.258	0.425	0.624					
240	0.261	0.430	0.633					
480	0.270	0.433	0.641					
1440	0.285	0.434	0.659					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 96  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof.tà da m **11.50** a m. **12.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>26.57</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.26</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.17</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.26</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.726</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>42.06</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>96.12</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>19.42</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>4.39</b>
Sabbia		%	<b>38.25</b>
Limo		%	<b>51.78</b>
Argilla		%	<b>5.58</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>35.77</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>8.47</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>9053</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof.tà da m. **11.50** a m. **12.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **80** Lunghezza mm. **390**  
Data di apertura : **01.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo con sabbia di colore marrone scuro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**7.5 YR 2.5/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 97
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof.tà da m. **11.50** a m. **12.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>DETERMINAZIONE</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g	68.30	68.08
Peso umido totale	g	231.58	231.49
Peso secco totale	g	197.70	196.79
Volume fustella	cm <sup>3</sup>	84.82	84.82
Peso acqua	g	33.88	34.71
Peso secco netto	g	129.40	128.70
Umidità naturale	Wn %	26.18	26.96
Peso di volume secco	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	15.26	15.17
Peso di volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19.25	19.27

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 19.26**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>PICNOMETRIA</b>		<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g	43.65	43.63
peso tara	g	19.04	18.85
Picnometro + acqua + campione	g	242.90	242.83
Temperatura	°C	25.20	25.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g	227.60	227.53
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>	26.43	26.15
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>	26.40	26.12

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.26**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn %	26.57
Peso volume secco	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	15.21
Peso volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19.26
Peso specifico grani	Gs kN/m <sup>3</sup>	26.26
Porosità	$\eta$ %	42.06
Indice dei vuoti	e	0.726
Grado di saturazione	Sr %	96.12
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$ kN/m <sup>3</sup>	19.42

Note :

Certificato n°	020121 98
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof.tà da m. **11.50** a m. **12.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

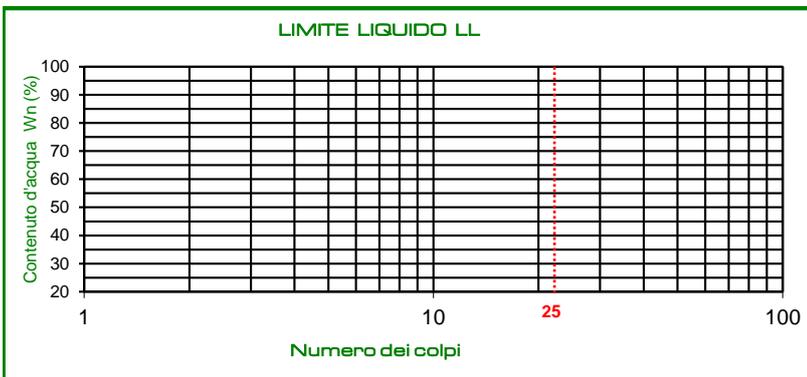
Data esecuzione: **03.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

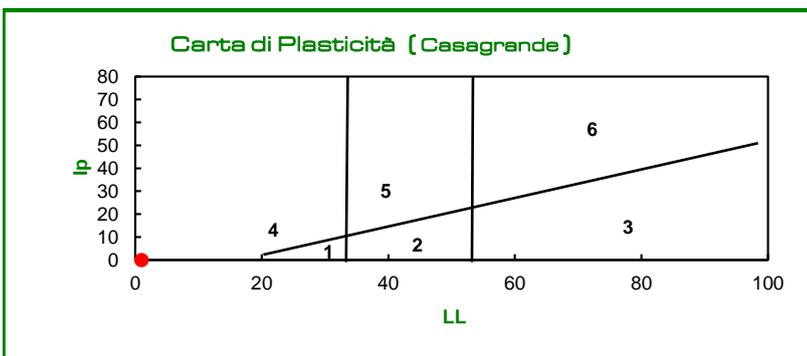
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note:  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità  
2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità  
3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.  
4 = Argille inorganiche di bassa plasticità  
5 = Argille inorganiche di media plasticità  
6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 99
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof.tà da m. **11.50** a m. **12.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.95	99.81
4.7500	1.95	99.42
2.0000	19.05	95.61
0.4250	125.05	70.60
0.1800	52.00	60.20
0.1050	12.25	57.75
0.0750	1.95	57.36
0.0327		23.35
0.0236		20.46
0.0169		17.56
0.0125		16.04
0.0090		14.30
0.0066		11.99
0.0049		7.13
0.0034		7.10
0.0025		5.58
0.0014		4.13

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **26.26**

Data di esecuzione : **02.03.2021**

**Ghiaia: 4.39% Sabbia : 38.25%**

**Limo : 51.78% Argilla : 5.58%**

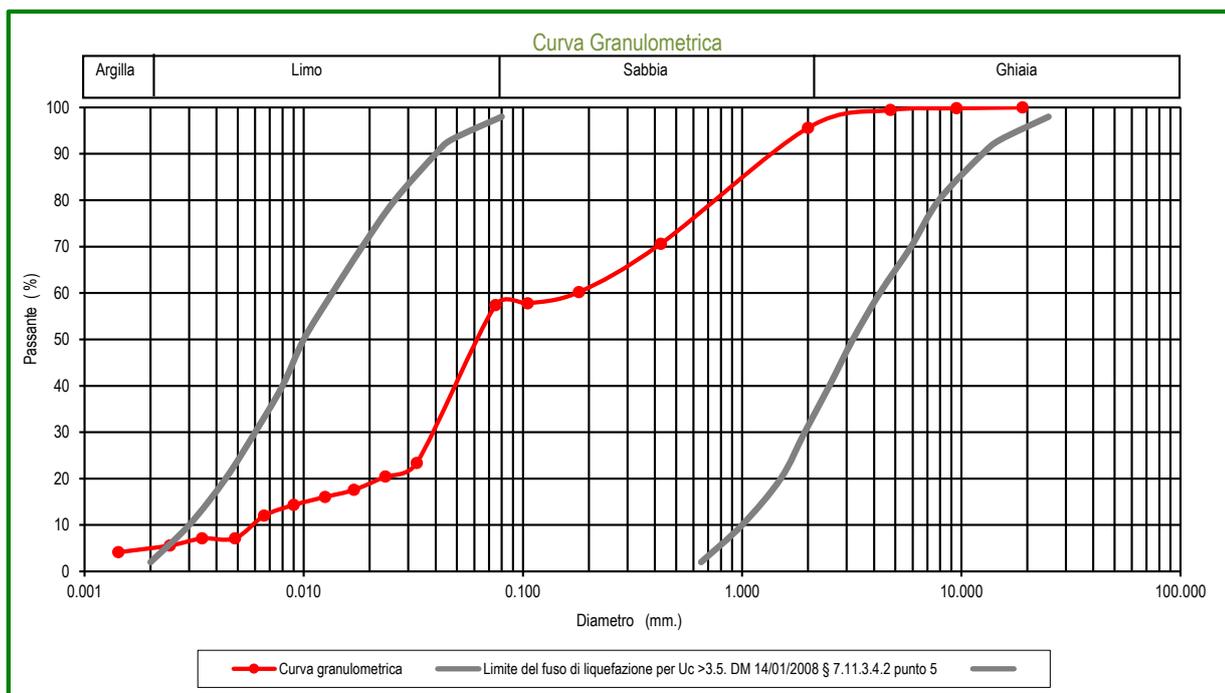
<b>D10</b>	0.005879
<b>D60</b>	0.173878
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>29.57</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente argilloso

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121	100
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof. tà da m. **11.50** a m. **12.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

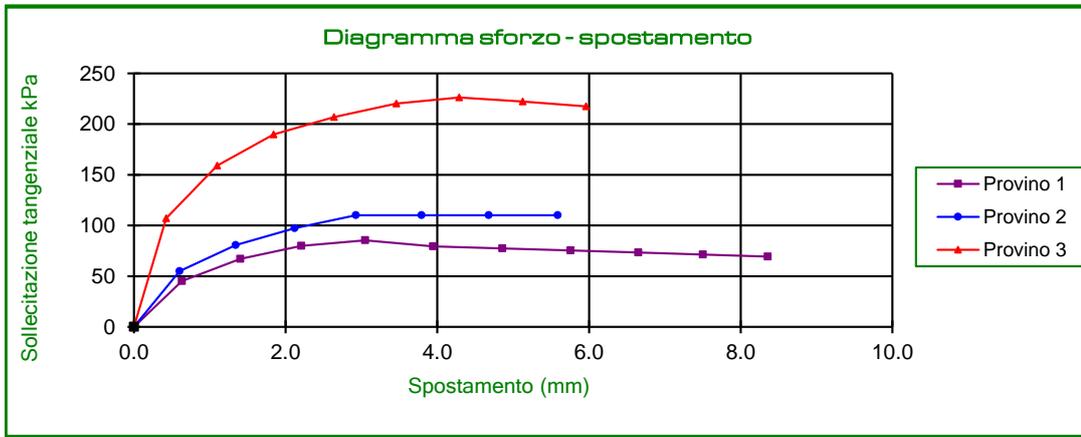
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **01.03.21**

Macchina n° <b>92</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0200</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b> <b>150</b> <b>300</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.52	0	0	1.40	0	0.00	1	0
0.63	0.56	45.18	0.60	1.48	54.89	0.42	1.33	107.10
1.40	0.55	66.93	1.34	1.54	80.66	1.10	1.35	158.97
2.21	0.48	79.99	2.12	1.55	97.39	1.84	1.37	189.76
3.05	0.39	85.34	2.93	1.55	110.11	2.64	1.41	206.83
3.94	0.37	79.32	3.79	1.54	110.11	3.46	1.49	220.21
4.86	0.41	77.31	4.68	1.54	110.11	4.29	1.58	226.22
5.76	0.44	75.30	5.59	1.55	110.11	5.13	1.65	222.33
6.65	0.46	73.29				5.96	1.70	217.56
7.50	0.49	71.29						
8.36	0.50	69.28						



Il Direttore del laboratorio  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 101</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dot. A. Dello Buono**



**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG2** Campione **3** Prof.ità da m. **11.50** a m. **12.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

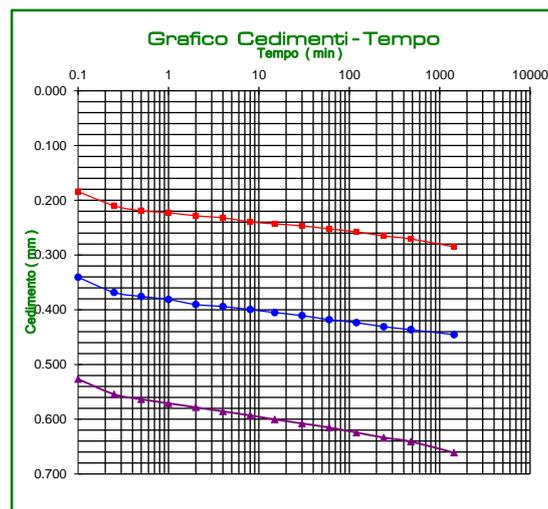
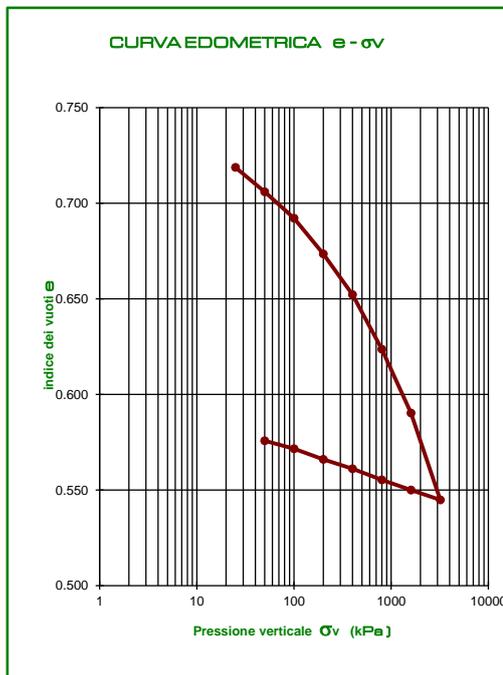
Data di esecuzione: **05.03.21** Edometro n° **1**

Umidità	26.57	%	Indice dei vuoti	0.731
Peso di volume	19.26	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	42.22 %
Peso specifico	26.26	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	95.51 %
Peso volume secco	15.17	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.56 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.138	0.719					
50	0.285	0.706	3378		N.D.		
100	0.445	0.692	6161		N.D.		
200	0.661	0.673	9053		N.D.		
400	0.906	0.652	15787				
800	1.236	0.624	23144				
1600	1.622	0.590	38889				
3200	2.147	0.545	56009				
1600	2.088	0.550	484149				
800	2.026	0.555	231123				
400	1.959	0.561	107307				
200	1.902	0.566	63302				
100	1.838	0.572	28278				
50	1.790	0.576	18919				

Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente	$\sigma_v$ kPa							
Cv	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.184	0.341	0.527					
0.25	0.210	0.368	0.554					
0.5	0.219	0.376	0.564					
1	0.223	0.381	0.571					
2	0.228	0.390	0.578					
4	0.232	0.394	0.586					
8	0.239	0.400	0.593					
15	0.243	0.405	0.600					
30	0.247	0.411	0.608					
60	0.252	0.418	0.615					
120	0.258	0.424	0.624					
240	0.265	0.431	0.634					
480	0.271	0.436	0.641					
1440	0.285	0.445	0.661					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° **020121 102**  
data di emissione **30.04.21**  
Accettazione n° **020121** del **23/01/2021**

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Isocr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof.tà da m **4.00** a m. **4.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>17.72</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>21.36</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.11</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.15</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.497</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>33.18</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>96.89</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>21.46</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>1.00</b>
Sabbia		%	<b>87.40</b>
Limo		%	<b>10.78</b>
Argilla		%	<b>0.82</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>34.88</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>1.64</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>13012</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **480**  
Data di apertura : **01.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia di colore marrone chiaro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10 YR 5/4**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 103
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>DETERMINAZIONE</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g	69.77	69.49
Peso umido totale	g	251.28	250.29
Peso secco totale	g	223.95	223.07
Volume fustella	cm <sup>3</sup>	84.82	84.82
Peso acqua	g	27.33	27.21
Peso secco netto	g	154.18	153.58
Umidità naturale	Wn %	17.73	17.72
Peso di volume secco	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	18.18	18.11
Peso di volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	21.40	21.32

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 21.36**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>PICNOMETRIA</b>		<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g	41.65	41.62
peso tara	g	19.01	18.89
Picnometro + acqua + campione	g	245.31	245.24
Temperatura	°C	24.30	24.60
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g	230.97	230.91
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>	27.29	27.06
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>	27.26	27.04

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.15**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn %	17.72
Peso volume secco	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	18.14
Peso volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	21.36
Peso specifico grani	Gs kN/m <sup>3</sup>	27.15
Porosità	$\eta$ %	33.18
Indice dei vuoti	e	0.497
Grado di saturazione	Sr %	96.89
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$ kN/m <sup>3</sup>	21.46

Note :

Certificato n°	020121 104	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

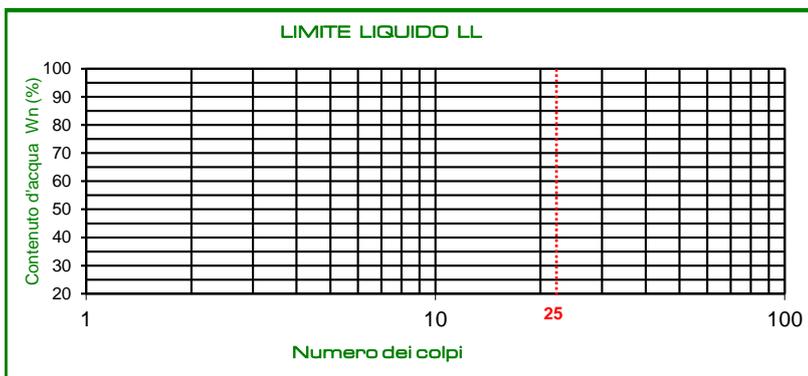
Data esecuzione: **03.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

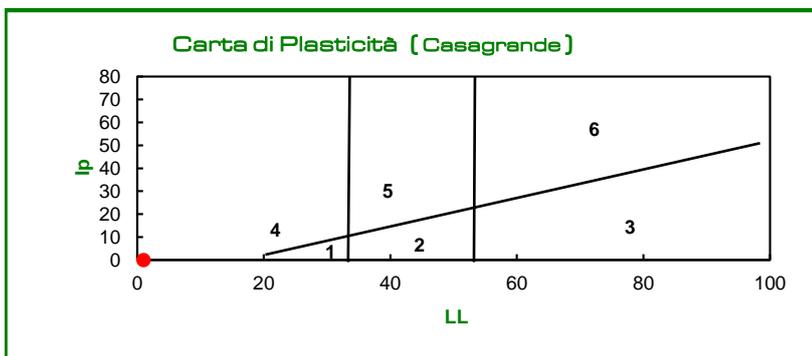
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 105
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	0.00	100.00
2.0000	5.00	99.00
0.4250	289.45	41.11
0.1800	125.05	16.10
0.1050	17.55	12.59
0.0750	4.95	11.60
0.0331		3.70
0.0238		3.13
0.0170		2.84
0.0126		2.51
0.0090		2.19
0.0065		1.79
0.0048		1.13
0.0034		1.11
0.0024		0.82
0.0014		0.52

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **27.15**

Data di esecuzione : **02.03.2021**

**Ghiaia: 1.00% Sabbia : 87.40%**

**Limo : 10.78% Argilla : 0.82%**

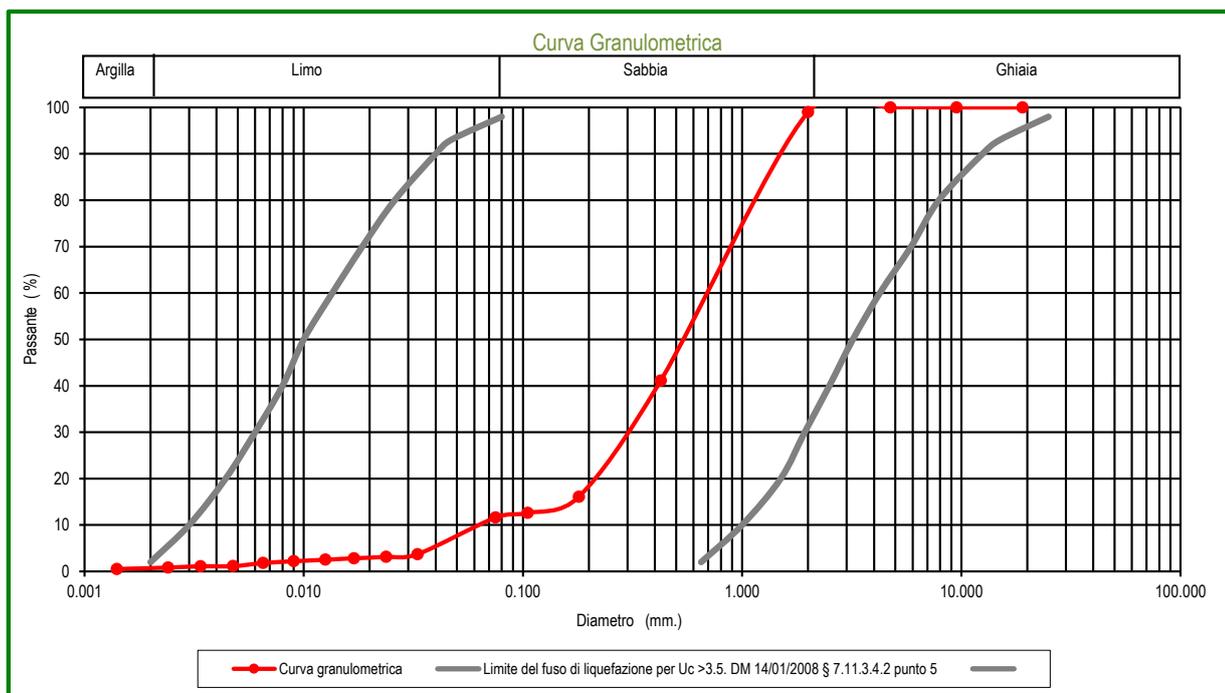
<b>D10</b>	0.0665
<b>D60</b>	0.938936
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>14.12</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia debolmente limosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 106
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof. tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

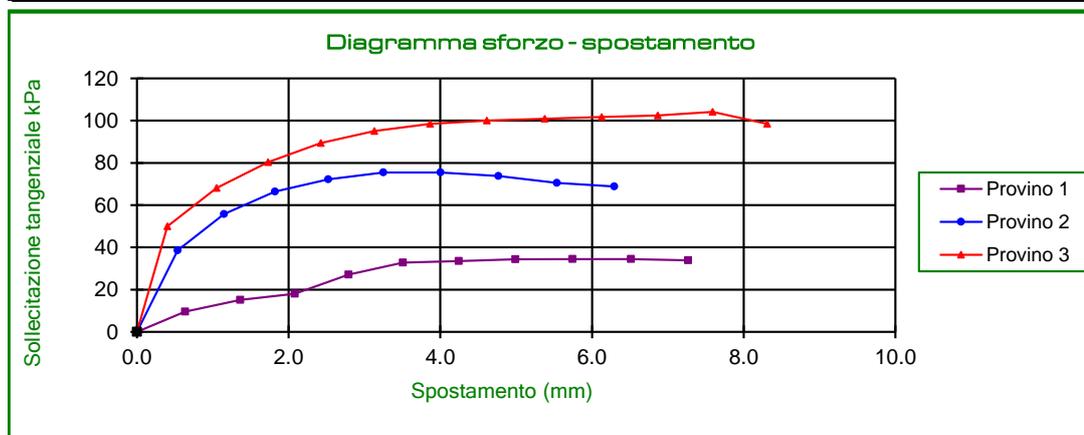
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **02.03.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.27	0	0	0.74	0	0.00	1	0
0.64	0.32	9.61	0.54	0.80	38.54	0.40	0.83	50.02
1.36	0.33	15.11	1.15	0.81	55.76	1.05	0.90	68.06
2.08	0.34	18.04	1.82	0.80	66.42	1.73	0.94	80.36
2.79	0.35	27.06	2.52	0.74	72.16	2.43	0.96	89.39
3.51	0.35	32.80	3.25	0.66	75.44	3.13	0.97	95.13
4.24	0.33	33.53	4.00	0.60	75.44	3.86	0.98	98.41
4.99	0.27	34.31	4.77	0.55	73.80	4.61	0.98	100.05
5.75	0.21	34.44	5.54	0.53	70.52	5.38	0.98	100.87
6.51	0.17	34.44	6.29	0.52	68.88	6.13	0.98	101.69
7.27	0.14	33.92				6.87	0.99	102.51
						7.59	1.01	104.15
						8.31	1.01	98.41



Il Direttore del laboratorio  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 107</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dot. A. Dello Buono**




**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG3** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

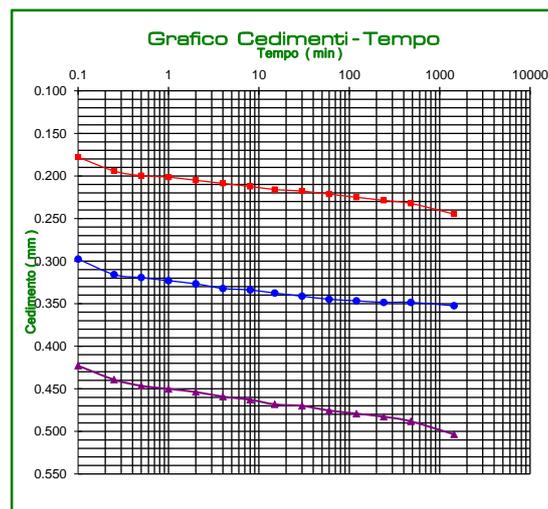
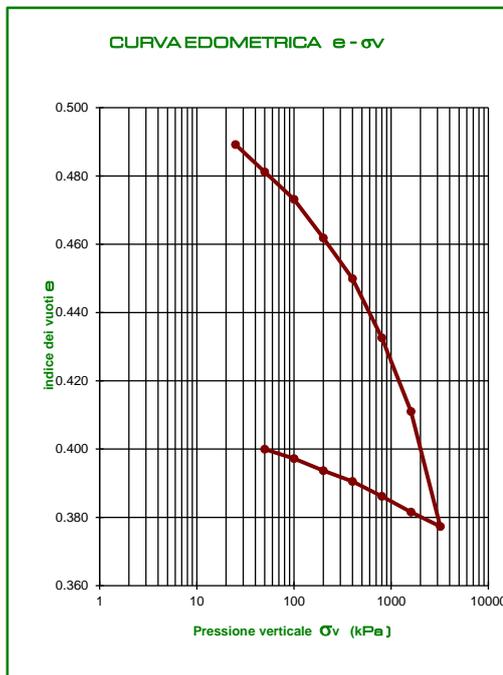
Data di esecuzione: **05.03.21** Edometro n° **2**

Umidità	17.72	%	Indice dei vuoti	0.500
Peso di volume	21.36	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	33.31 %
Peso specifico	27.15	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	96.33 %
Peso volume secco	18.11	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	13.34 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.138	0.489					
50	0.245	0.481	4641		N.D.		
100	0.352	0.473	9231		N.D.		
200	0.503	0.462	13012		N.D.		
400	0.662	0.450	24525				
800	0.893	0.433	33486				
1600	1.181	0.411	53075				
3200	1.630	0.377	67061				
1600	1.574	0.382	524857				
800	1.512	0.386	237755				
400	1.454	0.391	127503				
200	1.412	0.394	88314				
100	1.365	0.397	39549				
50	1.328	0.400	25182				

Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente	$\sigma_v$ kPa							
Cv	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.178	0.298	0.423					
0.25	0.194	0.316	0.439					
0.5	0.200	0.319	0.446					
1	0.201	0.323	0.450					
2	0.205	0.327	0.454					
4	0.209	0.332	0.459					
8	0.212	0.334	0.463					
15	0.216	0.338	0.468					
30	0.218	0.341	0.470					
60	0.221	0.345	0.475					
120	0.225	0.347	0.479					
240	0.229	0.348	0.483					
480	0.232	0.348	0.488					
1440	0.245	0.352	0.503					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 108  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Ispr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof.tà da m **7.40** a m. **7.90**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>32.30</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.84</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.25</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.13</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.905</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>47.52</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>96.80</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.99</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>12.11</b>
Sabbia		%	<b>55.44</b>
Limo		%	<b>29.32</b>
Argilla		%	<b>3.13</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>33.54</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>6.30</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>5555</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof.tà da m. **7.40** a m. **7.90**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **410**  
Data di apertura : **01.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone scuro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**7.5 YR 2/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 109
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**  
Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof.tà da m. **7.40** a m. **7.90**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.63	68.78
Peso umido totale	g		229.01	229.01
Peso secco totale	g		190.35	189.64
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		38.66	39.37
Peso secco netto	g		120.72	120.87
Umidità naturale	Wn	%	32.02	32.57
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.23	14.25
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18.79	18.89

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 18.84**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.90	44.94
peso tara	g		20.14	19.99
Picnometro + acqua + campione	g		227.96	227.89
Temperatura	°C		22.40	22.50
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		212.26	212.20
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.34	26.95
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.33	26.94

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.13**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>32.30</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>14.24</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.84</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.13</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>47.52</b>
Indice dei vuoti	e		<b>0.905</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>96.80</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.99</b>

Note :

Certificato n°	020121 110	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof.tà da m. **7.40** a m. **7.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

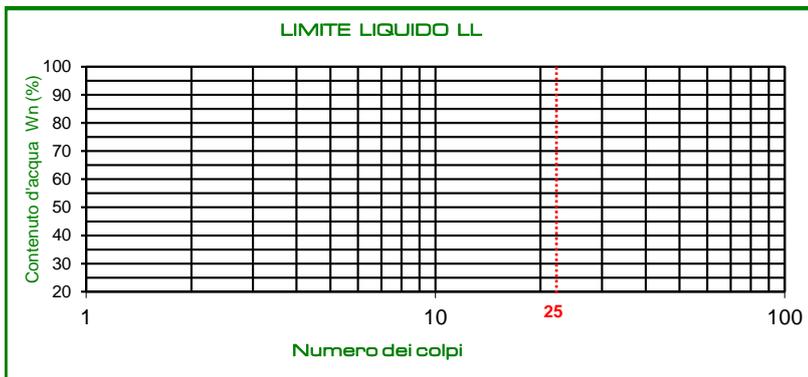
Data esecuzione: **03.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

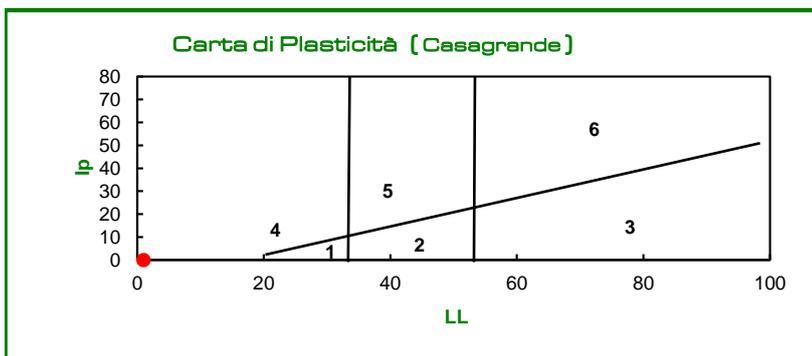
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 111
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof.tà da m. **7.40** a m. **7.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	17.75	96.45
2.0000	42.80	87.89
0.4250	170.20	53.85
0.1800	73.90	39.07
0.1050	24.95	34.08
0.0750	8.15	32.45
0.0310		16.67
0.0223		15.06
0.0161		13.43
0.0121		11.02
0.0088		9.24
0.0064		6.67
0.0047		4.80
0.0033		3.98
0.0024		3.13
0.0014		3.09

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **27.13**

Data di esecuzione : **03.03.2021**

**Ghiaia: 12.11% Sabbia : 55.44%**

**Limo : 29.32% Argilla : 3.13%**

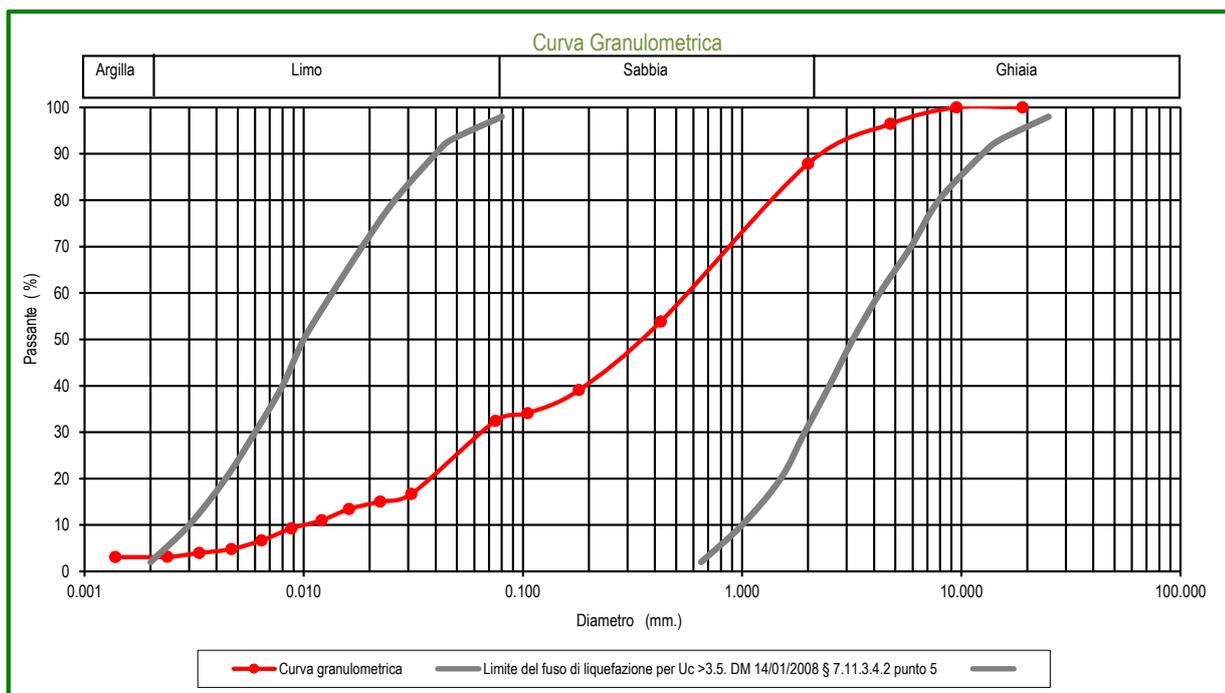
<b>D10</b>	0.010179
<b>D60</b>	0.709555
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>69.70</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 112
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof. tà da m. **7.40** a m. **7.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

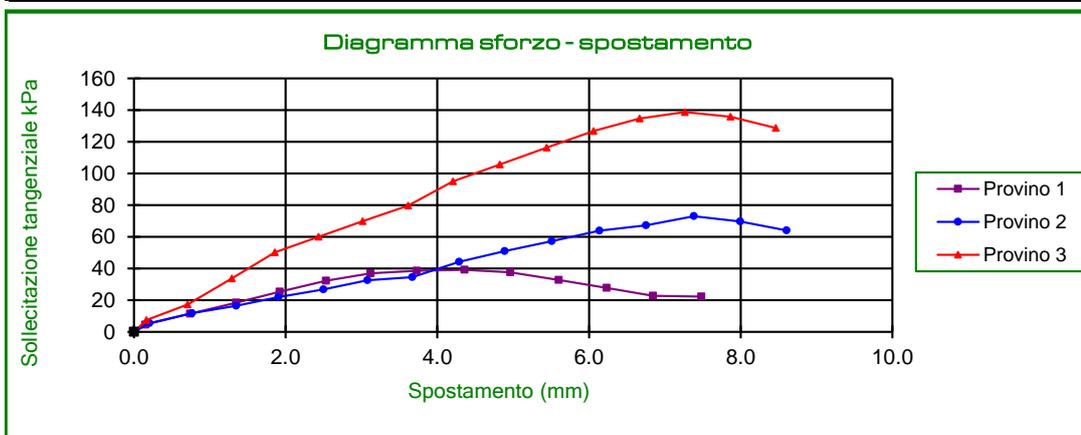
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **03.03.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>200</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.48	0	0	0.41	0	0.00	1	0
0.15	0.55	4.62	0.20	0.45	5.48	0.16	1.07	7.50
0.74	0.63	11.53	0.76	0.55	11.83	0.71	1.07	17.31
1.35	0.69	18.44	1.35	0.62	16.45	1.29	1.07	33.75
1.92	0.71	25.35	1.91	0.65	21.93	1.86	1.07	50.19
2.53	0.72	32.26	2.50	0.66	26.83	2.43	1.07	60.03
3.12	0.72	37.03	3.08	0.65	32.60	3.02	1.07	69.87
3.73	0.72	38.58	3.67	0.64	34.56	3.62	1.07	79.71
4.36	0.72	39.17	4.29	0.60	44.15	4.21	1.07	95.03
4.96	0.72	37.67	4.89	0.55	51.06	4.82	1.07	105.64
5.60	0.71	32.72	5.51	0.51	57.28	5.44	1.07	116.36
6.23	0.70	27.78	6.14	0.47	63.92	6.06	1.07	126.83
6.84	0.69	22.83	6.75	0.44	67.23	6.67	1.07	134.61
7.48	0.69	22.31	7.38	0.41	73.00	7.26	1.07	138.75
			7.99	0.40	69.75	7.86	1.07	135.78
			8.61	0.40	64.00	8.46	1.07	128.67



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 113</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol.  Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG3** Campione **2** Prof.tà da m. **7.40** a m. **7.90**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

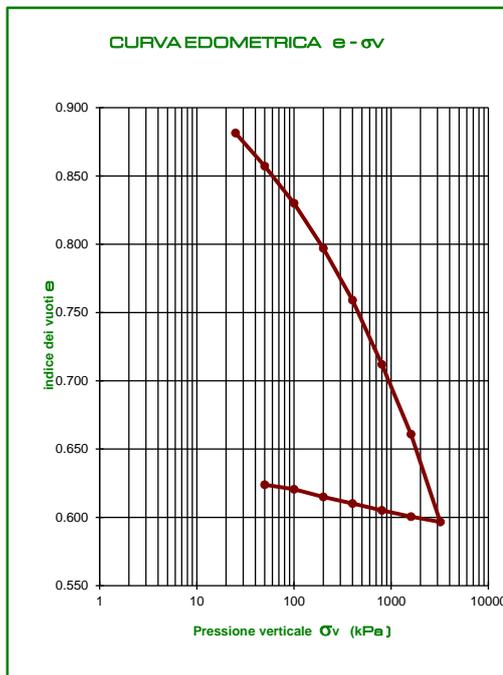
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **05.03.21** Edometro n° **3**

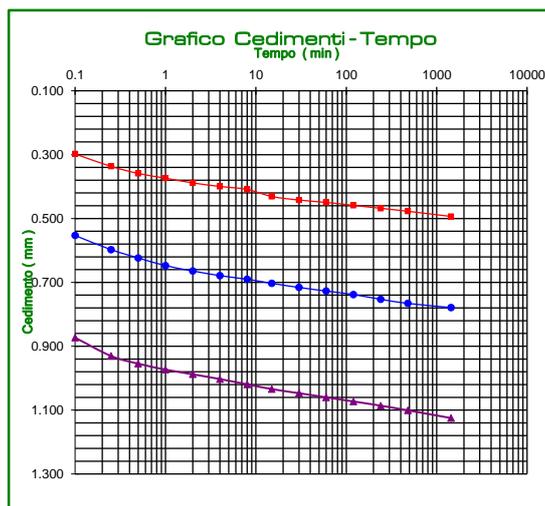
Umidità	32.30	%	Indice dei vuoti	0.904
Peso di volume	18.84	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	47.48 %
Peso specifico	27.13	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	96.92 %
Peso volume secco	14.25	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.50 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.239	0.881					
50	0.494	0.857	1937		N.D.		
100	0.779	0.830	3422		N.D.		
200	1.125	0.797	5555		N.D.		
400	1.524	0.759	9461				
800	2.018	0.712	14960				
1600	2.555	0.661	26789				
3200	3.230	0.597	41351				
1600	3.189	0.601	654439				
800	3.141	0.605	280183				
400	3.088	0.610	127238				
200	3.038	0.615	67648				
100	2.979	0.621	28749				
50	2.943	0.624	23640				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.298	0.553	0.873					
0.25	0.337	0.598	0.931					
0.5	0.359	0.623	0.955					
1	0.374	0.648	0.973					
2	0.389	0.664	0.988					
4	0.400	0.679	1.003					
8	0.409	0.690	1.019					
15	0.431	0.703	1.034					
30	0.442	0.716	1.047					
60	0.450	0.727	1.060					
120	0.459	0.738	1.073					
240	0.468	0.753	1.086					
480	0.477	0.766	1.101					
1440	0.494	0.779	1.125					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 114  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Ispr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof.tà da m **13.00** a m. **13.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>35.37</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.17</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.94</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.61</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.976</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.40</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>85.55</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.89</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>8.84</b>
Sabbia		%	<b>54.67</b>
Limo		%	<b>32.78</b>
Argilla		%	<b>3.71</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>36.54</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>4.19</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>12001</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **80** Lunghezza mm. **410**  
Data di apertura : **01.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone chiaro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10 YR 5/3**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 115
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		82.15	81.89
Peso umido totale	g		219.27	219.16
Peso secco totale	g		183.60	183.13
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		35.67	36.03
Peso secco netto	g		101.45	101.24
Umidità naturale	Wn	%	35.16	35.59
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	11.96	11.94
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.17	16.18

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 16.17**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.30	44.28
peso tara	g		19.38	19.29
Picnometro + acqua + campione	g		244.17	244.10
Temperatura	°C		29.30	29.40
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		229.76	229.69
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		23.70	23.63
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		23.65	23.58

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.61**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>35.37</b>	Note :
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.95</b>	
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.17</b>	
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.61</b>	
Porosità	$\eta$	%	<b>49.40</b>	
Indice dei vuoti	e		<b>0.976</b>	
Grado di saturazione	Sr	%	<b>85.55</b>	
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.89</b>	

Certificato n°	020121 116	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

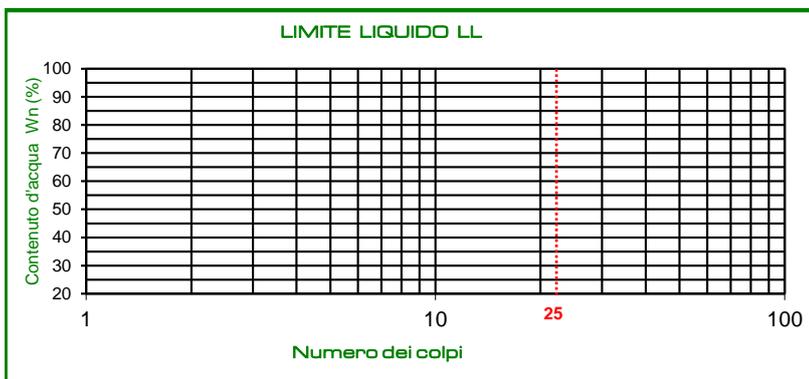
Data esecuzione: **03.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

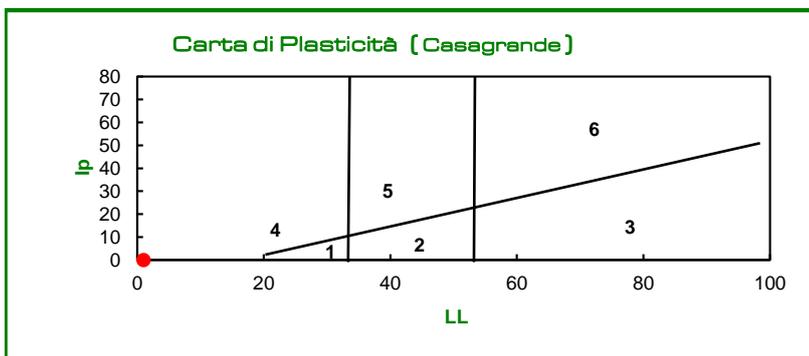
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 117
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	10.90	97.82
4.7500	10.40	95.74
2.0000	22.90	91.16
0.4250	121.25	66.91
0.1800	103.20	46.27
0.1050	39.00	38.47
0.0750	9.90	36.49
0.0351		18.92
0.0257		15.09
0.0187		12.21
0.0139		10.25
0.0101		8.19
0.0073		6.94
0.0053		4.77
0.0038		4.69
0.0027		3.71
0.0016		2.75

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **23.61**

Data di esecuzione : **02.03.2021**

**Ghiaia: 8.84% Sabbia : 54.67%**

**Limo : 32.78% Argilla : 3.71%**

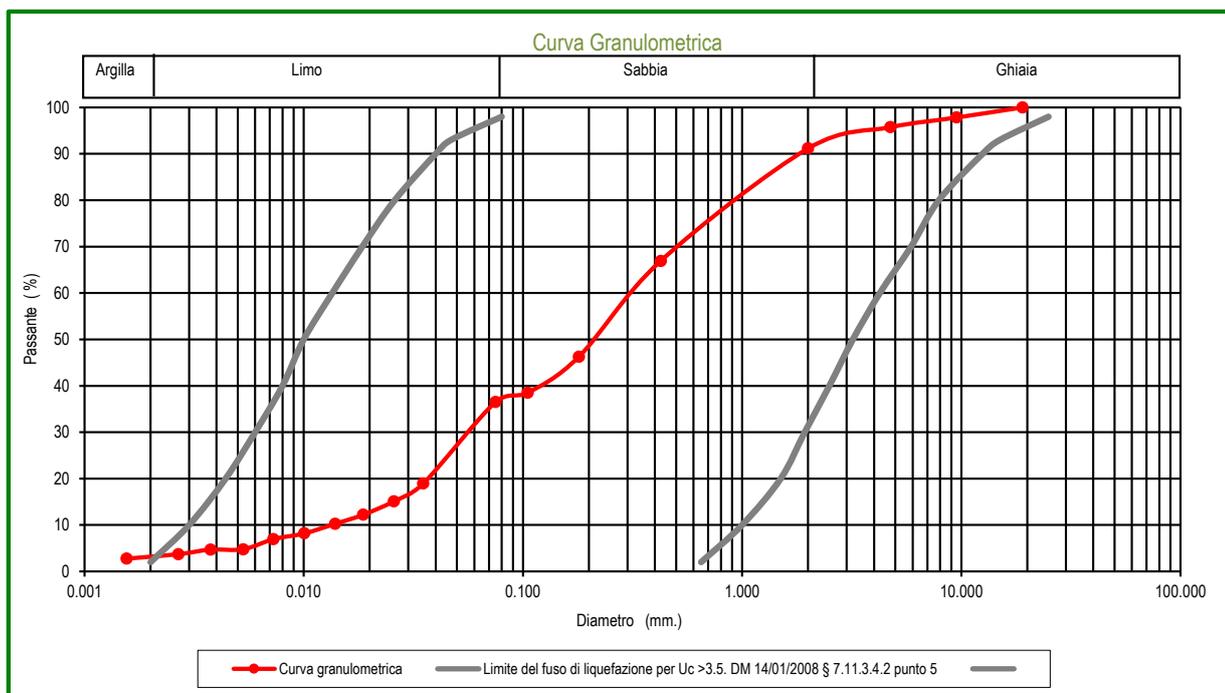
<b>D10</b>	0.013435
<b>D60</b>	0.342977
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>25.53</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 118
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof. tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

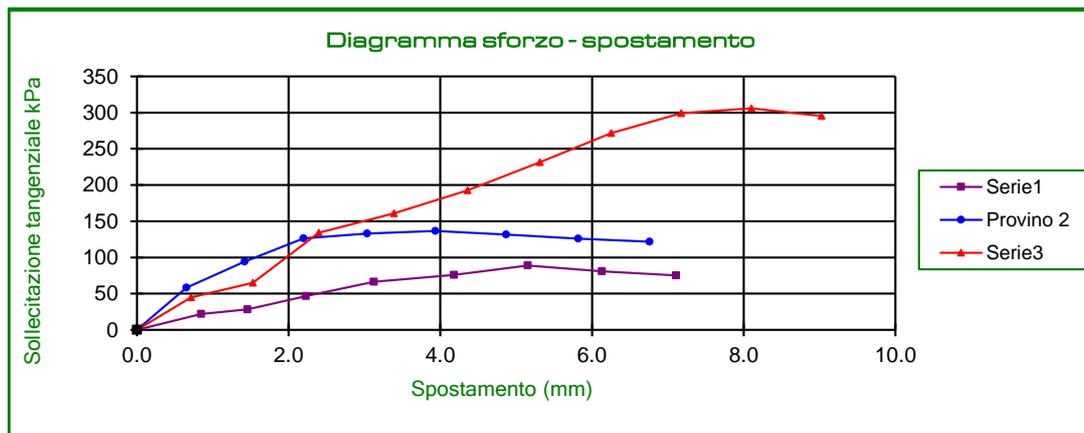
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **03.03.21**

Macchina n° <b>92</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b> <b>200</b> <b>400</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.92	0	0	0.65	0	0.00	1	0
0.85	2.79	22.09	0.65	0.71	58.23	0.72	0.99	44.85
1.46	2.71	28.39	1.42	0.74	94.38	1.53	0.78	64.93
2.23	2.50	46.61	2.20	0.72	126.17	2.40	0.54	134.25
3.12	2.26	66.36	3.03	0.68	132.94	3.39	0.44	161.06
4.18	2.17	75.94	3.93	0.65	136.58	4.36	0.43	192.81
5.15	2.17	88.83	4.87	0.64	131.44	5.31	0.40	231.58
6.13	2.19	80.97	5.82	0.64	125.83	6.25	0.40	271.69
7.11	2.20	75.11	6.76	0.67	121.75	7.18	0.38	299.33
						8.10	0.39	305.87
						9.03	0.40	295.33



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 119</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG3** Campione **3** Prof.ità da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

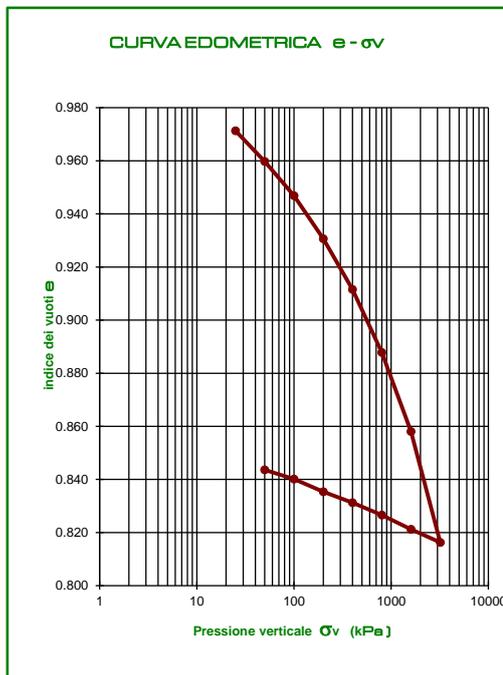
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **05.03.21** Edometro n° **4**

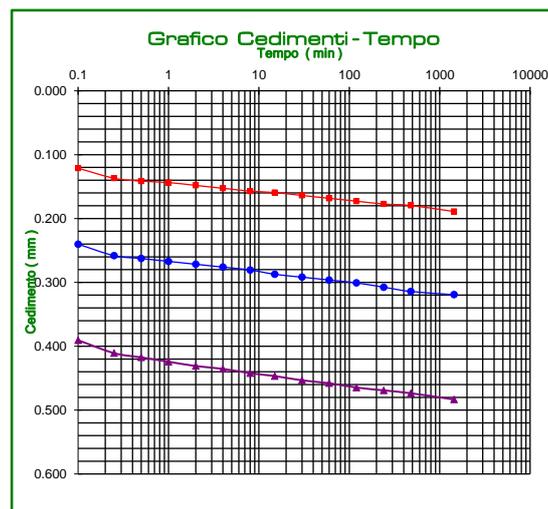
Umidità	35.37	%	Indice dei vuoti	0.978
Peso di volume	16.17	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	49.45 %
Peso specifico	23.61	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	85.38 %
Peso volume secco	11.94	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.11 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.072	0.971					
50	0.189	0.960	4258		N.D.		
100	0.319	0.947	7620		N.D.		
200	0.483	0.931	12001		N.D.		
400	0.676	0.912	20225				
800	0.916	0.888	32207				
1600	1.217	0.858	50722				
3200	1.639	0.816	71215				
1600	1.589	0.821	587552				
800	1.535	0.827	272756				
400	1.488	0.831	157149				
200	1.446	0.835	88152				
100	1.398	0.840	38654				
50	1.363	0.844	26574				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.121	0.240	0.391					
0.25	0.137	0.258	0.411					
0.5	0.141	0.263	0.418					
1	0.144	0.267	0.424					
2	0.148	0.272	0.431					
4	0.153	0.276	0.435					
8	0.157	0.281	0.442					
15	0.159	0.287	0.447					
30	0.164	0.292	0.453					
60	0.168	0.296	0.458					
120	0.173	0.301	0.465					
240	0.177	0.308	0.469					
480	0.180	0.314	0.474					
1440	0.189	0.319	0.483					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 120  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Isct. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof.tà da m **1.50** a m. **2.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>38.26</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.95</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.25</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.35</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.905</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>47.50</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>98.73</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.01</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>26.23</b>
Sabbia		%	<b>39.81</b>
Limo		%	<b>29.61</b>
Argilla		%	<b>4.35</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>37.03</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>6.56</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>6792</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **520**  
Data di apertura : **01.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone chiaro con inclusi lapidei e lateritici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10 YR 4/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 121
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.F.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		71.50	71.30
Peso umido totale	g		215.38	214.93
Peso secco totale	g		175.55	175.20
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		39.83	39.73
Peso secco netto	g		104.05	103.90
Umidità naturale	Wn	%	38.28	38.24
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	12.27	12.25
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.96	16.93

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 16.95**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		43.30	43.32
peso tara	g		19.91	19.82
Picnometro + acqua + campione	g		243.89	243.83
Temperatura	°C		27.90	28.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.47	230.40
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		23.45	23.33
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		23.41	23.29

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.35**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>38.26</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.26</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.95</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.35</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>47.50</b>
Indice dei vuoti	e		<b>0.905</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>98.73</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.01</b>

Note :

Certificato n°	020121 122	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

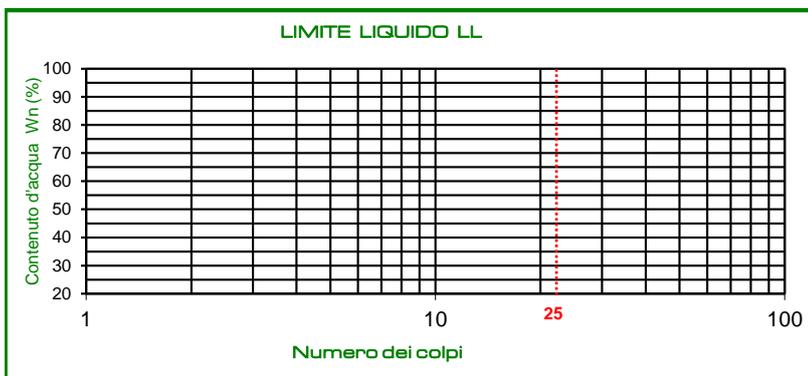
Data esecuzione: **03.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

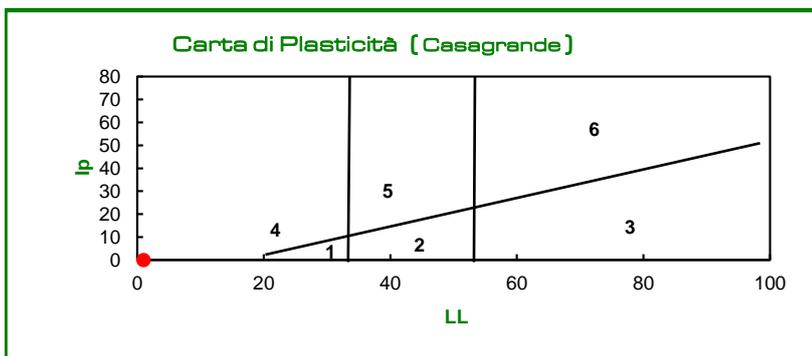
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 123
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	62.90	87.42
4.7500	26.00	82.22
2.0000	42.25	73.77
0.4250	100.10	53.75
0.1800	58.50	42.05
0.1050	31.80	35.69
0.0750	8.65	33.96
0.0367		14.06
0.0262		13.17
0.0189		11.37
0.0139		10.43
0.0100		9.47
0.0072		8.29
0.0053		6.15
0.0038		5.26
0.0027		4.35
0.0016		3.43

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>)

**23.35**

Data di esecuzione : **03.03.2021**

**Ghiaia: 26.23% Sabbia : 39.81%**

**Limo : 29.61% Argilla : 4.35%**

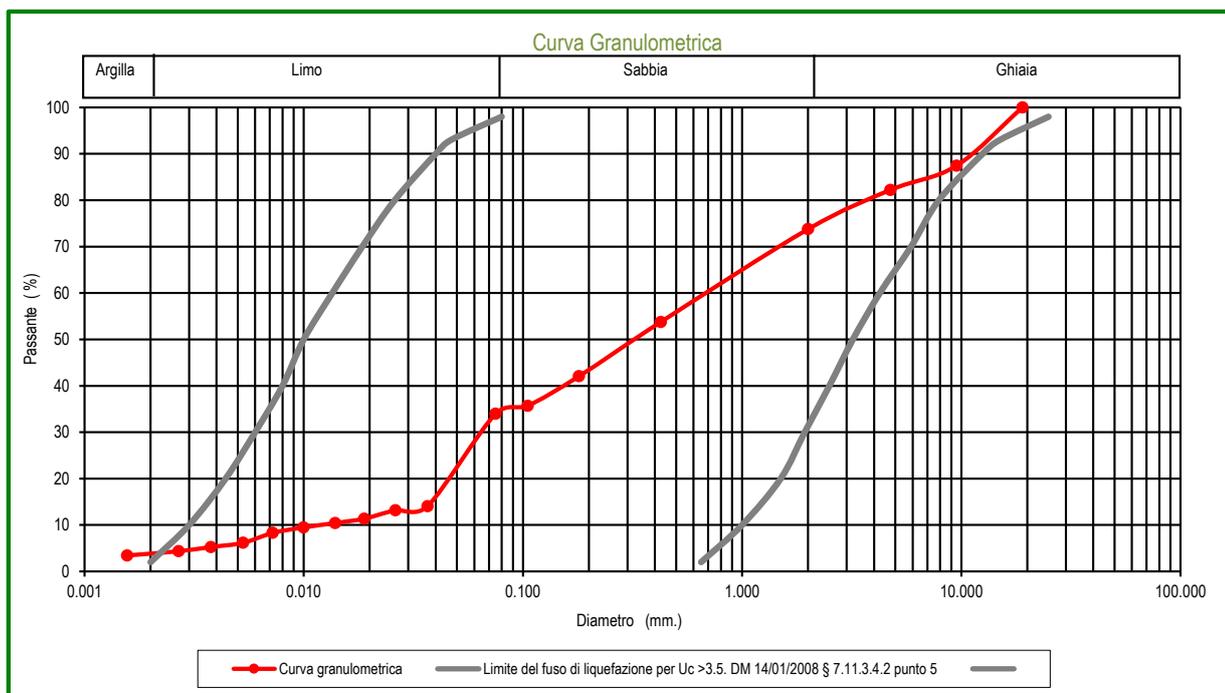
<b>D10</b>	0.012144
<b>D60</b>	0.916696
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>75.49</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo e ghiaia

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121	124
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof. tà da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

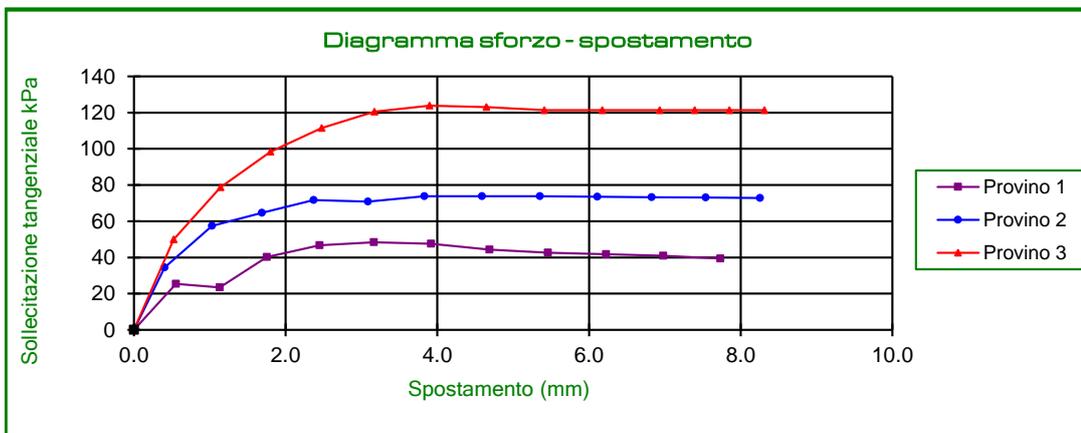
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **03.03.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0200</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.93	0	0	0.75	0	0.00	1	0
0.56	0.93	25.42	0.40	0.80	34.44	0.52	1.18	50.02
1.13	1.09	23.42	1.03	0.85	57.40	1.14	1.21	78.72
1.75	1.10	40.18	1.69	0.89	64.58	1.80	1.21	98.41
2.45	1.04	46.74	2.37	0.90	71.64	2.47	1.21	111.53
3.16	0.94	48.38	3.09	0.91	70.78	3.17	1.19	120.55
3.92	0.85	47.56	3.83	0.92	73.80	3.90	1.15	123.83
4.69	0.81	44.28	4.59	0.96	73.80	4.65	1.13	123.01
5.46	0.80	42.64	5.35	1.01	73.80	5.41	1.12	121.37
6.23	0.80	41.82	6.11	1.06	73.56	6.17	1.12	121.37
6.98	0.79	41.00	6.82	1.11	73.31	6.93	1.12	121.37
7.73	0.79	39.36	7.54	1.16	73.06	7.39	1.13	121.37
			8.26	1.18	72.81	7.85	1.13	121.37
						8.31	1.12	121.37



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 125</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG11** Campione **1** Prof.ità da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

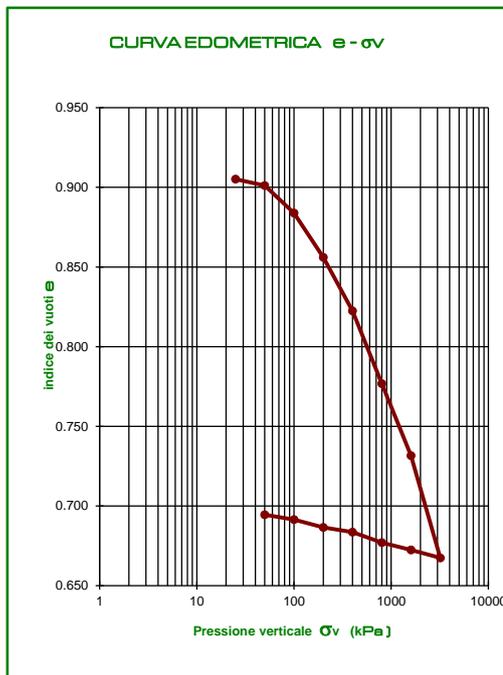
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **05.03.21** Edometro n° **5**

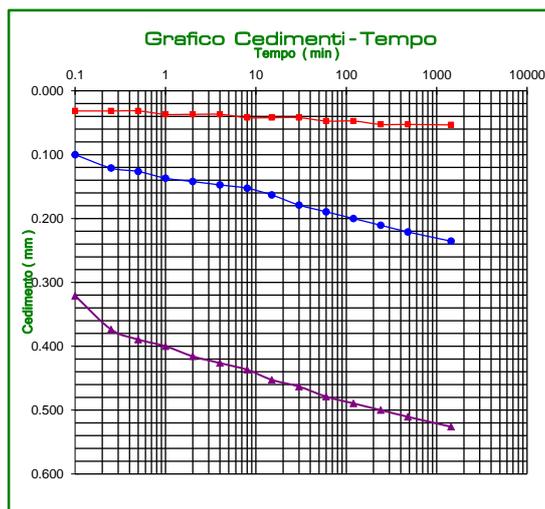
Umidità	38.26	%	Indice dei vuoti	0.906
Peso di volume	16.95	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	47.54 %
Peso specifico	23.35	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	98.58 %
Peso volume secco	12.25	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.49 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.011	0.905					
50	0.053	0.901	11898		N.D.		
100	0.235	0.884	5480		N.D.		
200	0.526	0.856	6792		N.D.		
400	0.879	0.822	11033				
800	1.358	0.777	15967				
1600	1.832	0.732	31463				
3200	2.505	0.667	43193				
1600	2.453	0.672	538308				
800	2.405	0.677	292450				
400	2.335	0.684	100543				
200	2.305	0.687	117767				
100	2.253	0.691	34029				
50	2.221	0.695	27730				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.032	0.100	0.321					
0.25	0.032	0.121	0.374					
0.5	0.032	0.126	0.389					
1	0.037	0.137	0.400					
2	0.037	0.142	0.416					
4	0.037	0.147	0.426					
8	0.042	0.153	0.437					
15	0.042	0.163	0.453					
30	0.042	0.179	0.463					
60	0.047	0.189	0.479					
120	0.047	0.200	0.489					
240	0.053	0.211	0.500					
480	0.053	0.221	0.511					
1440	0.053	0.235	0.526					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 126  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG11** Campione **2** Prof.tà da m **4.50** a m. **5.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>19.30</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>20.82</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.45</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.96</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.545</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>35.27</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>95.45</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>20.98</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>3.56</b>
Sabbia		%	<b>77.47</b>
Limo		%	<b>16.67</b>
Argilla		%	<b>2.30</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>34.60</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>11.78</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>11951</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG11** Campione **2** Prof.tà da m. **4.50** a m. **5.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **100** Lunghezza mm. **400**  
Data di apertura : **01.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone scuro

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**2.5 Y 2.5/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 127
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG11** Campione **2** Prof.tà da m. **4.50** a m. **5.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		70.24	69.65
Peso umido totale	g		246.74	246.26
Peso secco totale	g		218.25	217.63
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		28.49	28.63
Peso secco netto	g		148.01	147.98
Umidità naturale	Wn	%	19.25	19.34
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	17.45	17.45
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	20.81	20.82

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 20.82**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 01.03.2021

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.35	44.36
peso tara	g		19.14	19.00
Picnometro + acqua + campione	g		244.71	244.66
Temperatura	°C		26.50	26.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		228.80	228.73
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.11	26.89
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.07	26.84

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 26.96**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>19.30</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.45</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>20.82</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>26.96</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>35.27</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.545</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>95.45</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>20.98</b>

Note :

Certificato n°	020121 128	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG11** Campione **2** Prof.tà da m. **4.50** a m. **5.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

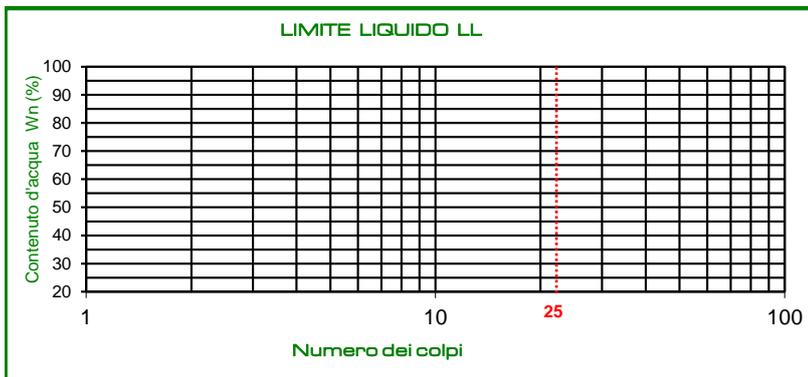
Data esecuzione: **03.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

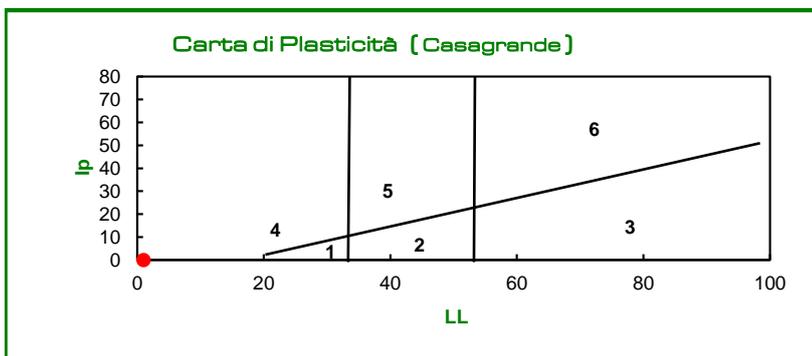
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 129
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG11** Campione **2** Prof.tà da m. **4.50** a m. **5.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	2.00	99.60
2.0000	15.80	96.44
0.4250	74.50	81.54
0.1800	240.15	33.51
0.1050	54.30	22.65
0.0750	18.40	18.97
0.0319		8.45
0.0230		7.51
0.0166		6.54
0.0122		6.03
0.0088		5.51
0.0064		4.42
0.0047		2.82
0.0033		2.56
0.0024		2.30
0.0014		1.83

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **26.96**

Data di esecuzione : **03.03.2021**

**Ghiaia: 3.56% Sabbia : 77.47%**

**Limo : 16.67% Argilla : 2.30%**

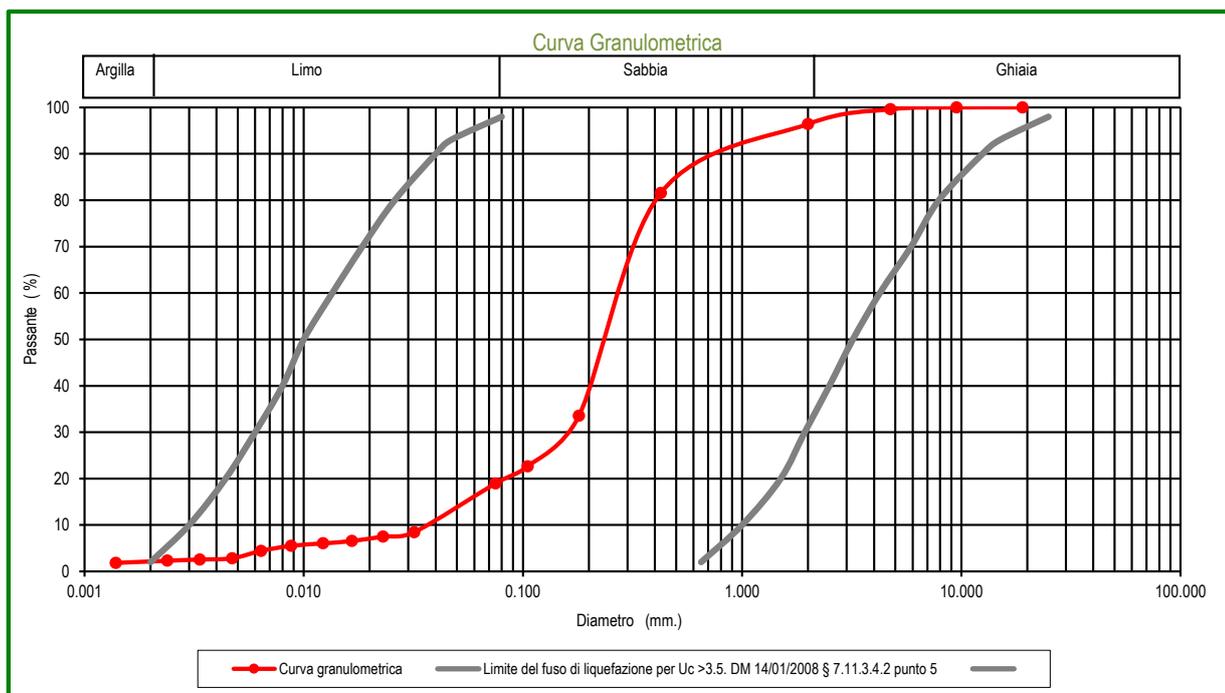
<b>D10</b>	0.038245
<b>D60</b>	0.315125
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>8.24</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia limosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121	130
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

**Sondaggio SG11 Campione 2 Prof. tà da m. 4.50 a m. 5.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

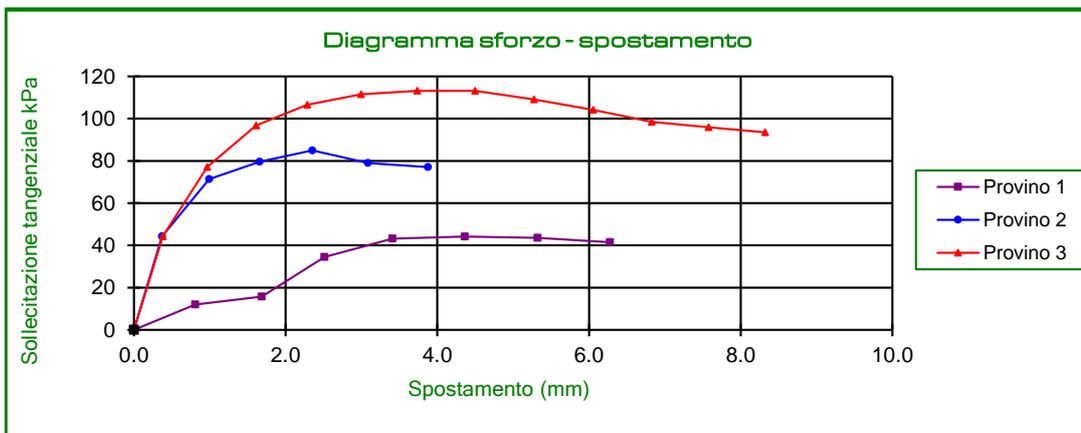
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

**Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 04.03.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50 100 150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.30	0	0	0.84	0	0.00	1	0
0.81	0.34	12.05	0.37	0.89	44.28	0.38	0.59	44.28
1.68	0.35	15.73	0.99	0.89	71.34	0.97	0.62	77.08
2.51	0.28	34.47	1.66	0.83	79.61	1.61	0.62	96.77
3.41	0.15	43.17	2.35	0.71	84.97	2.29	0.59	106.61
4.36	0.15	44.18	3.09	0.57	79.00	3.00	0.53	111.53
5.32	0.15	43.51	3.88	0.50	77.08	3.73	0.48	113.17
6.28	0.15	41.50				4.50	0.46	113.17
						5.28	0.45	109.07
						6.05	0.45	104.15
						6.83	0.45	98.41
						7.58	0.47	95.95
						8.32	0.49	93.49



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 131</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 23/01/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG11** Campione **2** Prof.tà da m. **4.50** a m. **5.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

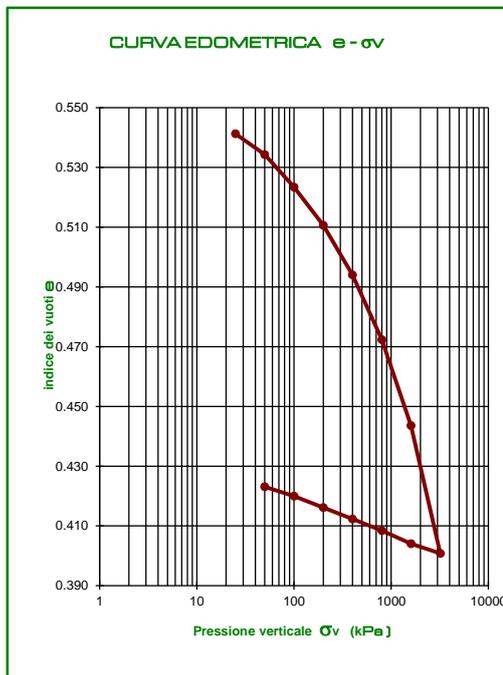
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **05.03.21** Edometro n° **6**

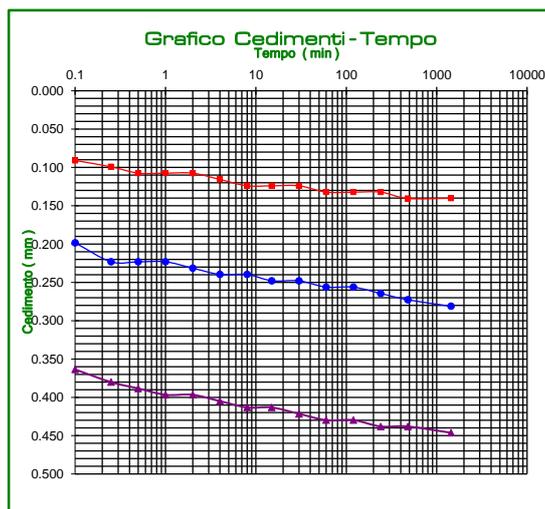
Umidità	19.30	%	Indice dei vuoti	0.545
Peso di volume	20.82	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	35.28 %
Peso specifico	26.96	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	95.42 %
Peso volume secco	17.45	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	12.94 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.050	0.541					
50	0.140	0.534	5542		N.D.		
100	0.281	0.523	7043		N.D.		
200	0.446	0.511	11951		N.D.		
400	0.661	0.494	18190				
800	0.942	0.472	27529				
1600	1.314	0.444	40985				
3200	1.868	0.401	53967				
1600	1.826	0.404	690743				
800	1.769	0.408	255074				
400	1.719	0.412	145848				
200	1.669	0.416	73124				
100	1.620	0.420	37410				
50	1.579	0.423	22415				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.091	0.198	0.364					
0.25	0.099	0.223	0.380					
0.5	0.107	0.223	0.388					
1	0.107	0.223	0.397					
2	0.107	0.231	0.397					
4	0.116	0.240	0.405					
8	0.124	0.240	0.413					
15	0.124	0.248	0.413					
30	0.124	0.248	0.421					
60	0.132	0.256	0.430					
120	0.132	0.256	0.430					
240	0.132	0.264	0.438					
480	0.140	0.273	0.438					
1440	0.140	0.281	0.446					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 132  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 23/01/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Isct. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof.tà da m **13.00** a m. **13.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>31.08</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.21</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.14</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.53</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.792</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>44.21</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>92.31</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.55</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>3.29</b>
Sabbia		%	<b>36.48</b>
Limo		%	<b>55.57</b>
Argilla		%	<b>4.66</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>36.65</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>7.89</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>7402</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **290**  
Data di apertura : **08.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo con sabbia di colore verdastro scuro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5 Y 4/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 133
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **08.03.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.26	67.77
Peso umido totale	g		214.08	213.90
Peso secco totale	g		179.52	179.24
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		34.56	34.66
Peso secco netto	g		111.26	111.48
Umidità naturale	Wn	%	31.06	31.09
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.12	13.14
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17.19	17.23

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 17.21**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **08.03.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		47.09	47.13
peso tara	g		19.94	19.80
Picnometro + acqua + campione	g		246.81	246.74
Temperatura	°C		18.20	18.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		231.15	231.08
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		23.62	23.42
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		23.63	23.43

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.53**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>31.08</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.13</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.21</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.53</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>44.21</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.792</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>92.31</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.55</b>

Note :

Certificato n°	020121 134	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 04/03/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

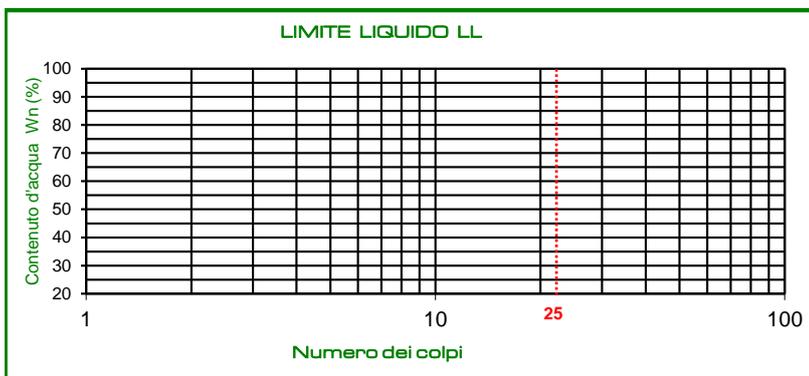
Data esecuzione: **09.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

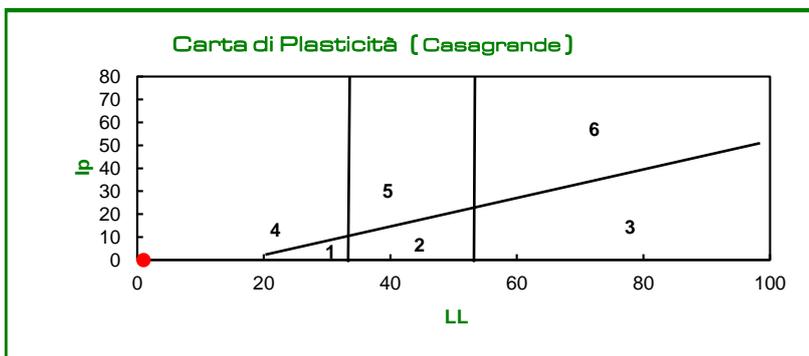
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note:  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 135
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof.tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	3.20	99.36
4.7500	4.21	98.52
2.0000	9.02	96.71
0.4250	36.03	89.51
0.1800	97.55	70.00
0.1050	32.60	63.48
0.0750	16.20	60.24
0.0359		31.78
0.0261		27.04
0.0190		22.30
0.0143		17.47
0.0103		12.73
0.0074		9.49
0.0053		6.32
0.0038		6.25
0.0027		4.66
0.0016		3.00

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **23.53**

Data di esecuzione : 09.03.2021

**Ghiaia: 3.29%      Sabbia : 36.48%**

**Limo : 55.57%      Argilla : 4.66%**

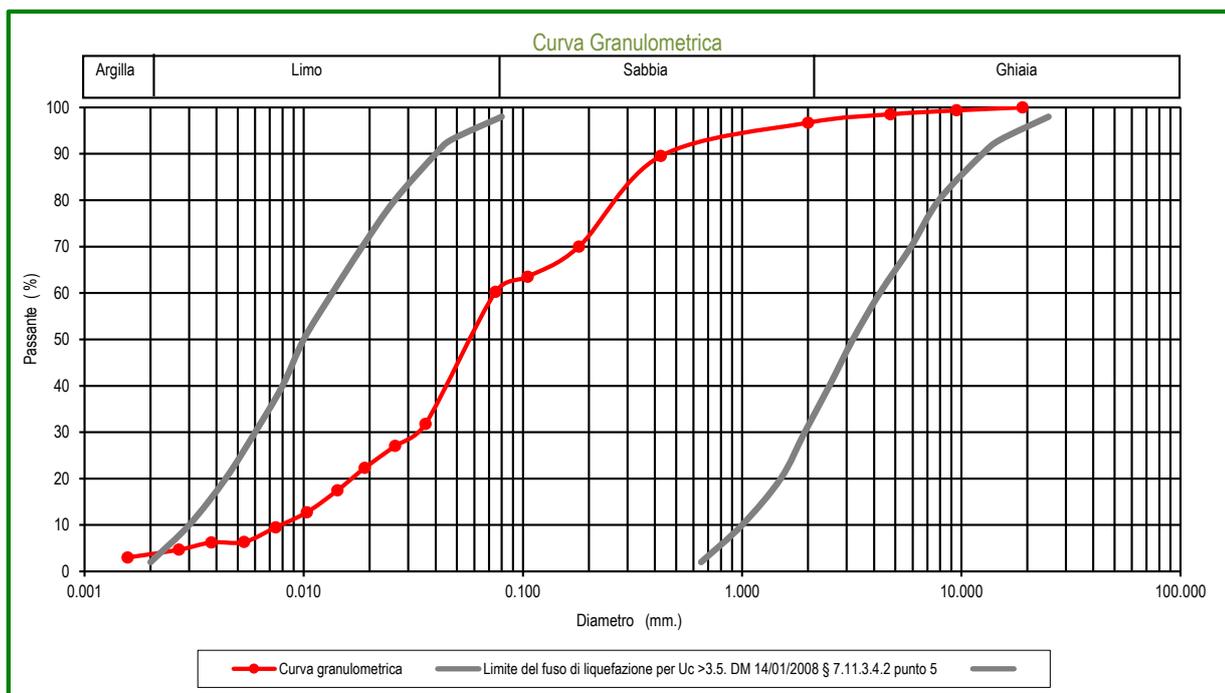
<b>D10</b>	0.007893
<b>D60</b>	0.074673
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>9.46</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121	136
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof. tà da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

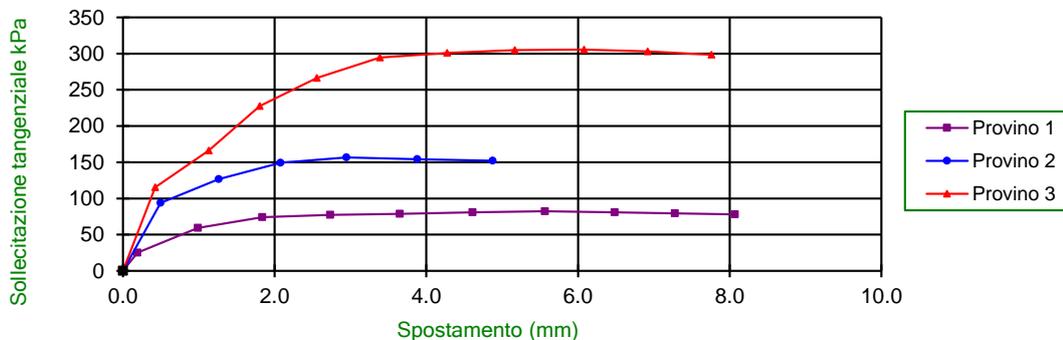
Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **09.03.21**

Macchina n°	<b>92</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	<b>0.0300</b>	mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale		kPa	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>400</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.19	0	0	1.68	0	0.00	1	0
0.19	1.22	25.10	0.50	1.71	93.71	0.42	0.98	115.46
0.99	1.24	59.24	1.26	1.75	126.84	1.13	1.03	166.33
1.84	1.16	74.30	2.08	1.76	149.26	1.80	1.05	227.58
2.73	1.09	77.44	2.95	1.73	156.63	2.56	1.02	266.40
3.65	1.09	78.72	3.88	1.69	154.33	3.39	0.97	294.51
4.61	1.06	80.66	4.88	1.68	152.04	4.27	0.92	300.94
5.56	1.09	82.33				5.17	0.90	304.81
6.48	1.11	80.86				6.08	0.89	305.50
7.28	1.13	79.39				6.92	0.88	303.08
8.07	1.13	77.92				7.76	0.89	298.42

Diagramma sforzo - spostamento



Il Direttore del laboratorio  
**Dr. A. Iannuzzi**

Certificato n°	020121 137	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	30.04.21	Note :	
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021		

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SG12** Campione **C1** Prof.ità da m. **13.00** a m. **13.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

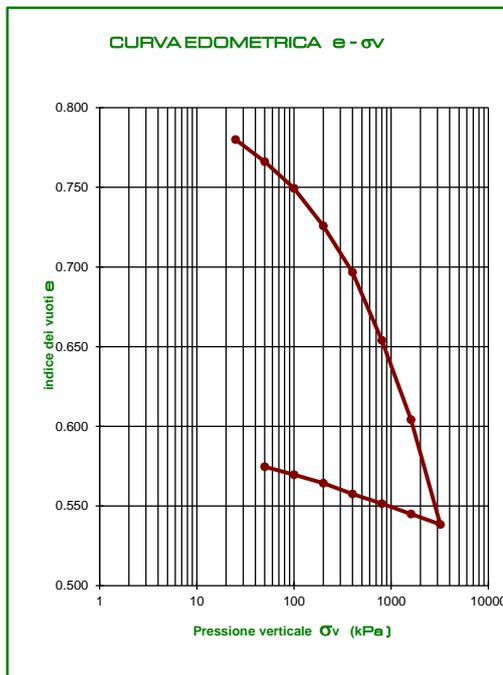
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **13.03.2021** Edometro n° **1**

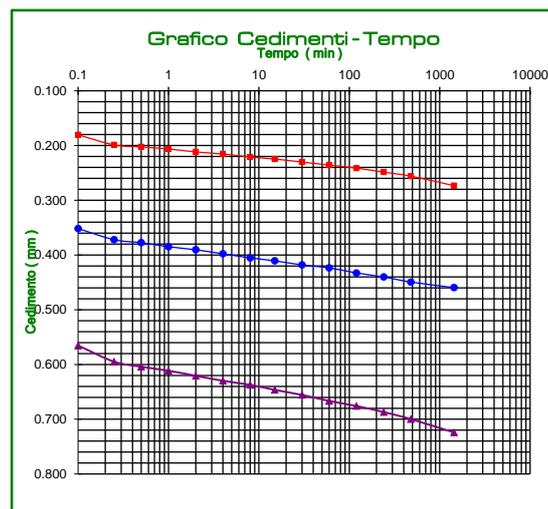
Umidità	31.08	%	Indice dei vuoti	0.791
Peso di volume	17.21	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	44.15 %
Peso specifico	23.53	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	92.51 %
Peso volume secco	13.14	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	11.17 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.118	0.780					
50	0.273	0.766	3207		N.D.		
100	0.460	0.749	5275		N.D.		
200	0.724	0.726	7402		N.D.		
400	1.048	0.697	11899				
800	1.525	0.654	15893				
1600	2.081	0.604	26583				
3200	2.816	0.538	39007				
1600	2.743	0.545	376636				
800	2.670	0.552	189118				
400	2.602	0.558	101941				
200	2.527	0.564	46395				
100	2.468	0.570	29615				
50	2.411	0.575	15379				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.180	0.352	0.565					
0.25	0.199	0.372	0.595					
0.5	0.203	0.378	0.604					
1	0.206	0.385	0.611					
2	0.212	0.390	0.621					
4	0.215	0.398	0.630					
8	0.221	0.405	0.637					
15	0.225	0.411	0.646					
30	0.230	0.418	0.656					
60	0.236	0.424	0.667					
120	0.241	0.433	0.676					
240	0.249	0.440	0.687					
480	0.256	0.449	0.700					
1440	0.273	0.460	0.724					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 138  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Isocr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof.tà da m **9.00** a m. **9.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>29.45</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.69</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.88</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.16</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.951</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>48.75</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>77.88</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.77</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>7.55</b>
Sabbia		%	<b>37.88</b>
Limo		%	<b>47.61</b>
Argilla		%	<b>6.96</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>36.03</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>9.63</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>8025</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **350**  
Data di apertura : **08.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Limo con sabbia di colore verdastro scuro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5 Y 4/1**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 139
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **08.03.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		68.16	67.87
Peso umido totale	g		210.04	209.11
Peso secco totale	g		177.63	177.11
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		32.41	31.99
Peso secco netto	g		109.47	109.25
Umidità naturale	Wn	%	29.61	29.29
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	12.91	12.88
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.73	16.65

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 16.69**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **08.03.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.57	44.51
peso tara	g		20.06	19.96
Picnometro + acqua + campione	g		245.53	245.48
Temperatura	°C		17.80	17.50
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.77	230.69
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		25.15	25.14
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		25.16	25.15

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 25.16**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>29.45</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.89</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.69</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.16</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>48.75</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.951</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>77.88</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.77</b>

Note :

Certificato n°	020121 140	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 04/03/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

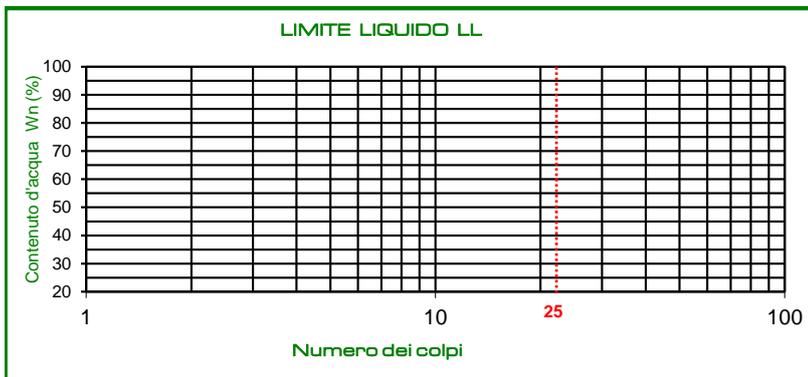
Data esecuzione: **09.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

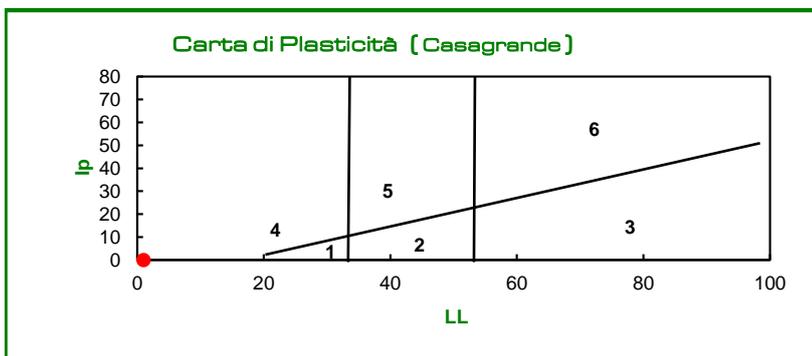
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note:  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 141
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof.tà da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	7.35	98.53
4.7500	9.50	96.63
2.0000	20.90	92.45
0.4250	67.65	78.92
0.1800	65.00	65.92
0.1050	44.30	57.06
0.0750	12.45	54.57
0.0328		32.60
0.0239		28.38
0.0174		24.13
0.0130		19.92
0.0095		15.63
0.0069		11.31
0.0050		8.40
0.0035		6.99
0.0025		6.96
0.0015		5.48

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m<sup>3</sup>) **25.16**

Data di esecuzione : **09.03.2021**

**Ghiaia: 7.55% Sabbia : 37.88%**

**Limo : 47.61% Argilla : 6.96%**

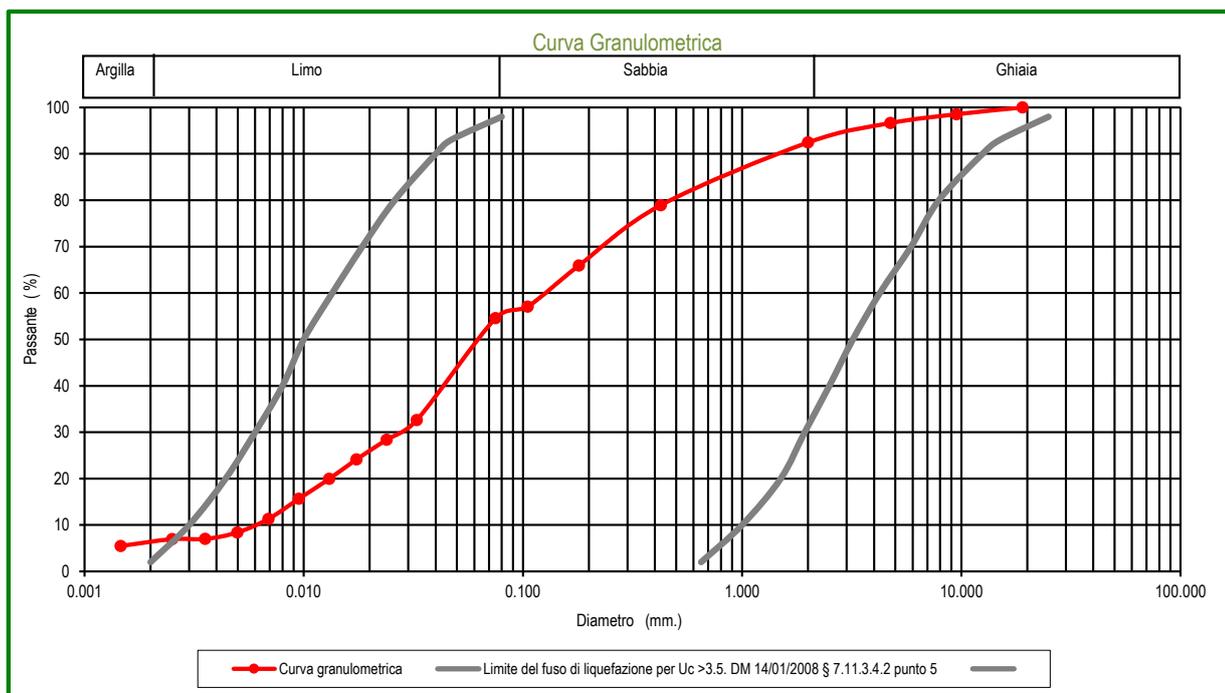
<b>D10</b>	0.006034
<b>D60</b>	0.129887
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>21.53</b>

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso argilloso

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 142
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof. tà da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

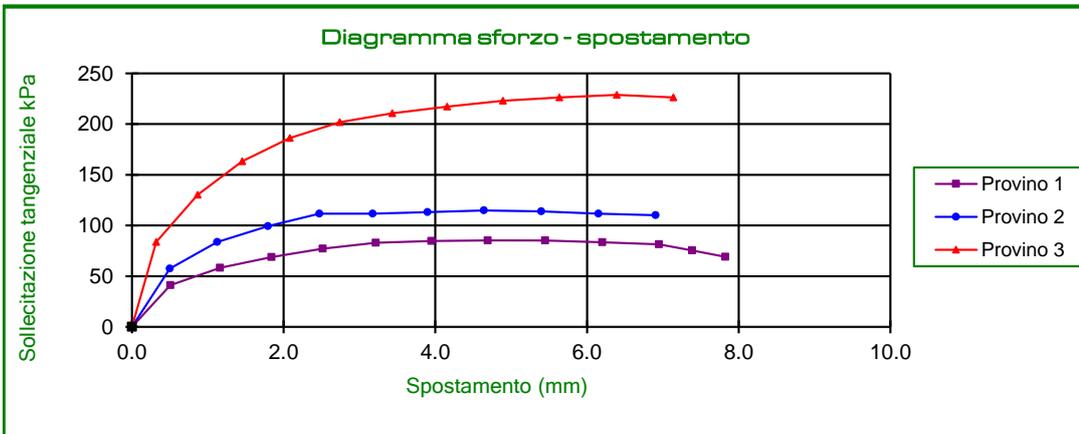
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **08.03.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1   Provino 2   Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>100</b> <b>150</b> <b>300</b>

**VALORI REGISTRATI**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.75	0	0	1.26	0	0.00	1	0
0.51	0.77	41.00	0.50	1.31	57.40	0.32	1.08	83.64
1.16	0.80	58.22	1.12	1.34	83.64	0.86	1.17	130.39
1.84	0.80	68.88	1.79	1.34	99.23	1.45	1.25	163.19
2.52	0.80	77.08	2.47	1.34	111.53	2.08	1.31	186.15
3.22	0.80	82.82	3.17	1.34	111.53	2.74	1.36	201.73
3.95	0.78	84.58	3.90	1.33	113.28	3.43	1.39	210.75
4.69	0.77	85.28	4.64	1.31	114.83	4.16	1.43	217.31
5.45	0.77	85.19	5.40	1.31	113.97	4.89	1.46	223.05
6.20	0.77	83.42	6.15	1.31	111.53	5.63	1.50	226.33
6.95	0.75	81.47	6.90	1.31	110.19	6.39	1.52	228.81
7.39	0.75	75.33				7.14	1.54	226.22
7.82	0.75	69.19						



Il Direttore del laboratorio  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 143</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 04/03/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dot. A. Dello Buono**




Dr. Geol. **Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG12** Campione **C2** Prof.ità da m. **9.00** a m. **9.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

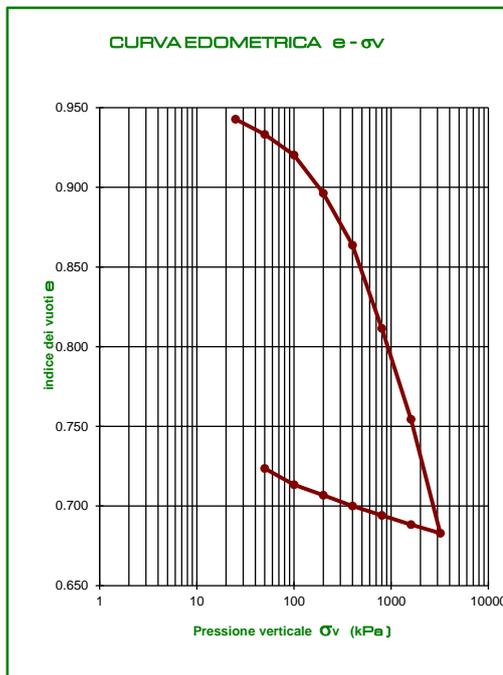
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **13.03.2021** Edometro n° **2**

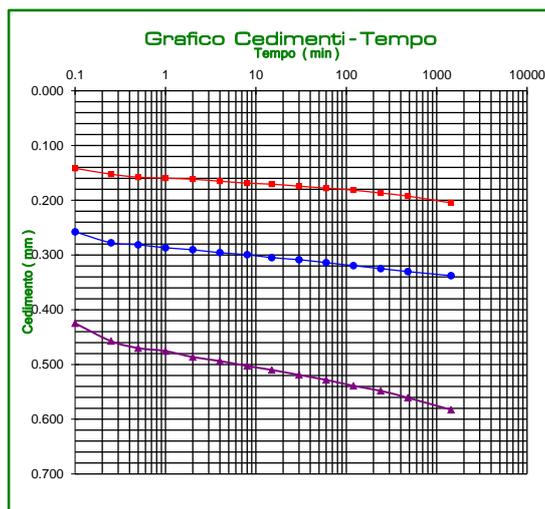
Umidità	29.45	%	Indice dei vuoti	0.953
Peso di volume	16.69	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	48.80 %
Peso specifico	25.16	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	77.71 %
Peso volume secco	12.88	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.24 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.107	0.943					
50	0.205	0.933	5075		N.D.		
100	0.338	0.920	7442		N.D.		
200	0.583	0.896	8025		N.D.		
400	0.917	0.864	11627				
800	1.452	0.811	14268				
1600	2.036	0.754	25408				
3200	2.768	0.683	39266				
1600	2.713	0.688	501295				
800	2.653	0.694	230493				
400	2.593	0.700	115647				
200	2.524	0.707	50455				
100	2.456	0.713	25700				
50	2.352	0.724	8435				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.142	0.258	0.425					
0.25	0.152	0.278	0.457					
0.5	0.158	0.281	0.470					
1	0.160	0.287	0.475					
2	0.162	0.290	0.486					
4	0.165	0.296	0.494					
8	0.169	0.299	0.503					
15	0.171	0.305	0.510					
30	0.174	0.309	0.519					
60	0.178	0.314	0.528					
120	0.181	0.319	0.539					
240	0.187	0.325	0.548					
480	0.192	0.330	0.561					
1440	0.205	0.338	0.583					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 144  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof.tà da m **16.00** a m. **16.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>46.97</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.51</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>10.57</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.31</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.209</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>54.72</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>90.60</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.03</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>15.66</b>
Sabbia		%	<b>54.27</b>
Limo		%	<b>26.16</b>
Argilla		%	<b>3.91</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>36.99</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>1.73</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>9664</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **450**  
Data di apertura : **08.03.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone scuro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**2.5 Y 4/2**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 145
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **08.03.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		71.40	70.49
Peso umido totale	g		202.62	202.43
Peso secco totale	g		160.81	160.14
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		41.81	42.29
Peso secco netto	g		89.41	89.65
Umidità naturale	Wn	%	46.76	47.18
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	10.54	10.57
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	15.47	15.56

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 15.51**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **08.03.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		43.76	43.71
peso tara	g		19.13	19.01
Picnometro + acqua + campione	g		241.91	241.84
Temperatura	°C		18.10	18.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		227.82	227.77
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		23.36	23.24
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		23.37	23.25

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.31**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>46.97</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>10.56</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>15.51</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.31</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>54.72</b>
Indice dei vuoti	e		<b>1.209</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>90.60</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.03</b>

Note :

Certificato n°	020121 146
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.P.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

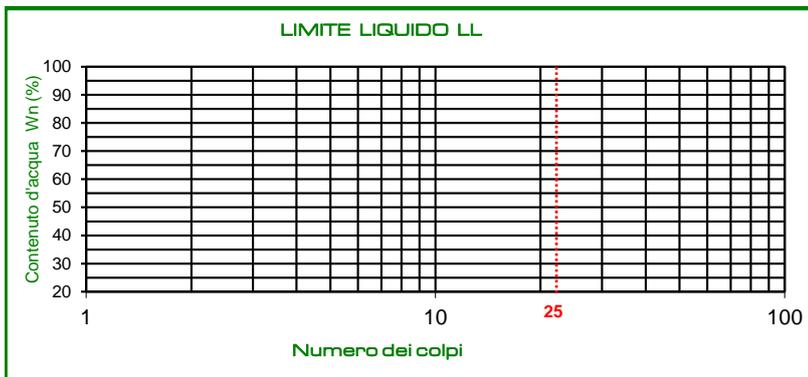
Data esecuzione: **09.03.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

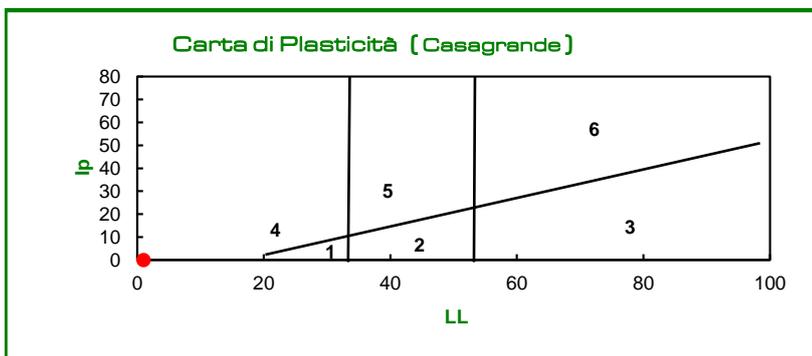
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 147
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140 )

Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof.tà da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	13.90	97.22
4.7500	21.65	92.89
2.0000	42.75	84.34
0.4250	158.20	52.70
0.1800	81.45	36.41
0.1050	26.25	31.16
0.0750	5.45	30.07
0.0367		14.37
0.0265		12.79
0.0191		11.19
0.0142		9.59
0.0102		7.97
0.0074		6.33
0.0053		4.74
0.0037		4.74
0.0027		3.91
0.0016		2.29

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **23.31**

Data di esecuzione : **09.03.2021**

**Ghiaia: 15.66% Sabbia : 54.27%**

**Limo : 26.16% Argilla : 3.91%**

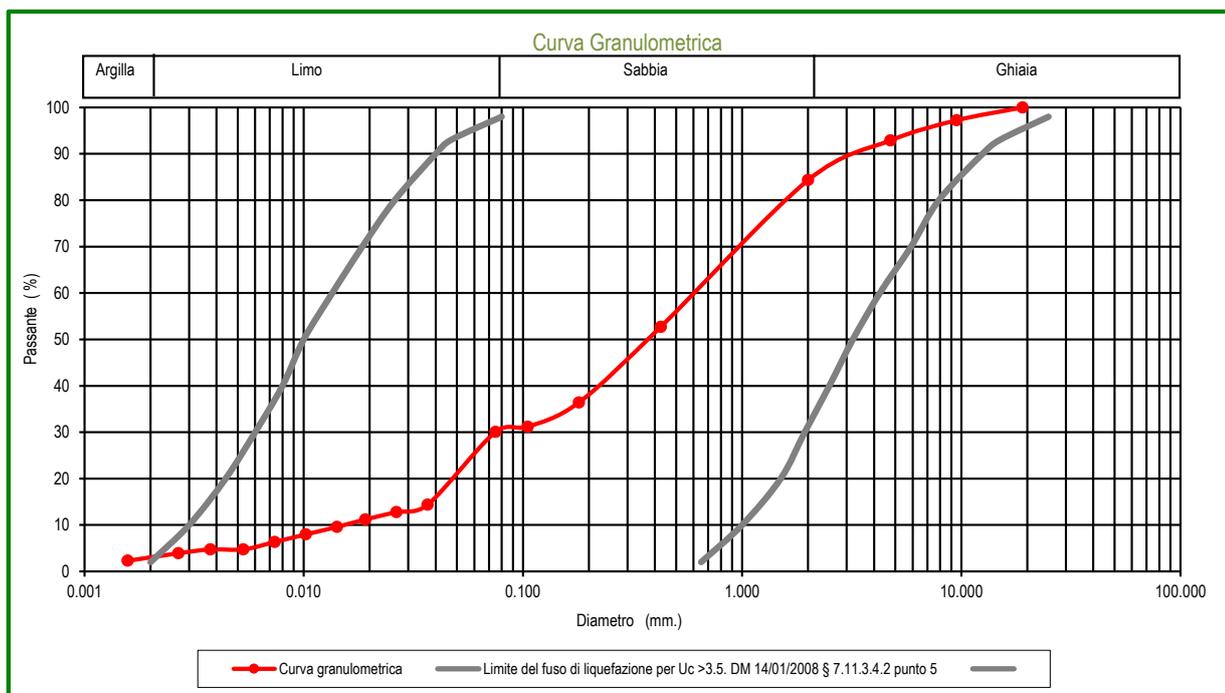
<b>D10</b>	0.015435
<b>D60</b>	0.788385
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>51.08</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo ghiaiosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 148
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof. tà da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

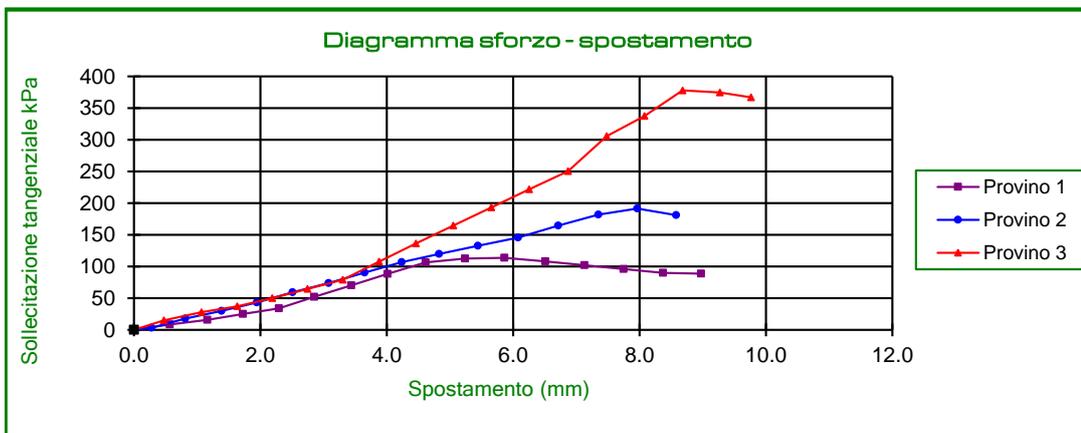
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **09.03.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova:	<b>0.0300</b> mm/min	Provino 1	Provino 2
Pressione verticale	<b>kPa</b>	<b>150</b>	<b>250</b>
			<b>500</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.72	0	0	0.77	0	0.00	1	0
0.57	0.75	8.66	0.28	0.79	3.17	0.47	1.17	15.00
1.16	0.77	15.87	0.81	0.83	17.60	1.07	1.23	27.99
1.72	0.78	25.10	1.39	0.83	30.01	1.63	1.28	37.22
2.29	0.76	33.76	1.94	0.79	43.28	2.19	1.29	49.92
2.85	0.74	51.94	2.51	0.72	59.15	2.75	1.29	64.63
3.44	0.70	70.13	3.08	0.67	73.87	3.30	1.29	79.06
4.01	0.67	88.32	3.65	0.60	90.31	3.88	1.29	107.61
4.62	0.63	106.50	4.24	0.55	106.76	4.46	1.29	136.16
5.24	0.58	112.67	4.83	0.51	119.74	5.05	1.29	164.72
5.86	0.56	113.69	5.44	0.50	132.73	5.65	1.29	193.27
6.51	0.55	108.00	6.08	0.50	145.71	6.25	1.30	221.82
7.13	0.55	101.97	6.71	0.50	164.58	6.87	1.34	250.37
7.75	0.55	95.94	7.35	0.50	181.78	7.48	1.39	305.64
8.37	0.55	89.92	7.96	0.51	191.44	8.08	1.44	337.64
8.97	0.55	88.89	8.58	0.54	181.03	8.68	1.46	377.92
						9.27	1.49	374.61
						9.76	1.53	366.72



Il Direttore del laboratorio  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 149</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 04/03/2021</b>	

Lo sperimentatore  
**Dott. A. Dello Buono**




Dr. Geol. **Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **SG12** Campione **C3** Prof.ità da m. **16.00** a m. **16.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

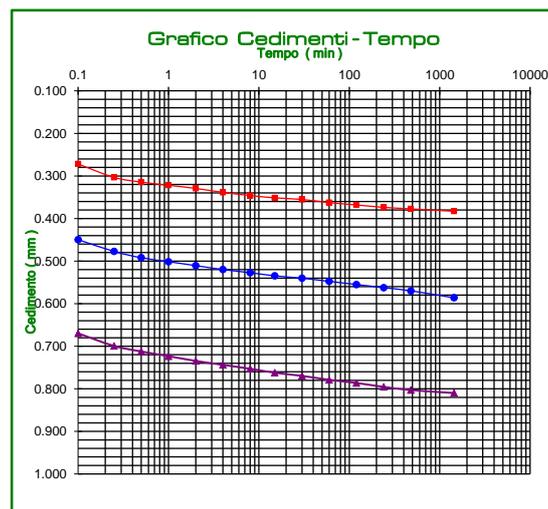
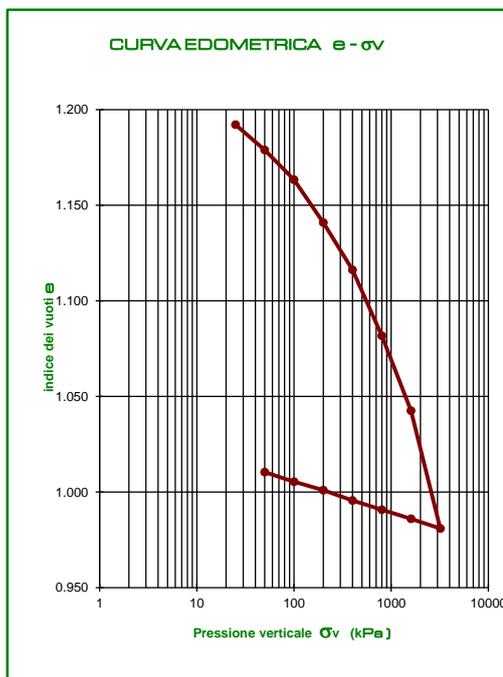
Data di esecuzione: **13.03.2021** Edometro n° **3**

Umidità	46.97	%	Indice dei vuoti	1.206
Peso di volume	15.51	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	54.66 %
Peso specifico	23.31	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	90.82 %
Peso volume secco	10.57	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	9.07 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.122	1.192					
50	0.242	1.179	4141				
100	0.383	1.163	7006		N.D.		
200	0.586	1.141	9664		N.D.		
400	0.810	1.116	17334		N.D.		
800	1.123	1.082	24524				
1600	1.478	1.043	42540				
3200	2.037	0.981	53015				
1600	1.991	0.986	624800				
800	1.948	0.991	335051				
400	1.904	0.996	164109				
200	1.855	1.001	73861				
100	1.815	1.005	45363				
50	1.770	1.010	20206				

Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.272	0.450	0.670					
0.25	0.303	0.477	0.699					
0.5	0.315	0.492	0.712					
1	0.322	0.501	0.723					
2	0.329	0.511	0.734					
4	0.339	0.520	0.744					
8	0.346	0.527	0.753					
15	0.352	0.535	0.762					
30	0.355	0.540	0.770					
60	0.363	0.548	0.779					
120	0.368	0.555	0.786					
240	0.374	0.562	0.796					
480	0.377	0.570	0.803					
1440	0.383	0.586	0.810					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 150  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 04/03/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **S2** Campione **C1** Prof.tà da m **3.00** a m. **3.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>32.05</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.02</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.10</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.85</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.966</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.13</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>79.15</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.05</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>5.24</b>
Sabbia		%	<b>78.91</b>
Limo		%	<b>14.59</b>
Argilla		%	<b>1.26</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>0.00</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>0.00</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>10911</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **S2** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **250**  
Data di apertura : **19.04.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10YR 4/4**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 151
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **S2** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		70.21	69.90
Peso umido totale	g		206.09	205.83
Peso secco totale	g		173.46	172.50
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		32.63	33.33
Peso secco netto	g		103.25	102.60
Umidità naturale	Wn	%	31.60	32.49
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	12.17	12.10
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.02	16.03

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 16.02**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.47	44.44
peso tara	g		19.02	18.93
Picnometro + acqua + campione	g		245.60	245.55
Temperatura	°C		16.10	21.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.81	230.75
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		23.86	23.81
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		23.88	23.83

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 23.85**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>32.05</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.13</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.02</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>23.85</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>49.13</b>
Indice dei vuoti	e		<b>0.966</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>79.15</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.05</b>

Note :

Certificato n°	020121 152	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 17/04/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **S2** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

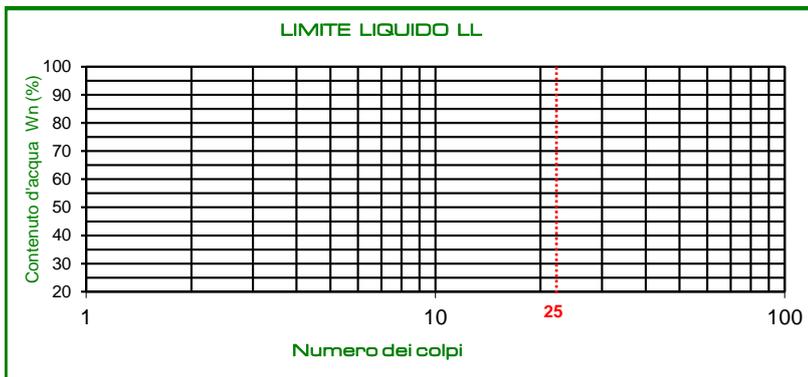
Data esecuzione: **20.04.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

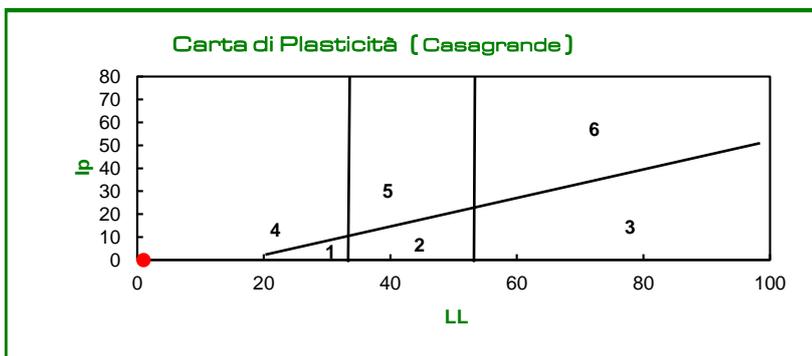
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 153
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **S2** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	16.90	96.62
2.0000	9.30	94.76
0.4250	127.85	69.19
0.1800	179.80	33.23
0.1050	70.10	19.21
0.0750	16.80	15.85
0.0385		5.65
0.0277		4.82
0.0199		3.99
0.0145		3.63
0.0103		3.27
0.0073		2.90
0.0052		2.14
0.0037		1.71
0.0027		1.26
0.0015		0.87

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **23.85**

Data di esecuzione : **20.04.2021**

**Ghiaia: 5.24% Sabbia: 78.91%**

**Limo: 14.59% Argilla: 1.26%**

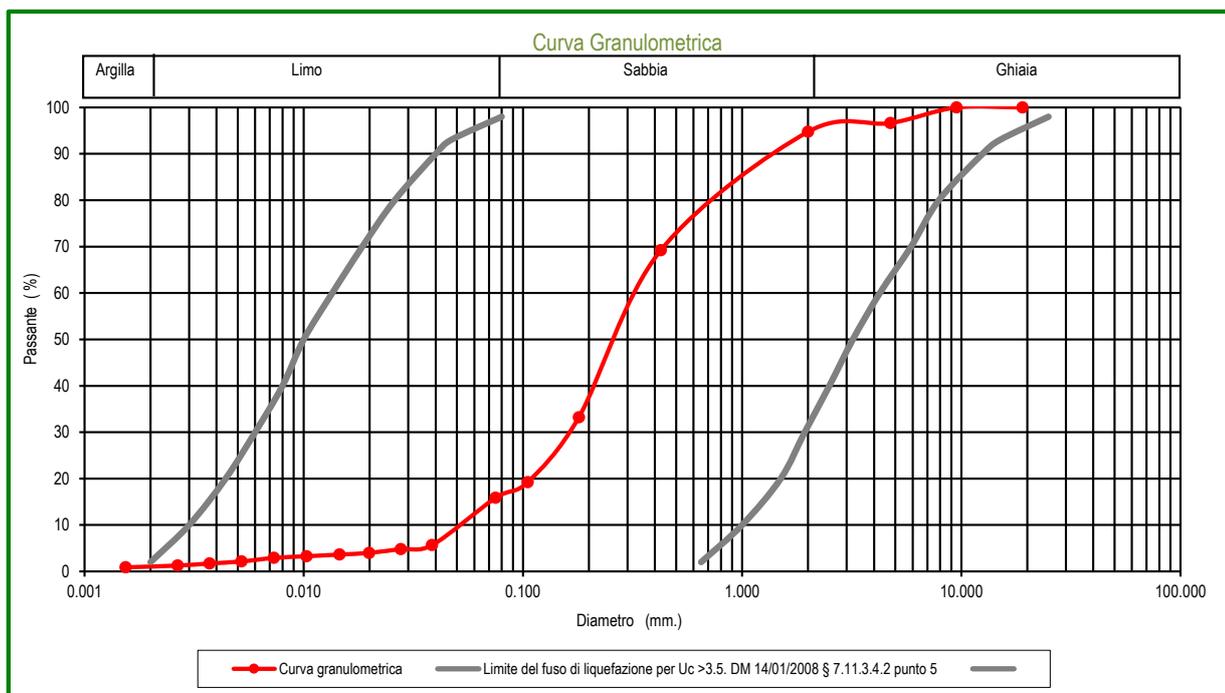
<b>D10</b>	0.054055
<b>D60</b>	0.362387
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>6.70</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia debolmente limoso ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 154
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

**Sondaggio S2 Campione C1 Prof. tà da m. 3.00 a m. 3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

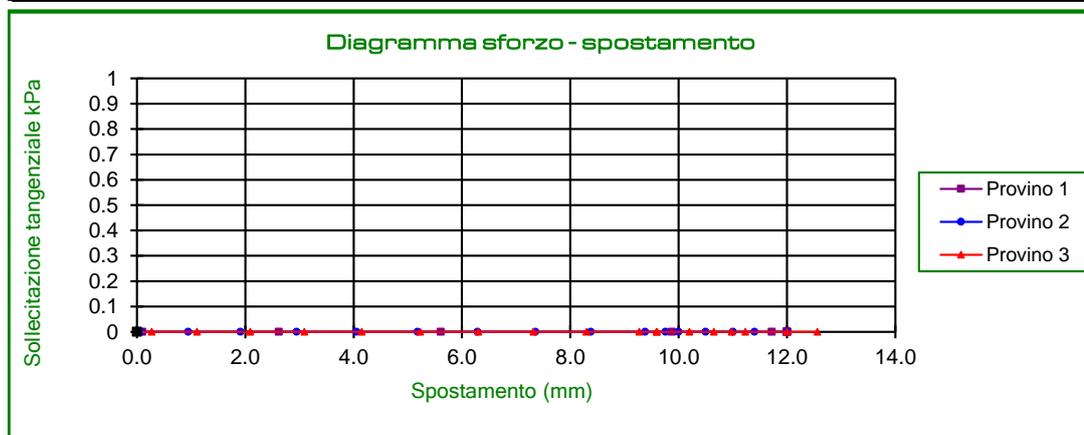
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

**Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 12.01.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50 100 200</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0
0.10	1.27	0.00	0.08	1.95	0.00	0.27	1.89	0.00
2.62	1.29	0.00	0.95	1.99	0.00	1.11	1.90	0.00
5.61	1.36	0.00	1.91	0.32	0.00	2.09	2.01	0.00
9.88	1.39	0.00	2.95	0.58	0.00	3.09	2.09	0.00
11.72	1.46	0.00	4.05	0.76	0.00	4.15	2.15	0.00
12.00	1.46	0.00	5.18	0.93	0.00	5.23	2.20	0.00
12.00	1.46	0.00	6.29	1.00	0.00	6.30	2.24	0.00
12.00	1.46	0.00	7.36	1.00	0.00	7.32	2.29	0.00
12.00	1.46	0.00	8.38	1.00	0.00	8.30	2.36	0.00
12.00	1.46	0.00	9.38	1.00	0.00	9.27	2.42	0.00
12.00	1.46	0.00	9.76	1.00	0.00	9.59	2.50	0.00
12.00	1.46	0.00	10.00	1.00	0.00	9.60	2.54	0.00
12.00	1.46	0.00	10.50	1.00	0.00	10.20	2.55	0.00
12.00	1.46	0.00	11.00	1.00	0.00	10.65	2.54	0.00
12.00	1.46	0.00	11.40	1.00	0.00	10.98	2.54	0.00
	1.46	0.00	12.00	1.00	0.00	11.23		0.00
						12.00		0.00
						12.56		0.00



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 155</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 17/04/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **S2** Campione **C1** Prof.ità da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

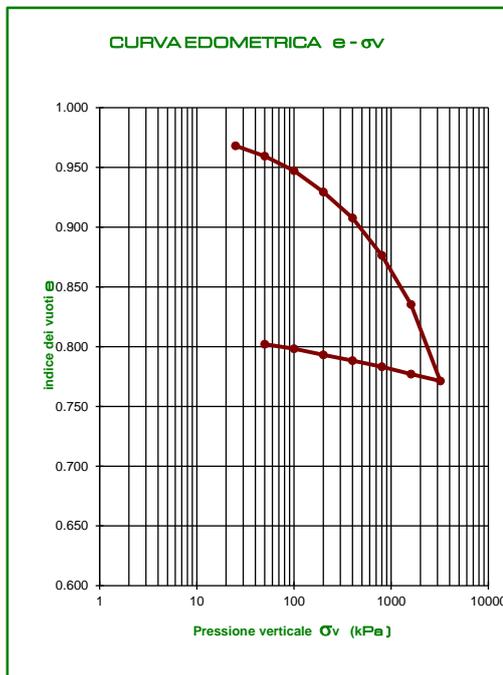
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **23.04.21** Edometro n° **4**

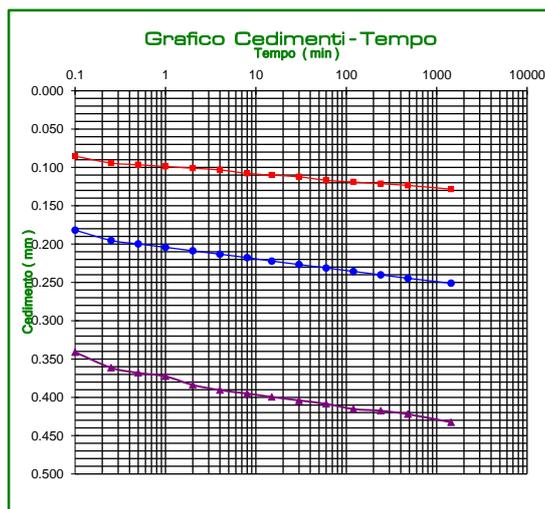
Umidità	32.05	%	Indice dei vuoti	0.972
Peso di volume	16.02	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	49.29 %
Peso specifico	23.85	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	78.64 %
Peso volume secco	12.10	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.14 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.040	0.968					
50	0.128	0.959	5670	8.98E-06	1.76E-02	0.09	11.10
100	0.251	0.947	8078	1.14E-06	2.22E-03	0.21	87.07
200	0.432	0.929	10911	2.42E-06	4.67E-03	0.37	40.74
400	0.653	0.908	17709			#VALORE!	#VALORE!
800	0.970	0.876	24413			#VALORE!	#VALORE!
1600	1.387	0.835	36508			#VALORE!	#VALORE!
3200	2.036	0.771	45887				
1600	1.978	0.777	495559				
800	1.915	0.783	228851				
400	1.863	0.788	139115				
200	1.814	0.793	74029				
100	1.762	0.798	34973				
50	1.724	0.802	23997				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.085	0.182	0.341					
0.25	0.094	0.195	0.361					
0.5	0.097	0.200	0.368					
1	0.099	0.204	0.373					
2	0.101	0.209	0.384					
4	0.103	0.213	0.391					
8	0.108	0.218	0.395					
15	0.110	0.222	0.400					
30	0.112	0.227	0.404					
60	0.117	0.231	0.409					
120	0.119	0.236	0.415					
240	0.121	0.240	0.418					
480	0.123	0.245	0.422					
1440	0.128	0.251	0.432					
S0 (mm)	0.074	0.164	0.314	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S100(mm)	0.107	0.249	0.425					
S50 (mm)	0.090	0.206	0.370					
T50 (s)	11.103	87.067	40.740					



Certificato n° 020121 156  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione  
Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Isocr. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **S3** Campione **C1** Prof.tà da m **1.50** a m. **2.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
Limiti di Atterberg  
Analisi granulometrica  
Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>16.72</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.44</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.50</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.59</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.396</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>58.27</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>33.03</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.34</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>32.14</b>
Sabbia		%	<b>51.44</b>
Limo		%	<b>14.39</b>
Argilla		%	<b>2.03</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>28.73</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>0.33</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>5201</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **S3** Campione **C1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **90** Lunghezza mm. **270**  
Data di apertura : **19.04.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia debolmente limosa con inclusi lapidei calcarei.

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**2.5Y 6/6**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 157
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **S3** Campione **C1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		87.07	86.59
Peso umido totale	g		200.86	200.75
Peso secco totale	g		184.83	184.13
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		16.03	16.62
Peso secco netto	g		97.76	97.54
Umidità naturale	Wn	%	16.40	17.04
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	11.53	11.50
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	13.42	13.46

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 13.44**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		43.53	43.47
peso tara	g		19.22	19.14
Picnometro + acqua + campione	g		245.64	245.58
Temperatura	°C		16.20	16.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		230.15	230.07
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.56	27.57
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.58	27.59

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.59**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>16.72</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.51</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.44</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.59</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>58.27</b>
Indice dei vuoti	e		<b>1.396</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>33.03</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.34</b>

Note :

Certificato n°	020121 158	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 17/04/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.P.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **S3** Campione **C1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

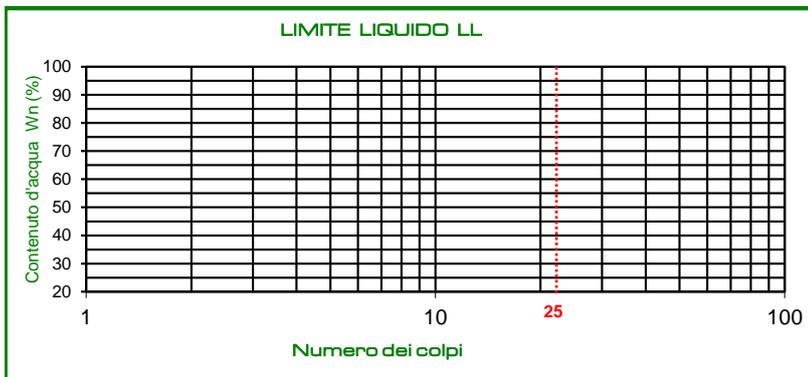
Data esecuzione: **20.04.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

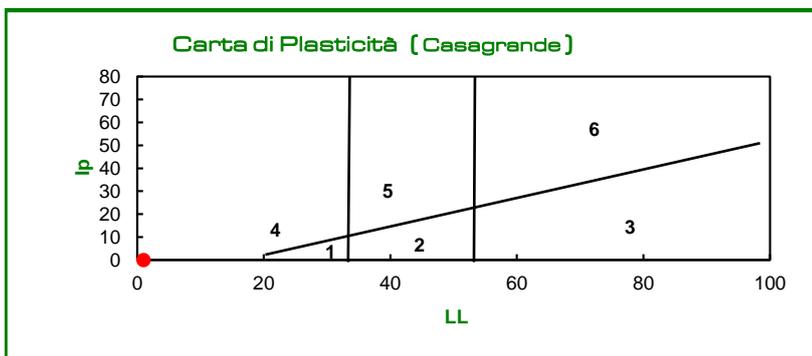
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 159
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **S3** Campione **C1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	96.95	80.61
4.7500	25.55	75.50
2.0000	38.20	67.86
0.4250	134.90	40.88
0.1800	103.70	20.14
0.1050	10.20	18.10
0.0750	8.40	16.42
0.0320		6.02
0.0230		5.21
0.0166		4.37
0.0123		3.94
0.0088		3.51
0.0063		3.00
0.0046		2.40
0.0033		1.96
0.0023		2.03
0.0014		1.25

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **27.59**

Data di esecuzione : **20.04.2021**

**Ghiaia: 32.14% Sabbia : 51.44%**

**Limo : 14.39% Argilla : 2.03%**

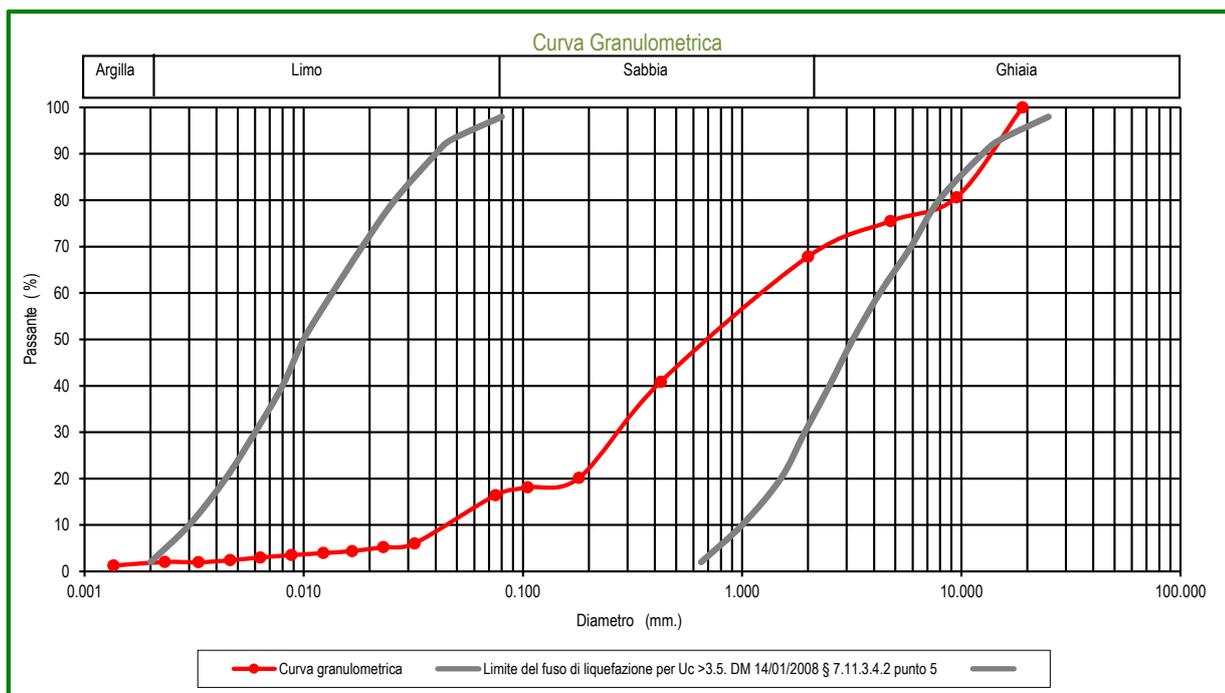
<b>D10</b>	0.048428
<b>D60</b>	1.54116
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>31.82</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con ghiaia debolmente limosa

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	020121 160
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

**Sondaggio S3 Campione C1 Prof. tà da m. 1.50 a m. 2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

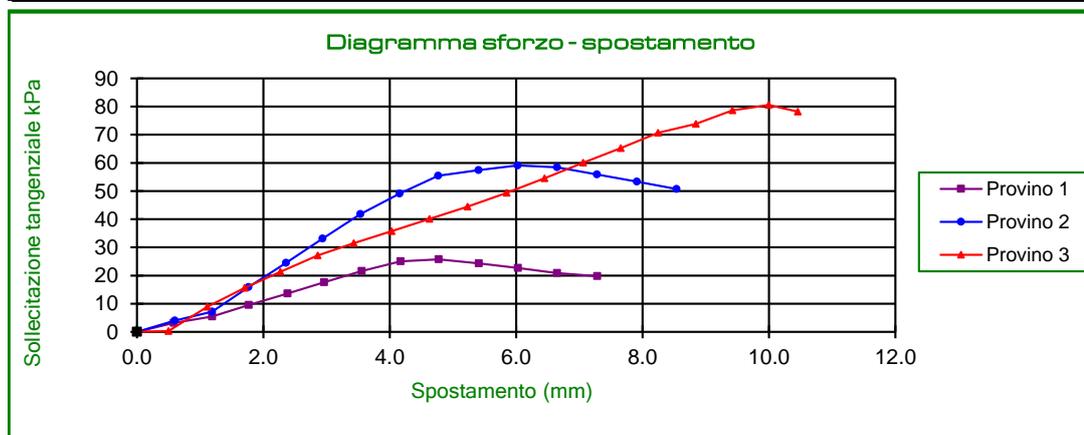
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

**Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 26.04.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova:	<b>0.0300</b> mm/min	Provino 1	Provino 2
Pressione verticale	<b>kPa</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
			<b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.28	0	0	0.87	0	0.00	1	0
0.58	0.32	3.17	0.60	0.97	4.04	0.50	1.25	0.29
1.19	0.36	5.48	1.19	1.03	7.21	1.11	1.34	8.94
1.77	0.39	9.53	1.76	1.08	15.86	1.70	1.39	15.58
2.38	0.42	13.57	2.36	1.13	24.51	2.27	1.44	21.35
2.96	0.44	17.62	2.94	1.15	33.16	2.86	1.46	27.12
3.56	0.45	21.56	3.54	1.18	41.80	3.43	1.49	31.45
4.17	0.46	25.08	4.16	1.20	49.08	4.03	1.52	35.78
4.78	0.47	25.75	4.77	1.22	55.39	4.63	1.54	40.11
5.41	0.47	24.35	5.41	1.23	57.39	5.23	1.57	44.43
6.03	0.47	22.69	6.02	1.24	59.10	5.85	1.59	49.34
6.65	0.47	20.92	6.65	1.26	58.42	6.45	1.60	54.53
7.28	0.46	19.75	7.28	1.28	55.86	7.06	1.61	60.02
			7.91	1.30	53.31	7.65	1.61	65.21
			8.54	1.30	50.75	8.24	1.61	70.69
						8.84	1.61	73.87
						9.42	1.61	78.69
						9.99	1.61	80.56
						10.46	1.60	78.19



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dot. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 161</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 17/04/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dot. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **S3** Campione **C1** Prof.tà da m. **1.50** a m. **2.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

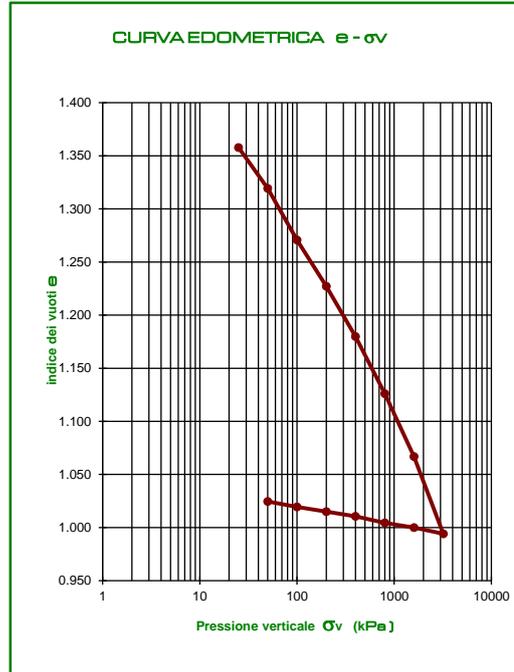
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **23.04.21** Edometro n° **5**

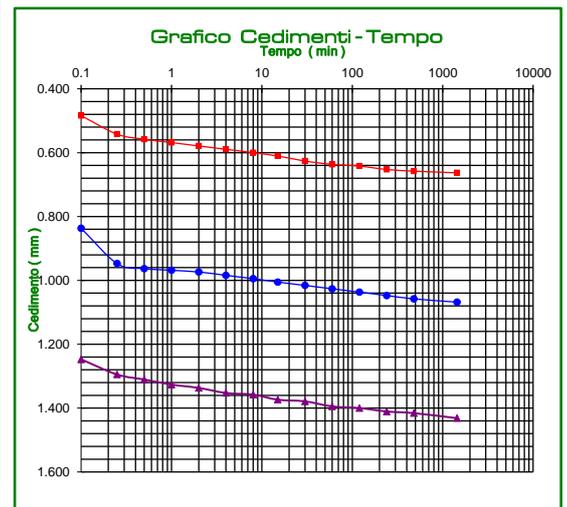
Umidità	16.72	%	Indice dei vuoti	1.399
Peso di volume	13.44	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	58.31 %
Peso specifico	27.59	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	32.97 %
Peso volume secco	11.50	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	8.34 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.342	1.358					
50	0.663	1.319	1531		N.D.		
100	1.068	1.271	2387		N.D.		
200	1.432	1.227	5201		N.D.		
400	1.826	1.180	9425				
800	2.274	1.126	16227				
1600	2.768	1.067	28706				
3200	3.374	0.994	45497				
1600	3.326	1.000	554200				
800	3.289	1.004	360519				
400	3.237	1.011	128546				
200	3.200	1.015	90611				
100	3.163	1.019	45405				
50	3.121	1.025	20044				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.484	0.837	1.247					
0.25	0.542	0.947	1.295					
0.5	0.558	0.963	1.311					
1	0.568	0.968	1.326					
2	0.579	0.974	1.337					
4	0.589	0.984	1.353					
8	0.600	0.995	1.358					
15	0.611	1.005	1.374					
30	0.626	1.016	1.379					
60	0.637	1.026	1.395					
120	0.642	1.037	1.400					
240	0.653	1.047	1.411					
480	0.658	1.058	1.416					
1440	0.663	1.068	1.432					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 162  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof.tà da m **3.00** a m. **3.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>13.12</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.62</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.15</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.15</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.434</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>58.91</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>24.84</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.05</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>16.49</b>
Sabbia		%	<b>64.18</b>
Limo		%	<b>18.35</b>
Argilla		%	<b>0.98</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>35.25</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>3.73</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>5461</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **80** Lunghezza mm. **300**  
Data di apertura : **19.04.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone con presenza di clasti calcarei

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10YR 3/3**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**

**Dimensione clasti tra 1.50 cm e 7.00 cm**



Certificato n°	020121 163
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		69.54	69.31
Peso umido totale	g		176.64	176.28
Peso secco totale	g		164.22	163.87
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		12.42	12.41
Peso secco netto	g		94.68	94.56
Umidità naturale	Wn	%	13.12	13.12
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	11.16	11.15
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	12.63	12.61

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 12.62**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.15	44.11
peso tara	g		19.38	19.24
Picnometro + acqua + campione	g		227.94	227.86
Temperatura	°C		16.10	17.20
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		212.27	212.19
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.22	27.04
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.24	27.06

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.15**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>13.12</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>11.16</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.62</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.15</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>58.91</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.434</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>24.84</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.05</b>

Note :

Certificato n°	020121 164	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 17/04/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscri. C.C.P.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

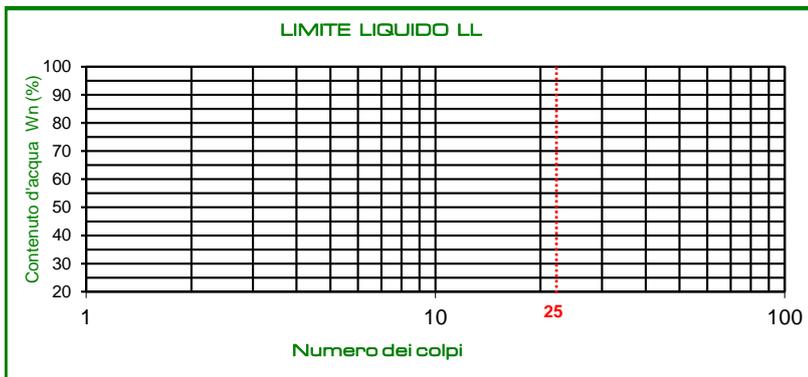
Data esecuzione: **20.04.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

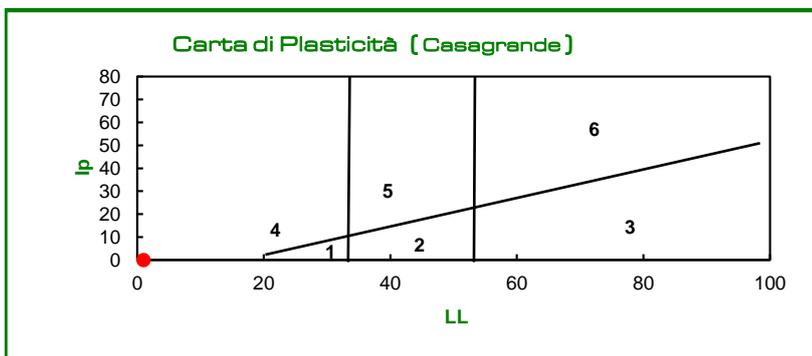
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	li	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 165
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	67.15	86.57
4.7500	5.35	85.50
2.0000	9.95	83.51
0.4250	135.75	56.36
0.1800	135.00	29.36
0.1050	40.10	21.34
0.0750	10.05	19.33
0.0351		2.77
0.0248		2.77
0.0176		2.75
0.0129		2.72
0.0092		2.18
0.0066		2.08
0.0047		1.53
0.0034		1.02
0.0024		0.98
0.0014		0.42

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli  $G_S = (\text{kN/m}^3)$  **27.15**

Data di esecuzione : **20.04.2021**

**Ghiaia: 16.49% Sabbia : 64.18%**

**Limo : 18.35% Argilla : 0.98%**

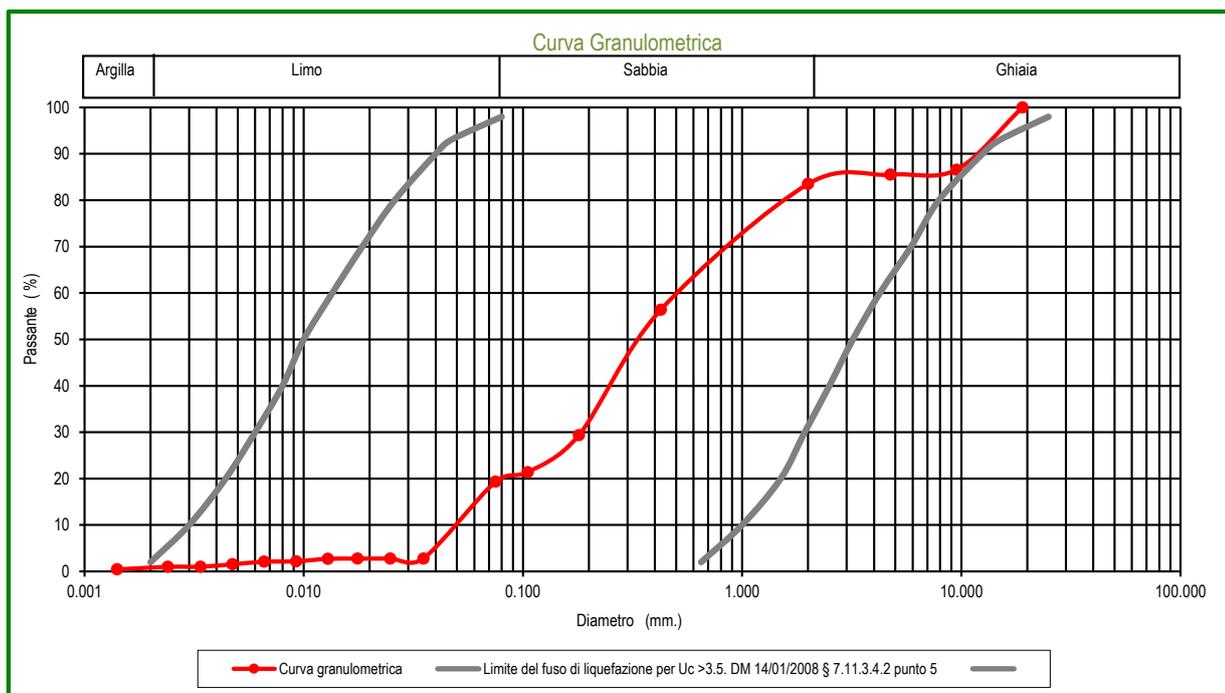
<b>D10</b>	0.052524
<b>D60</b>	0.63616
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>12.11</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia limoso ghiaiosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 166
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof. tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

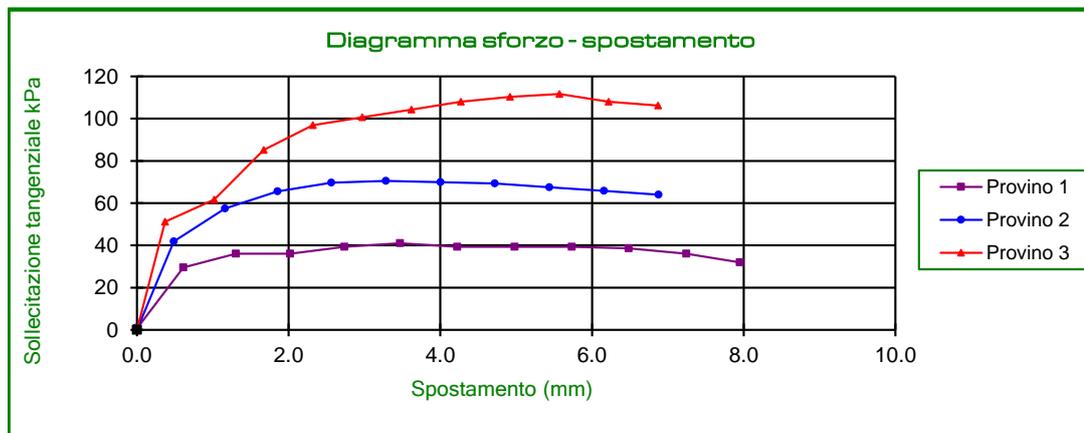
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **27.04.21**

Macchina n° <b>91</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.62	0	0	1.22	0	0.00	2	0
0.00	0.62	0.82	0.49	1.26	41.82	0.37	1.68	51.19
0.61	0.52	29.52	1.16	1.28	57.40	1.02	1.68	61.64
1.30	0.48	36.08	1.85	1.28	65.60	1.67	1.70	85.19
2.02	0.45	36.08	2.56	1.28	69.70	2.32	1.70	96.89
2.74	0.38	39.36	3.28	1.28	70.52	2.97	1.70	100.58
3.47	0.33	41.00	4.00	1.28	69.92	3.62	1.70	104.28
4.22	0.30	39.36	4.72	1.28	69.31	4.27	1.70	107.97
4.98	0.27	39.36	5.44	1.28	67.53	4.92	1.71	110.36
5.73	0.24	39.36	6.16	1.28	65.75	5.57	1.71	111.67
6.48	0.22	38.54	6.88	1.28	63.96	6.22	1.71	108.00
7.24	0.20	36.08				6.87	1.71	106.17
7.95	0.21	31.98						



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 167</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 17/04/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **S4** Campione **C1** Prof.ità da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

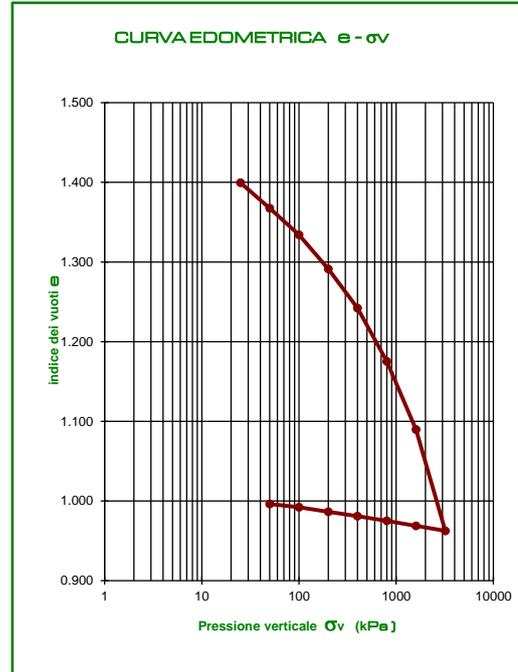
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **23.04.21** Edometro n° **2**

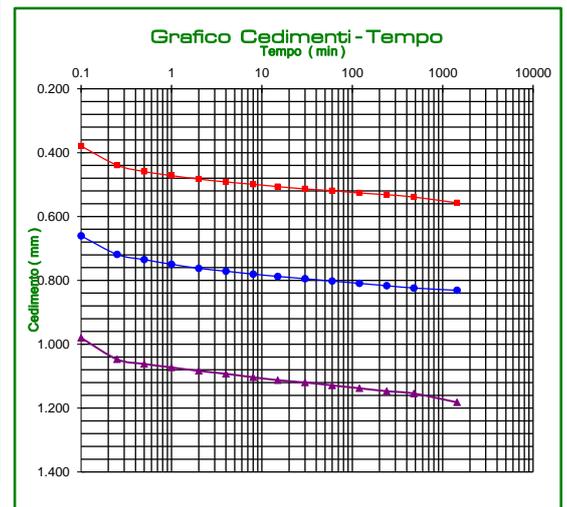
Umidità	13.12	%	Indice dei vuoti	1.435
Peso di volume	12.62	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	58.94 %
Peso specifico	27.15	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	24.82 %
Peso volume secco	11.15	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	8.21 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.294	1.399					
50	0.557	1.367	1873		N.D.		
100	0.831	1.334	3548		N.D.		
200	1.182	1.291	5461		N.D.		
400	1.586	1.242	9316				
800	2.136	1.175	13392				
1600	2.837	1.090	20387				
3200	3.882	0.963	26278				
1600	3.831	0.969	505663				
800	3.780	0.975	253631				
400	3.731	0.981	132408				
200	3.686	0.986	72307				
100	3.639	0.992	34711				
50	3.606	0.996	24789				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.379	0.661	0.980					
0.25	0.439	0.719	1.047					
0.5	0.459	0.735	1.062					
1	0.472	0.750	1.073					
2	0.483	0.762	1.083					
4	0.492	0.771	1.093					
8	0.499	0.780	1.103					
15	0.506	0.788	1.113					
30	0.514	0.795	1.120					
60	0.519	0.802	1.129					
120	0.526	0.809	1.138					
240	0.532	0.817	1.147					
480	0.539	0.824	1.154					
1440	0.557	0.831	1.182					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 168  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **S6** Campione **C1** Prof.tà da m **2.00** a m. **2.50**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>4.48</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.72</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.16</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.07</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>1.061</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>51.49</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>11.43</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.28</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>19.63</b>
Sabbia		%	<b>64.95</b>
Limo		%	<b>13.11</b>
Argilla		%	<b>2.31</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>31.93</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>3.28</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>4343</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **S6** Campione **C1** Prof.tà da m. **2.00** a m. **2.50**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **80** Lunghezza mm. **270**  
Data di apertura : **19.04.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro con clasti calcarei

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**10YR 6/8**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

Note :



Certificato n°	020121 169
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **S6** Campione **C1** Prof.tà da m. **2.00** a m. **2.50**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		81.72	81.14
Peso umido totale	g		198.10	197.51
Peso secco totale	g		192.87	192.76
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		5.23	4.75
Peso secco netto	g		111.15	111.62
Umidità naturale	Wn	%	4.71	4.26
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	13.10	13.16
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	13.72	13.72

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 13.72**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		46.02	46.03
peso tara	g		20.58	20.39
Picnometro + acqua + campione	g		245.03	244.97
Temperatura	°C		22.10	21.10
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		228.93	228.85
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		27.24	26.92
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		27.23	26.91

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 27.07**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	<b>4.48</b>
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.13</b>
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	<b>13.72</b>
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	<b>27.07</b>
Porosità	$\eta$	%	<b>51.49</b>
Indice dei vuoti	e		<b>1.061</b>
Grado di saturazione	Sr	%	<b>11.43</b>
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	<b>18.28</b>

Note :

Certificato n°	020121 170
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

**Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi**  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **S6** Campione **C1** Prof.tà da m. **2.00** a m. **2.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

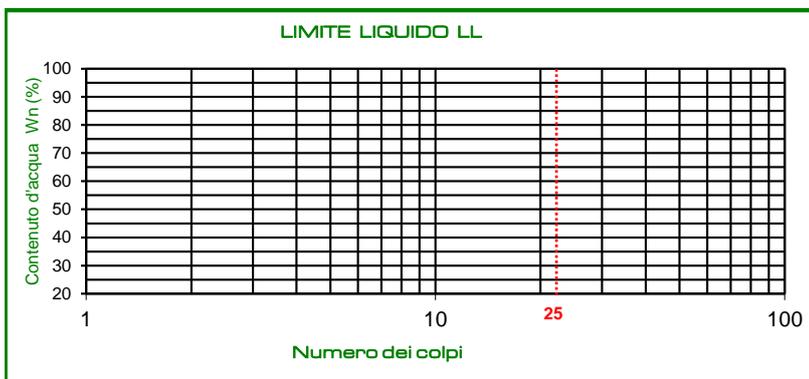
Data esecuzione: **20.04.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

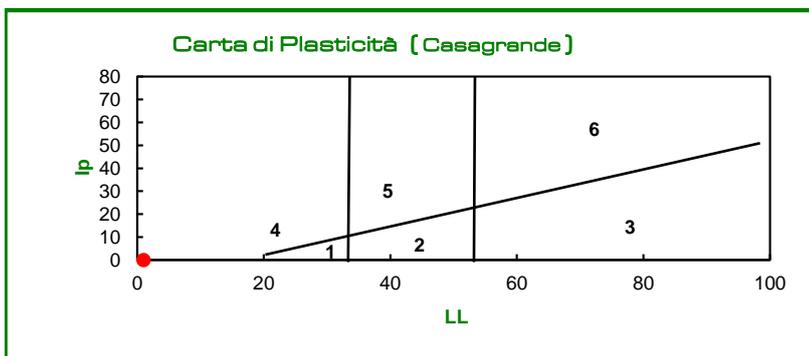
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 171
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **S6** Campione **C1** Prof.tà da m. **2.00** a m. **2.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	86.50	82.70
4.7500	6.95	81.31
2.0000	4.70	80.37
0.4250	70.30	66.31
0.1800	180.15	30.28
0.1050	66.20	17.04
0.0750	8.10	15.42
0.0348		4.84
0.0246		4.84
0.0177		4.08
0.0130		3.73
0.0092		3.38
0.0066		3.01
0.0047		2.64
0.0033		2.67
0.0023		2.31
0.0014		2.29

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM  
Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **27.07**

Data di esecuzione : **20.04.2021**

**Ghiaia: 19.63% Sabbia: 64.95%**

**Limo: 13.11% Argilla: 2.31%**

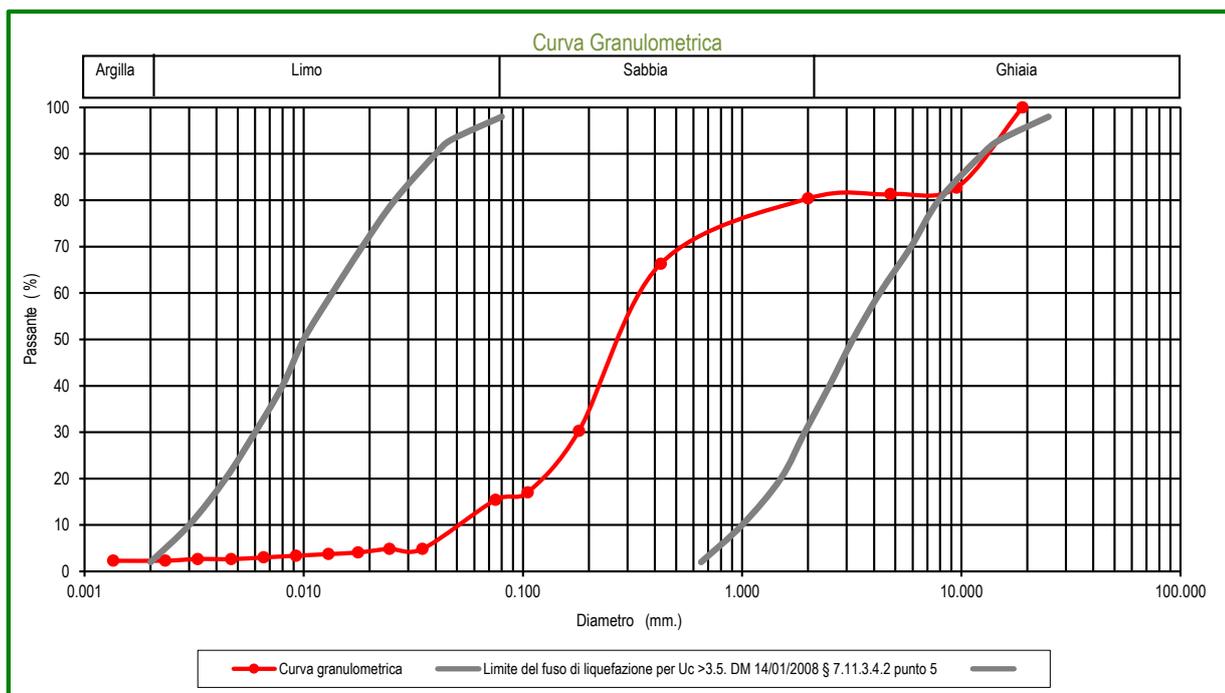
<b>D10</b>	0.054408
<b>D60</b>	0.382093
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>7.02</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 172
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719



### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

[ AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546 ]

Sondaggio **S6** Campione **C1** Prof.ità da m. **2.00** a m. **2.50**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

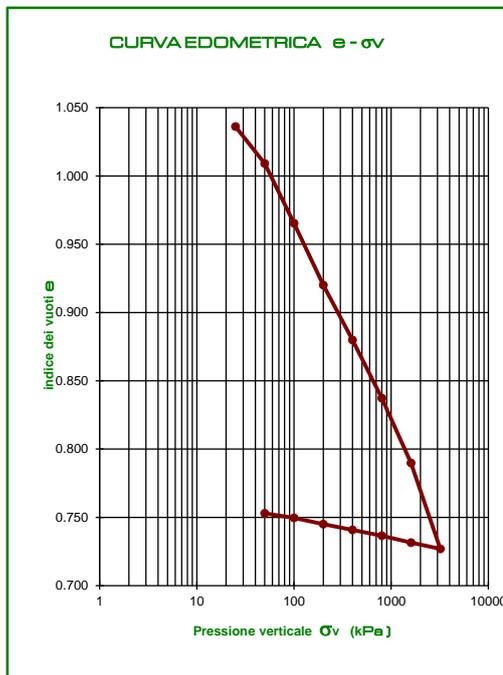
Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **23.04.21** Edometro n° **3**

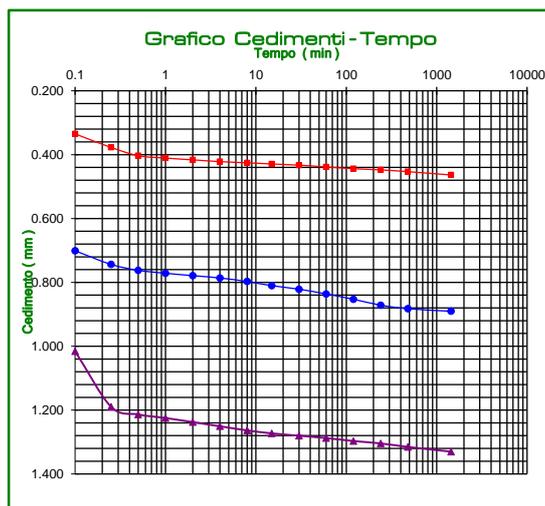
Umidità	4.48	%	Indice dei vuoti	1.057
Peso di volume	13.72	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	51.38 %
Peso specifico	27.07	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	11.48 %
Peso volume secco	13.16	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	9.72 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.202	1.036					
50	0.464	1.009	1889		N.D.		
100	0.890	0.965	2293		N.D.		
200	1.330	0.920	4343		N.D.		
400	1.721	0.880	9550				
800	2.135	0.837	17661				
1600	2.597	0.790	30935				
3200	3.208	0.727	45573				
1600	3.164	0.731	610618				
800	3.115	0.737	274873				
400	3.073	0.741	160810				
200	3.032	0.745	82571				
100	2.988	0.750	38564				
50	2.955	0.753	25776				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
	50	100	200	400	800	1600		
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.335	0.701	1.016					
0.25	0.377	0.744	1.190					
0.5	0.403	0.762	1.214					
1	0.411	0.771	1.225					
2	0.416	0.779	1.238					
4	0.422	0.786	1.251					
8	0.426	0.797	1.264					
15	0.429	0.810	1.273					
30	0.433	0.821	1.280					
60	0.438	0.836	1.288					
120	0.444	0.853	1.297					
240	0.448	0.871	1.304					
480	0.453	0.882	1.315					
1440	0.464	0.890	1.330					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 174  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. C.C.G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
 Comune : **NAPOLI**  
 Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
 Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof.tà da m **3.50** a m. **4.00**

### DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

### DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali  
 Limiti di Atterberg  
 Analisi granulometrica  
 Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>26.73</b>
Peso unità di volume	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.22</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.78</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.17</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.967</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.15</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>69.60</b>
Peso di volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.71</b>
Limite Liquido	<b>LL</b>	%	<b>N.P.</b>
Limite Plastico	<b>LP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Plasticità	<b>IP</b>	%	<b>N.P.</b>
Indice di Consistenza	<b>Ic</b>		<b>N.P.</b>
Limite di Ritiro	<b>LR</b>	%	
Ghiaia		%	<b>8.20</b>
Sabbia		%	<b>82.77</b>
Limo		%	<b>7.86</b>
Argilla		%	<b>1.17</b>
*Angolo di attrito	<b><math>\phi'</math></b>	gradi	<b>31.43</b>
*Coesione	<b>C'</b>	kPa	<b>0.59</b>
**Angolo di attrito	<b><math>\phi</math></b>	gradi	
**Coesione	<b>C</b>	kPa	
Cost. di permeabilità media	<b>Km</b>	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	<b>E</b>	kPa	<b>14970</b>

\* = Taglio diretto \*\* = Compressione triassiale

N.P. = Non Plastico



**Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G.S.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura ( S.I. )

10 kilonewton ( 10 kN ) = 1 t □ 100 kilo Pascal ( 100 kPa ) = 1 Kg/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 020121

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**  
Comune : **NAPOLI**  
Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**  
Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.50** a m. **4.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA**  
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore:  Fustella metallica  Fustella PVC  Sacchetto cellophane  
Stato del campione: **INDISTURBATO**  
Dimensioni del campione : Diametro mm **75** Lunghezza mm. **470**  
Data di apertura : **19.04.2021**

**DESCRIZIONE  
LITOLOGICA**

Sabbia con limo di colore marrone grigiastro con presenza di pomici

**COLORIMETRIA DALLA  
CARTA DI MUNSELL**

**5Y 4/3**

**ADDENSAMENTO**

Sciolto  Poco addensato  Addensato

**CONSISTENZA**

Poco consistente  Consistente  Molto consistente

**GRADO DI UMIDITA'**

Asciutto  Umido  Molto umido

**ALTERAZIONE**

Assente  Debole  Elevata

**FESSURAZIONE**

Assente  Moderata  Elevata

**CEMENTAZIONE**

Assente  Media  Elevata

**REAZIONE CON HCl**

Nulla  Debole  Elevata

**Note :**



Certificato n°	020121 175
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del Laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

Committente : **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n.**

Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.50** a m. **4.00**

**Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata**

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>DETERMINAZIONE</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
Peso fustella	g		74.76	74.58
Peso umido totale	g		212.49	212.01
Peso secco totale	g		183.46	183.01
Volume fustella	cm <sup>3</sup>		84.82	84.82
Peso acqua	g		29.03	29.00
Peso secco netto	g		108.70	108.43
Umidità naturale	Wn	%	26.71	26.75
Peso di volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	12.82	12.78
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.24	16.20

**$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 16.22**

**Determinazione del peso specifico dei granuli**

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **19.04.2021**

<b>PICNOMETRIA</b>			<b>A</b>	<b>B</b>
Peso secco + tara	g		44.25	44.22
peso tara	g		19.50	19.42
Picnometro + acqua + campione	g		227.20	227.12
Temperatura	°C		16.40	17.00
Picnometro + acqua alla T <sub>p</sub>	g		212.27	212.21
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		25.21	25.10
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		25.23	25.12

**Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup> 25.17**

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	<b>Wn</b>	%	<b>26.73</b>
Peso volume secco	<b><math>\gamma_d</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>12.80</b>
Peso volume naturale	<b><math>\gamma</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>16.22</b>
Peso specifico grani	<b>Gs</b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>25.17</b>
Porosità	<b><math>\eta</math></b>	%	<b>49.15</b>
Indice dei vuoti	<b>e</b>		<b>0.967</b>
Grado di saturazione	<b>Sr</b>	%	<b>69.60</b>
Peso volume saturo	<b><math>\gamma_{sat}</math></b>	kN/m <sup>3</sup>	<b>17.71</b>

Note :

Certificato n°	020121 176	
data di emissione	30.04.21	
Accettazione n°	020121	del 17/04/2021



Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

  
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVE DI PLASTICITA'**

( CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4 )

Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.50** a m. **4.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

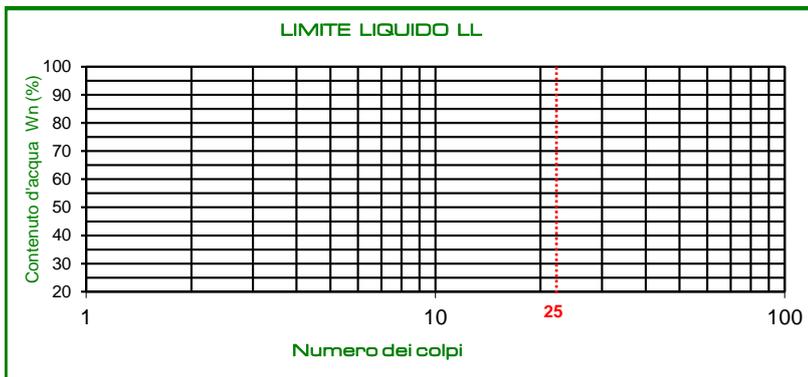
Data esecuzione: **20.04.2021**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	N.P.	N.P.
Peso umido totale		
Peso secco totale		
Peso umido netto	-	-
Peso secco netto	-	-
Peso acqua	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	N.P.	N.P.	N.P.
Peso tara			
Peso lordo umido			
Peso lordo secco			
Peso netto umido	-	-	-
Peso netto secco Ps	-	-	-
Peso acqua Pa	-	-	-
<b>Wn (%)</b>	N.P.	N.P.	N.P.

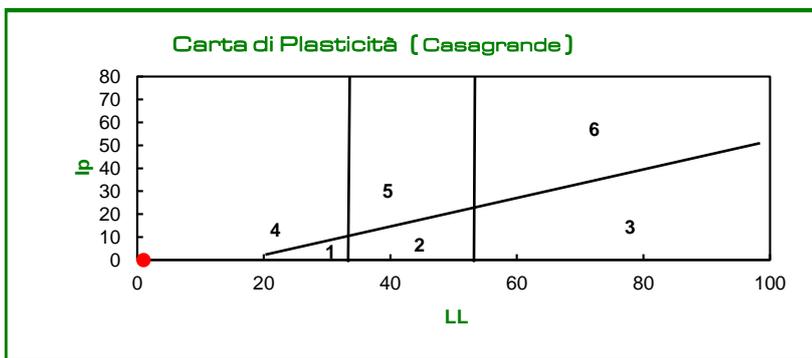
Limite Plastico LP (%) **N.P.**

Limite Liquido LL (%) **N.P.**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
<b>Wn (%)</b>		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	N.P.
Consistenza	Ic	N.P.
Liquidità	Ii	N.P.
Attività	I act.	N.P.

Note :  
N.P. = Non Plastico

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.

- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	020121 177
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. G. G. Campania n. 719

## ANALISI GRANULOMETRICA

( AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.50** a m. **4.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

Oggetto : **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	6.55	98.69
4.7500	14.50	95.79
2.0000	19.95	91.80
0.4250	205.35	50.73
0.1800	180.20	14.69
0.1050	24.70	9.75
0.0750	3.60	9.03
0.0362		3.23
0.0260		2.77
0.0186		2.53
0.0137		2.31
0.0097		2.08
0.0069		1.85
0.0049		1.62
0.0035		1.40
0.0025		1.17
0.0014		0.95

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli  $G_S = (\text{kN/m}^3)$

**25.17**

Data di esecuzione : **20.04.2021**

**Ghiaia: 8.20%      Sabbia : 82.77%**

**Limo : 7.86%      Argilla : 1.17%**

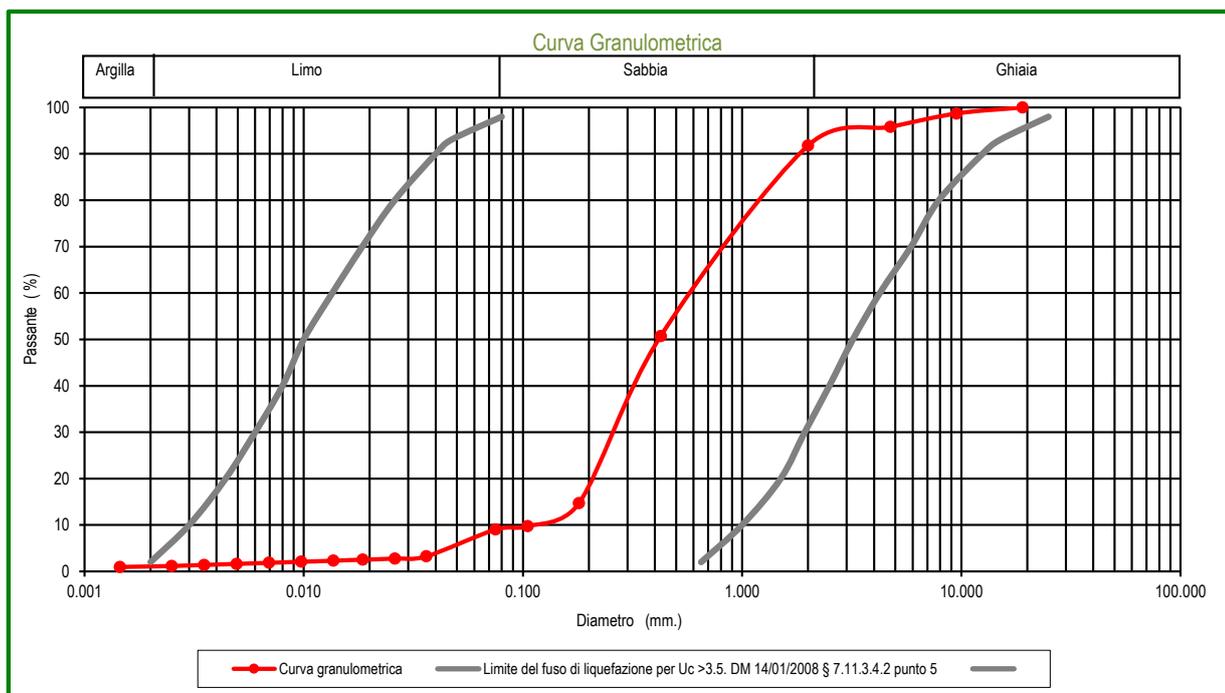
<b>D10</b>	0.108796
<b>D60</b>	0.780497
<b>Coeff. di uniformità</b>	
<b>Uc</b>	<b>7.17</b>

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia debolmente ghiaioso limosa

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	020121 178
data di emissione	30.04.21
Accettazione n°	020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.G.P.G. Campania n. 719

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

( AGI 1994 - ASTM D 3080 )

Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof. tà da m. **3.50** a m. **4.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune : **NAPOLI**

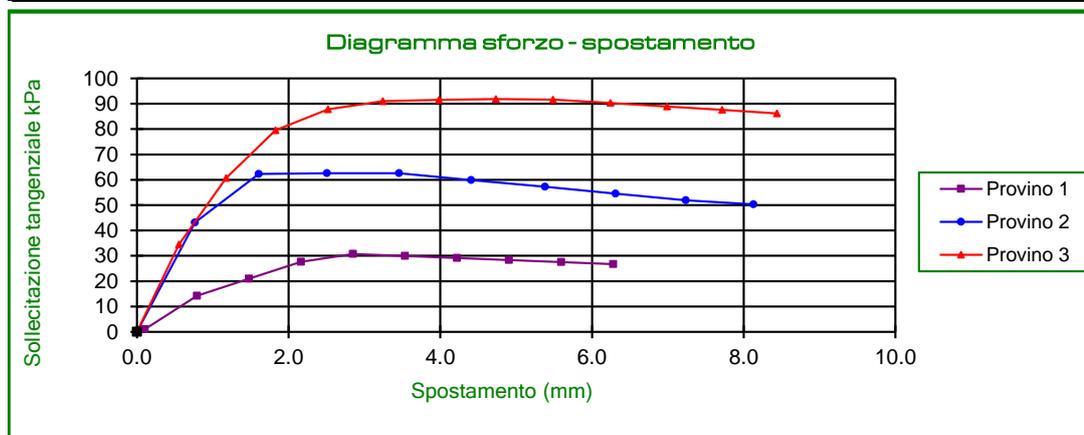
Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **27.04.21**

Macchina n° <b>90</b>	Dimensione provini: H = cm. 2 L = cm. 6
Velocità di prova: <b>0.0300</b> mm/min	Provino 1 Provino 2 Provino 3
Pressione verticale <b>kPa</b>	<b>50</b> <b>100</b> <b>150</b>

### VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.27	0	0	1.61	0	0.00	1	0
0.10	0.29	1.03	0.76	1.68	43.17	0.56	1.13	34.44
0.79	0.30	14.22	1.61	1.63	62.25	1.17	1.18	60.68
1.48	0.30	21.00	2.51	1.56	62.58	1.83	1.19	79.54
2.16	0.30	27.61	3.46	1.55	62.58	2.52	1.19	87.74
2.85	0.30	30.72	4.41	1.60	59.91	3.24	1.19	91.03
3.53	0.30	29.92	5.38	1.68	57.23	3.98	1.19	91.56
4.22	0.30	29.11	6.31	1.78	54.55	4.73	1.19	91.85
4.91	0.30	28.31	7.24	1.82	51.87	5.49	1.19	91.67
5.59	0.30	27.50	8.13	1.86	50.33	6.24	1.21	90.31
6.28	0.30	26.69				6.99	1.25	88.94
						7.72	1.29	87.58
						8.44	1.32	86.22



**Il Direttore del laboratorio**  
**Dott. A. Iannuzzi**

Certificato n° <b>020121 179</b>	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione <b>30.04.21</b>	<b>Note :</b>
Accettazione n° <b>020121 del 17/04/2021</b>	

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono




Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA**

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **S12** Campione **C1** Prof.tà da m. **3.50** a m. **4.00**

Committente: **AGENZIA NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI E SVILUPPO D'IMPRESA S.P.A.**

Comune: **NAPOLI**

Oggetto: **Servizi di analisi di laboratorio geotecnico sul sito di Bagnoli - Coroglio. Appalto specifico n. 18**

Data di esecuzione: **23.04.21** Edometro n° **6**

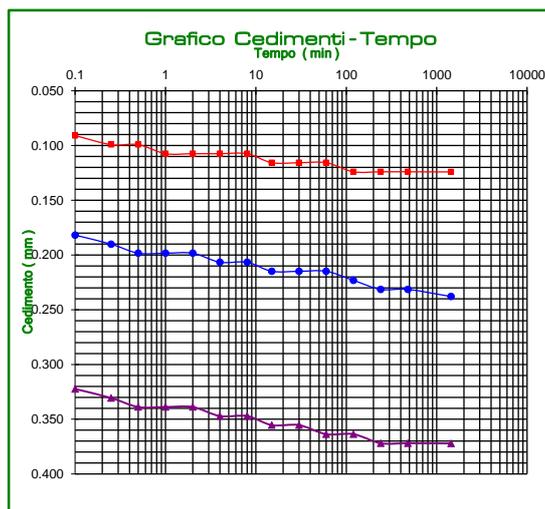
Umidità	26.73	%	Indice dei vuoti	0.969
Peso di volume	16.22	kN/m <sup>3</sup>	Porosità	49.22 %
Peso specifico	25.17	kN/m <sup>3</sup>	Saturazione	69.42 %
Peso volume secco	12.78	kN/m <sup>3</sup>	Altezza del solido	10.16 mm

$\sigma_v$ kPa	$\Delta H$ mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm <sup>2</sup> /s	S50 cm	T50 s
25	0.050	0.964					
50	0.124	0.957	6740		N.D.		
100	0.240	0.945	8567		N.D.		
200	0.372	0.932	14970		N.D.		
400	0.562	0.914	20661				
800	0.835	0.887	28481				
1600	1.240	0.847	37857				
3200	1.950	0.777	42276				
1600	1.901	0.782	589388				
800	1.851	0.787	289584				
400	1.802	0.792	148155				
200	1.752	0.797	72792				
100	1.694	0.802	31462				
50	1.653	0.806	22324				



Altezza provino: h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	$\sigma_v$ kPa							
50	100	200	400	800	1600			
tempo min.	def. vert. mm							
0.1	0.091	0.182	0.322					
0.25	0.099	0.190	0.331					
0.5	0.099	0.198	0.339					
1	0.107	0.198	0.339					
2	0.107	0.198	0.339					
4	0.107	0.207	0.347					
8	0.107	0.207	0.347					
15	0.116	0.215	0.355					
30	0.116	0.215	0.355					
60	0.116	0.215	0.364					
120	0.124	0.223	0.364					
240	0.124	0.231	0.372					
480	0.124	0.231	0.372					
1440	0.124	0.238	0.372					
S0 (mm)								
S100(mm)								
S50 (mm)								
T50 (s)								



Certificato n° 020121 180  
data di emissione 30.04.21  
Accettazione n° 020121 del 17/04/2021

Lo sperimentatore  
Dott. A. Dello Buono

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note: N.D. = NON DETERMINABILE



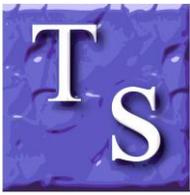
Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscr. C.C.G. Campania n. 719

## **Allegato 15**

### **Stratigrafie sondaggi ambientali AS25 – Arenile Sud**

**Codice Elaborato 2021E014INV-01-D-00-GE-IS-  
REL-01-00 – Luglio 2023**



- ✦ Sondaggi geognostici
- ✦ Esplorazione del sottosuolo con mezzi meccanici
- ✦ Prove penetrometriche statiche e dinamiche
- ✦ Micropali - Iniezioni – Tiranti



Decreto di autorizzazione  
Ministero Infrastrutture n° 1271  
del 08.02.2011 di cui all'art. 59 del  
D.P.R. n. 380/2001 - Circolare n.  
7619/STC dell'8 Settembre 2010



**COMMITTENTE:**  
INVITALIA SPA

**OGGETTO:**  
Indagini geognostiche

**LOCALITA' :** Sito di interesse nazionale Bagnoli- Coroglio, Intervento AS25

**ALLEGATI:** Colonne stratigrafiche

**COMMESSA N.:** 200-21

**DATA:** Luglio 2021



**1.0 PREMESSA**

**2.0 SONDAGGI GEOGNOSTICI**

**ALLEGATI**

**COLONNE E CERTIFICATI STRATIGRAFICI**

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

## **1.0 PREMESSA**

A seguito dell'incarico ricevuto dalla Società INVITALIA SPA l'Impresa TRIVEL SONDAGGI S.r.L. ha eseguito n° 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, relativi alle **indagini ambientali del sito di rilevante interesse nazionale di bagnoli coroglio, Appalto specifico AS25** nel Comune di BAGNOLI (NA).

## **2.0 SONDAGGI GEOGNOSTICI**

Per l'esecuzione dei sondaggi geognostici è stata utilizzata un'attrezzatura di perforazione costituita da sonda a rotazione CMV MK 420 F, avente le seguenti caratteristiche:

- attrezzatura a testa di rotazione idraulica
- velocità di rotazione di 300 giri/min
- coppia massima > 420 Kgm
- azionamento oleodinamico
- carro cingolato
- morsa idraulica
- pompa per acqua Bellin MG500L
- argano idraulico
- carotiere semplice
- carotiere doppio tipo T6
- tubazione metallica di rivestimento diametro 127mm.
- campionatore Shelby a pareti sottili
- attrezzatura per Standard Penetration Test

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state catalogate in apposite cassette con coperchio apribile, munite di setti separatori, fotografate ed analizzate da un geologo.

I certificati relativi alla stesura delle colonne stratigrafiche sono forniti in appendice e contengono le seguenti informazioni:

- indicazione sul cantiere, committente, numero progressivo, lunghezza del sondaggio, l'inclinazione e la scala grafica;
- profondità dal p.c. dei litotipi e loro descrizione litologica;
- percentuale di carotaggio;
- diametro del foro, metodo di perforazione e metodo di stabilizzazione;
- eventuale condizionamento dei perfori
- livello di rinvenimento dell'eventuale falda;
- quota e metodologia di prelievo di campioni indisturbati.
- Coordinate dei punti d' indagine espressi nel sistema di riferimento UTM -WGS 84 – riferite al loro fuso di appartenenza (FUSO 33).

Tutti i risultati delle indagini e prove su citate sono riportati negli allegati grafici che compongono il presente fascicolo, che si rilascia al committente.

*Crispano (Na), Luglio 2021*

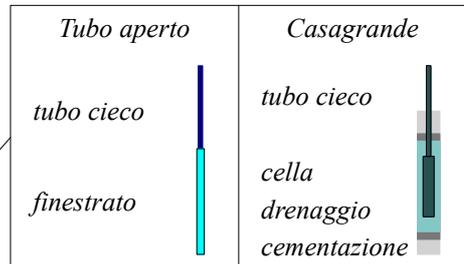
Committente: INVITALIA SPA - AS25	Sondaggio: S10
Riferimento: BAGNOLI (NA)	Data: 01/07/2021
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

## LEGENDA STRATIGRAFIA

ø mm	R v	A r s	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test		Lugeon cm/sec	Pz	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
- 4) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 5) Simbolo litologico
- 6) Profondità della base dello strato (m)
- 7) Descrizione della litologia dello strato
- 8) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 9) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 10) Profondità di inizio della prova S.P.T.
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Valore di N<sub>spt</sub>
- 13) Prova Lugeon
- 14) Piezometri

*She = Shelby*  
*Den = Denison*  
*Ost = Osterberg*  
*Maz = Mazier*  
*Crp = Craps*  
*nk3 = NK3*  
*Ind = Indisturbato*  
*Dis = Disturbato*  
*SDi = Semi disturbato*  
*SPT = SPT*  
*Amb = Ambientale*

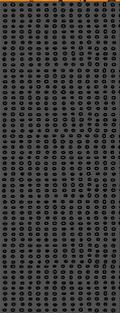


Committente: INVITALIA SPA - AS25	Sondaggio: S10
Riferimento: BAGNOLI (NA)	Data: 01/07/2021
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :50

## STRATIGRAFIA - S10

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	S metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Campioni	Prel. 0 --- 100 %	Standard Penetration Test		Lugeon cm/sec	Pz	
									m	S.P.T. N			
			1		2.9	Riporto eterogeneo colore giallo-rossastro costituito da sabbia e litici eterogenei ed eterometrici.							
			2										
			3		5.0	Sabbia medio grossa, colore grigio							
			4										
101			5										



Committente: INVITALIA SPA - AS25

Sondaggio: S10

Pagina 1

Fotografie - Pagina 1/1

Riferimento: BAGNOLI (NA)

Data: 01/07/2021



Cassetta n° 1 - profondità da m 0.00 a m 5.00

Committente: INVITALIA SPA - AS25	Sondaggio: S13
Riferimento: BAGNOLI (NA)	Data: 01/07/2021
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :50

# STRATIGRAFIA - S13

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	S metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Campioni	Prel. 0 --- 100 %	Standard Penetration Test		Lugeon cm/sec	Pz
									m	S.P.T. N		
			1		2.0	Riporto eterogeneo colore giallo-rossastro costituito da sabbia e litici eterogenei ed eterometrici.						
			2				Sabbia a tratti limosa con lapilli e pomici colore da marroncino giallastro a grigiastro.					
			3									
			4									
101			5		5.0							



Committente: INVITALIA SPA - AS25

Sondaggio: S13

Pagina 0

Fotografie - Pagina 1/1

Riferimento: BAGNOLI (NA)

Data: 01/07/2021



Cassetta n° 1 - profondità da m 0.00 a m 5.00

## **Allegato 16**

### **Tabella di sintesi delle analisi chimiche ambientali eseguite nell'ambito dell'AS25 - Arenile Sud**

**Codice Elaborato 2021E014INV-01-D-00-GE-IS-  
REL-01-00 – Luglio 2023**

Allegato 16. Tabella di sintesi delle analisi chimiche ambientali eseguite nell'ambito dell'AS25 - Arenile Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Arenile (Bagnoli - N) (Coroglio - S)	Sondaggio / Trincea	x (coordinate WGS84 UTM33)	y (coordinate WGS84 UTM33)	Profondità Sondaggio / Trincea (m)	Codice Campione	Quota prelievo campione (m da p.c.) DA	Quota prelievo campione (m da p.c.) A	Note	IDROCARBURI TOTALI	IDROCARBURI C<12 (6<C<12)	IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	ANTIMONIO	ARSENICO	BERILLIO	CADMIO	COBALTO	CROMO TOTALE
											mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.
<b>D.Lgs. 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta Col B - Siti ad uso commerciale ed industriale o Limiti ISS</b>											-	250	750	30	50	10	15	250	800
<b>Valori di fondo naturale ARIN Bagnoli</b>											-	-	-	-	29	9	-	120	-
<b>D.Lgs. 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta Col A - Siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale o Limiti ISS</b>											-	10	50	10	20	2	2	20	150
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	430419,03	4517033,78	5	21LA11859	0,00	1,00	esterno arenile S - area Extra Borgo Coroglio	152,00	1,55	150,00	25,20	19,10	0,51	0,77	7,06	81,00
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	430419,03	4517033,78	5	21LA11860	2,00	3,00	esterno arenile S - area Extra Borgo Coroglio	35,90	1,05	34,80	1,44	90,50	4,72	0,14	4,04	4,59
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	430419,03	4517033,78	5	21LA11861	4,00	5,00	esterno arenile S - area Extra Borgo Coroglio	35,40	3,14	32,30	1,61	78,90	3,94	0,23	4,34	4,05
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	430310,05	4516852,18	5	21LA11856	0,00	1,00		116,00	2,92	113,00	1,47	76,50	4,03	0,31	4,35	9,42
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	430310,05	4516852,18	5	21LA11857	2,00	3,00		224,00	2,44	222,00	1,24	66,40	4,65	0,03	5,29	6,30
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	430310,05	4516852,18	5	21LA11858	4,00	5,00		207,00	1,49	206,00	1,60	99,70	5,50	0,19	6,07	4,84

Allegato 16. Tabella di sintesi delle analisi chimiche ambientali eseguite nell'ambito dell'AS25 - Arenile Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Arenile (Bagnoli - N) (Coroglio - S)	Sondaggio / Trincea	CROMO ESAVALENTE	MERCURIO	NICHEL	PIOMBO	RAEME	SELENIO	STAGNO	TALLIO	VANADIO	ZINCO	CIANURI	FLUORURI	BENZO(a)ANTRACENE	BENZO(a)PIRENE	BENZO(b)FLUORANTENE	BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE	BENZO(g,h,i)PERILENE	BENZO(k)FLUORANTENE	CRISENE
				mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.
				15	5	500	1000	600	15	350	10	250	1500	100	2000	10	10	10	10	10	10	50
				-	-	-	103	-	-	14	-	100	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				2	1	120	100	120	3	1	1	90	150	1	100	0,5	0,1	0,5	0,5	0,1	0,5	5
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	1,00000	0,10	68,70	103,00	1390,00	0,13	37,00	4,23	8,94	1380,00	0,50000	49,40	0,7020	1,0100	1,2900	-	0,8440	0,4380	0,7270
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	1,00000	0,07	5,39	194,00	392,00	0,24	8,96	0,25	36,20	215,00	0,50000	49,40	0,0644	0,0573	0,0815	-	0,0363	0,0252	0,0652
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	1,00000	0,07	3,04	135,00	234,00	0,05	6,55	0,50	40,00	98,90	0,50000	37,20	0,2120	0,1590	0,2900	-	0,0957	0,0852	0,3080
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	1,00000	0,12	6,41	314,00	178,00	0,09	11,10	0,46	34,80	514,00	0,50000	19,10	0,2730	0,3640	0,4900	-	0,3400	0,1370	0,2940
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	1,00000	0,21	6,59	231,00	287,00	0,56	15,10	1,29	35,60	443,00	0,50000	35,90	7,9300	6,6200	9,1600	-	3,1800	2,4500	7,5700
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	1,00000	0,19	7,78	208,00	383,00	0,37	8,08	0,36	45,50	587,00	0,50000	50,00	3,8000	2,8000	4,0000	-	1,3400	1,2400	4,4000

Allegato 16. Tabella di sintesi delle analisi chimiche ambientali eseguite nell'ambito dell'AS25 - Arenile Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Arenile (Bagnoli - N) (Coroglio - S)	Sondaggio / Trincea	DIBENZO(a,e)PIRENE	DIBENZO(a,h)ANTRACENE	DIBENZO(a,h)PIRENE	DIBENZO(a,i)PIRENE	DIBENZO(a,j)PIRENE	INDENO(1,2,3-CD)PIRENE	PIRENE	SOMMATORIA IPA (da calcolo)	PCB 101	PCB 105	PCB 110	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 138	PCB 153	PCB 156	PCB 157	PCB 170	
				mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.
				10	10	10	10	10	5	50	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	<b>0,2200</b>	<b>0,1430</b>	<b>0,5300</b>	<b>0,1140</b>	0,0440	<b>0,8230</b>	1,01	5,8800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	0,0092	0,0085	0,0332	0,0060	0,0060	0,0402	0,06	3,7200	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	0,0254	0,0255	0,0678	0,0126	0,0053	<b>0,1180</b>	0,18	1,2600	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	0,0997	0,0519	<b>0,1970</b>	0,0397	0,0232	<b>0,3550</b>	0,45	2,2600	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	<b>1,1300</b>	<b>0,9350</b>	<b>2,4000</b>	<b>0,4700</b>	<b>0,3560</b>	<b>3,9500</b>	<b>12,60</b>	<b>41,3000</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	<b>0,4230</b>	<b>0,4280</b>	<b>1,1600</b>	<b>0,2580</b>	<b>0,1290</b>	<b>1,6200</b>	<b>5,08</b>	<b>19,6000</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Allegato 16. Tabella di sintesi delle analisi chimiche ambientali eseguite nell'ambito dell'AS25 - Arenile Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Arenile (Bagnoli - N) (Coroglio - S)	Sondaggio / Trincea	PCB 180	PCB 189	PCB 30	PCB 52	PCB 77	PCB 81	SOMMATORIA PCB (da calcolo)	BENZENE	ETILBENZENE	STIRENE	TOLUENE	SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI AROMATICI (DA 20 A 23)	m,p-XILENE	o-XILENE
				mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.						
				-	-	-	-	-	-	5	2	50	50	50	100	50	50
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	0,06	0,1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0087	0,01650	0,00731	0,00220	0,00521	0,05330	0,01700	0,00730
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0120	0,00956	0,00405	0,00230	0,00230	0,03090	0,01140	0,00585
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0110	0,02020	0,00499	0,00200	0,00746	0,05450	0,01530	0,00653
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0331	0,02280	0,00799	0,00548	0,01240	0,07590	0,01940	0,00784
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0100	0,02360	0,00571	0,00270	0,00843	0,06520	0,01900	0,00842
01/07/2021	Invitalia 2021 AS 25	S	S10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0130	0,01880	0,00706	0,00260	0,00575	0,05830	0,01850	0,00821

## **Allegato 17**

### **Rapporti di prova analisi ambientali AS25 – Arenile Sud**

**Codice Elaborato 2021E014INV-01-D-00-GE-IS-  
REL-01-00 – Luglio 2023**

<b>RAPPORTO DI PROVA N 21LA11856</b>		<b>DEL 20/07/2021</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	INVITALIA S.p.A.		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Calabria, 46 00187 ROMA (RM)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	05678721001		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	BAGNOLI EX ITALSIDER		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	S10-C1 (0 - 1 m)		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO DA PERFORAZIONE		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL		
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Giuseppe Scamardella		
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	M.U. 196-2 2004*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20210701GS0900		
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b>	01/07/2021	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b>	09.15
<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b>	09.00	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	19.00
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b>	01/07/2021		
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	01/07/2021		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	21LA11856		
<b>DATA INIZIO PROVA:</b>	02/07/2021	<b>DATA FINE PROVA:</b>	15/07/2021

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
*IDROCARBURI TOTALI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007 + LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA</i>	mg/Kg s.s.	<b>116</b>	±35	
FLUORURI <i>CNR IRSA 14 Q 64 Vol.2 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>19,1</b>	±6,7	2000 100
ANTIMONIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,47</b>	±0,37	30 10
ARSENICO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>76,5</b>	±19,1	50 29 20
BERILLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>4,03</b>	±1,01	10 9 2
CADMIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,311</b>	±0,078	15 2
COBALTO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,35</b>	±1,09	250 120 20
CROMO TOTALE <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>9,42</b>	±2,35	800 150
*MERCURIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,118</b>	±0,030	5 1
NICHEL <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>6,41</b>	±1,60	500 120
PIOMBO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>314</b>	±78	1000 103 100
RAME <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>178</b>	±45	600 120
SELENIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0857</b>	±0,0214	15 3
STAGNO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>11,1</b>	±2,8	14
TALLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,461</b>	±0,115	10 1
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>34,8</b>	±8,7	250 100 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>514</b>	±128	1500 158 150
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>113</b>	±34	750 50

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11856**

**DEL 20/07/2021**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/Kg s.s.	<b>2,92</b>	±0,88	250 10
INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>0,355</b>	±0,124	5 0,1
*PCB 101 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 105 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
*PCB 110 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 114 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 118 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 123 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 138 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 153 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 156 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 157 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 169 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 170 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
PCB 180 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0331</b>	±0,0116	
PCB 189 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,294</b>	±0,103	50 5
DIBENZO(a,e)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0997</b>	±0,0349	10 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0519</b>	±0,0182	10 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>0,197</b>	±0,069	10 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0397</b>	±0,0139	10 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0232</b>	±0,0081	10 0,1
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,273</b>	±0,096	10 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>0,364</b>	±0,127	10 0,1
*BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,490</b>	±0,171	10 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>0,340</b>	±0,119	10 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,137</b>	±0,048	10 0,5

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11856 DEL 20/07/2021**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,454</b>	±0,159	50 5
*PCB 30 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
*PCB 52 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
*PCB 77 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
*PCB 81 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0055</b>		
SOMMATORIA IPA (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>2,26</b>	±0,79	100 10
*SOMMATORIA PCB (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0331</b>	±0,0116	5 0,06
*PCB 28 + PCB 31 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,011</b>		
*PCB 128 + PCB 167 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,011</b>		
m,p-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0194</b>	±0,0049	
BENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0228</b>	±0,0057	2 0,1
ETILBENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00799</b>	±0,00200	50 0,5
TOLUENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0124</b>	±0,0031	50 0,5
STIRENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00548</b>	±0,00137	50 0,5
*o-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00784</b>	±0,00196	
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0759</b>	±0,0190	100 1
CROMO ESAVALENTE <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 1</b>		15 2
CIANURI <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol. 3 1992</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,5</b>		100 1

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

► Parametro NON CONFORME

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

SOMMATORIA IPA (da calcolo): BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,l)PIRENE

SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI: BENZENE - ETILBENZENE - m,p-XILENE - o-XILENE - STIRENE - TOLUENE

SOMMATORIA PCB (da calcolo): PCB 101 - PCB 105 - PCB 110 - PCB 114 - PCB 118 - PCB 123 - PCB 128 + PCB 167 - PCB 138 - PCB 153 - PCB 156 - PCB 157 - PCB 169 - PCB 170 - PCB 180 - PCB 189 - PCB 28 + PCB 31 - PCB 30 - PCB 52 - PCB 77 - PCB 81

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità tiene conto dell'incertezza di misura associata alle singole prove in conformità al documento ISPRA n. 52/2009.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11856**

**DEL 20/07/2021**

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta  
Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale  
Limite 2: Valori di fondo naturale SIN Bagnoli  
Limite 3: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	76.5	± 19.1	50

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 2:

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	76.5	± 19.1	29
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	314	± 78	103
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	514	± 128	158

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 3:

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	76.5	± 19.1	20
BENZO(a)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.364	± 0.127	0.1
BENZO(g,h,i)PERILENE	▶ mg/Kg s.s.	0.340	± 0.119	0.1
BERILLIO	▶ mg/Kg s.s.	4.03	± 1.01	2
DIBENZO(a,h)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.197	± 0.069	0.1
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40)	▶ mg/Kg s.s.	113	± 34	50
INDENOPIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.355	± 0.124	0.1
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	314	± 78	100
RAME	▶ mg/Kg s.s.	178	± 45	120
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	514	± 128	150

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi



Stamp: **ORDINE DEI CHIMICI DELLA CAMPANIA**  
DOTT. TROISI FRANCESCO  
CHIMICO N. 1714

Il presente rapporto di prova **Annulla e Sostituisce** le precedenti versioni.

RAPPORTO DI PROVA N 21LA11857	REVISIONE 01	DEL 21/07/2021
<b>COMMITTENTE:</b>	INVITALIA S.p.A.	
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Calabria, 46 00187 ROMA (RM)	
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	05678721001	
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	BAGNOLI EX ITALSIDER	
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	S10-C2 (2 - 3 m)	
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO DA PERFORAZIONE	
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL	
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Giuseppe Scamardella	
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	M.U. 196-2 2004*	
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20210701GS0900	
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b> 01/07/2021		
<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 09.15	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 09.30	
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021		
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 19.00	
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 21LA11857		
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20210701GS0900		
<b>DATA INIZIO PROVA:</b> 02/07/2021	<b>DATA FINE PROVA:</b> 16/07/2021	

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
* IDROCARBURI TOTALI EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007 + LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA APPA	mg/Kg s.s.	<b>224</b>	67	-
FLUORURI CNR IRSA 14 Q 64 Vol.2 1985	mg/Kg s.s.	<b>35,9</b>	12.6	2000 - - 100
COBALTO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>5,29</b>	1.32	250 - 120 - 20
ANTIMONIO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>1,24</b>	0.31	30 - - 10
ARSENICO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	▶ mg/Kg s.s.	<b>66,4</b>	16.6	50 - 29 - 20
BERILLIO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	▶ mg/Kg s.s.	<b>4,65</b>	1.16	10 - 9 - 2
CADMIO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0274</b>	0.0069	15 - - 2
* MERCURIO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,208</b>	0.052	5 - - 1
NICHEL EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>6,59</b>	1.65	500 - - 120
PIOMBO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	▶ mg/Kg s.s.	<b>231</b>	58	1000 - 103 - 100
RAME EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	▶ mg/Kg s.s.	<b>287</b>	72	600 - - 120
SELENIO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,560</b>	0.140	15 - - 3
CROMO TOTALE EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>6,30</b>	1.58	800 - - 150
STAGNO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	● mg/Kg s.s.	<b>15,1</b>	3.8	- 14
TALLIO EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	mg/Kg s.s.	<b>1,29</b>	0.32	10 - - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11857 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>35,6</b>	8.9	250 - 100 - 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>443</b>	111	1500 - 158 - 150
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/Kg s.s.	<b>2,44</b>	0.73	250 - - 10
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>222</b>	67	750 - - 50
* PCB 30 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
* PCB 52 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
* PCB 77 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
* PCB 81 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 138 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 153 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 156 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 157 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 169 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 170 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 180 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 189 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>12,6</b>	4.4	50 - - 5
INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>3,95</b>	1.38	5 - - 0,1
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>7,93</b>	2.78	10 - - 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>6,62</b>	2.32	10 - - 0,1
* BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>9,16</b>	3.20	10 - - 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>3,18</b>	1.11	10 - - 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>2,45</b>	0.86	10 - - 0,5
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>7,57</b>	2.65	50 - - 5

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11857 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
DIBENZO(a,e)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,13</b>	0.40	10 - - 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,935</b>	0.327	10 - - 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>2,40</b>	0.84	10 - - 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,470</b>	0.165	10 - - 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,356</b>	0.124	10 - - 0,1
* PCB 101 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 105 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
* PCB 110 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 114 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 118 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
PCB 123 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0052</b>		-
* SOMMATORIA PCB (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,01</b>		5 - - 0,06
SOMMATORIA IPA (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>41,3</b>	14.4	100 - - 10
* PCB 28 + PCB 31 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,01</b>		-
* PCB 128 + PCB 167 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,01</b>		-
m,p-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0190</b>	0.0048	-
* o-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00842</b>	0.00210	-
STIRENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0027</b>		50 - - 0,5
TOLUENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00843</b>	0.00211	50 - - 0,5
ETILBENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00571</b>	0.00143	50 - - 0,5
BENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0236</b>	0.0059	2 - - 0,1
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0652</b>	0.0163	100 - - 1
CROMO ESAVALENTE <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 1</b>		15 - - 2
CIANURI <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol. 3 1992</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,5</b>		100 - - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11857 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

▶ Parametro NON CONFORME

● Il valore risulta CONFORME (non non conforme) ai sensi del documento ISPRA n. 52/2009 Lanalisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

L'approccio adottato dal laboratorio per le seguenti sommatorie presenti nel rapporto di prova è il LOWER BOUND. Gli addendi della sommatoria sono esclusivamente le prove la cui determinazione ha fornito un risultato superiore al limite di quantificazione corretto per i fattori di scala.

**SOMMATORIA IPA (da calcolo):** BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(o,k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,j)PIRENE

**SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI:** BENZENE - ETILBENZENE - m,p-XILENE - o-XILENE - STIRENE - TOLUENE

**SOMMATORIA PCB (da calcolo):** PCB 101 - PCB 105 - PCB 110 - PCB 114 - PCB 118 - PCB 123 - PCB 128 + PCB 167 - PCB 138 - PCB 153 - PCB 156 - PCB 157 - PCB 169 - PCB 170 - PCB 180 - PCB 189 - PCB 28 + PCB 31 - PCB 30 - PCB 52 - PCB 77 - PCB 81

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità tiene conto dell'incertezza di misura associata alle singole prove in conformità al documento ISPRA n. 52/2009.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Motivo della Revisione\Integrazione: Ripetizione analisi PCB

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11857 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta  
Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale  
Limite 2: Valori di fondo naturale SIN Bagnoli  
Limite 3: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

Parametro	U.M.	Valore	Guard band	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	66.4	± 13.778	50

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 2:

Parametro	U.M.	Valore	Guard band	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	66.4	± 13.778	29
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	231	± 48.14	103
STAGNO	● mg/Kg s.s.	15.1	± 3.154	14
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	443	± 92.13	158

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 3:

Parametro	U.M.	Valore	Guard band	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	66.4	± 13.778	20
BENZO(a)ANTRACENE	▶ mg/Kg s.s.	7.93	± 2.3074	0.5
BENZO(a)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	6.62	± 1.9256	0.1
BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE	▶ mg/Kg s.s.	9.16	± 2.656	0.5
BENZO(g,h,i)PERILENE	▶ mg/Kg s.s.	3.18	± 0.9213	0.1
BENZO(k)FLUORANTENE	▶ mg/Kg s.s.	2.45	± 0.7138	0.5
BERILLIO	▶ mg/Kg s.s.	4.65	± 0.9628	2
CRISENE	▶ mg/Kg s.s.	7.57	± 2.1995	5
DIBENZO(a,e)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	1.13	± 0.332	0.1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	▶ mg/Kg s.s.	0.935	± 0.27141	0.1
DIBENZO(a,h)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	2.40	± 0.6972	0.1
DIBENZO(a,i)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.470	± 0.13695	0.1
DIBENZO(a,l)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.356	± 0.10292	0.1
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40)	▶ mg/Kg s.s.	222	± 55.61	50
INDENOPIRENE	▶ mg/Kg s.s.	3.95	± 1.1454	0.1
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	231	± 48.14	100
PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	12.6	± 3.652	5
RAME	▶ mg/Kg s.s.	287	± 59.76	120
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	▶ mg/Kg s.s.	41.3	± 11.952	10
TALLIO	▶ mg/Kg s.s.	1.29	± 0.2656	1
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	443	± 92.13	150

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11857 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Chimico**  
*Dott. Fortunato Vilasi*



**– Fine Rapporto di Prova –**

Il presente rapporto di prova **Annulla e Sostituisce** le precedenti versioni.

<b>RAPPORTO DI PROVA N 21LA11858</b>	<b>REVISIONE 01</b>	<b>DEL 21/07/2021</b>
<b>COMMITTENTE:</b>	INVITALIA S.p.A.	
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Calabria, 46 00187 ROMA (RM)	
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	05678721001	
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	BAGNOLI EX ITALSIDER	
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	S10-C3 (4 - 5 m)	
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO DA PERFORAZIONE	
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL	
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Giuseppe Scamardella	
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	M.U. 196-2 2004*	
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20210701GS0900	
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b> 01/07/2021	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 09.45	
<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 09.30		
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 19.00	
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 21LA11858		
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20210701GS0900		
<b>DATA INIZIO PROVA:</b> 02/07/2021	<b>DATA FINE PROVA:</b> 16/07/2021	

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
* IDROCARBURI TOTALI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007 + LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA APPA</i>	mg/Kg s.s.	<b>207</b>	62	-
FLUORURI <i>CNR IRSA 14 Q 64 Vol.2 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>&gt; 50</b>		2000 - - 100
COBALTO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>6,07</b>	1.52	250 - 120 - 20
ANTIMONIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,60</b>	0.40	30 - - 10
ARSENICO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>99,7</b>	24.9	50 - 29 - 20
BERILLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>5,50</b>	1.38	10 - 9 - 2
CADMIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,185</b>	0.046	15 - - 2
* MERCURIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,189</b>	0.047	5 - - 1
NICHEL <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>7,78</b>	1.95	500 - - 120
PIOMBO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>208</b>	52	1000 - 103 - 100
RAME <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>383</b>	96	600 - - 120
SELENIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,374</b>	0.094	15 - - 3
CROMO TOTALE <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,84</b>	1.21	800 - - 150
STAGNO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>8,08</b>	2.02	- 14
TALLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,362</b>	0.090	10 - - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11858 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>45,5</b>	11.4	250 - 100 - 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>587</b>	147	1500 - 158 - 150
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,49</b>	0.45	250 - - 10
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>206</b>	62	750 - - 50
* PCB 30 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
* PCB 52 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
* PCB 77 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
* PCB 81 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 138 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 153 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 156 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 157 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 169 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 170 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 180 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 189 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	● mg/Kg s.s.	<b>5,08</b>	1.78	50 - - 5
INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1,62</b>	0.57	5 - - 0,1
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>3,80</b>	1.33	10 - - 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>2,80</b>	0.98	10 - - 0,1
* BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>4,00</b>	1.40	10 - - 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1,34</b>	0.47	10 - - 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1,24</b>	0.43	10 - - 0,5
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,40</b>	1.54	50 - - 5

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11858 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
DIBENZO(a,e)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,423</b>	0.148	10 - - 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,428</b>	0.150	10 - - 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>1,16</b>	0.41	10 - - 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,258</b>	0.091	10 - - 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,129</b>	0.045	10 - - 0,1
* PCB 101 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 105 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
* PCB 110 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 114 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 118 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
PCB 123 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0067</b>		-
* SOMMATORIA PCB (da calcolo) EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,013</b>		5 - - 0,06
SOMMATORIA IPA (da calcolo) EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>19,6</b>	6.8	100 - - 10
* PCB 28 + PCB 31 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,013</b>		-
* PCB 128 + PCB 167 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,013</b>		-
m,p-XILENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0185</b>	0.0046	-
* o-XILENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00821</b>	0.00205	-
STIRENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0026</b>		50 - - 0,5
TOLUENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00575</b>	0.00144	50 - - 0,5
ETILBENZENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00706</b>	0.00176	50 - - 0,5
BENZENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0188</b>	0.0047	2 - - 0,1
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0583</b>	0.0146	100 - - 1
CROMO ESAVALENTE CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 1</b>		15 - - 2
CIANURI CNR IRSA 17 Q 64 Vol. 3 1992	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,5</b>		100 - - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11858 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

▶ Parametro NON CONFORME

● Il valore risulta CONFORME (non non conforme) ai sensi del documento ISPRA n. 52/2009 Lanalisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

L'approccio adottato dal laboratorio per le seguenti sommatorie presenti nel rapporto di prova è il LOWER BOUND. Gli addendi della sommatoria sono esclusivamente le prove la cui determinazione ha fornito un risultato superiore al limite di quantificazione corretto per i fattori di scala.

**SOMMATORIA IPA (da calcolo):** BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(o,k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,j)PIRENE

**SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI:** BENZENE - ETILBENZENE - m,p-XILENE - o-XILENE - STIRENE - TOLUENE

**SOMMATORIA PCB (da calcolo):** PCB 101 - PCB 105 - PCB 110 - PCB 114 - PCB 118 - PCB 123 - PCB 128 + PCB 167 - PCB 138 - PCB 153 - PCB 156 - PCB 157 - PCB 169 - PCB 170 - PCB 180 - PCB 189 - PCB 28 + PCB 31 - PCB 30 - PCB 52 - PCB 77 - PCB 81

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità tiene conto dell'incertezza di misura associata alle singole prove in conformità al documento ISPRA n. 52/2009.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Motivo della Revisione\Integrazione: Ripetizione analisi PCB

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11858 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta  
Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale  
Limite 2: Valori di fondo naturale SIN Bagnoli  
Limite 3: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

Parametro	U.M.	Valore	Guard band	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	99.7	± 20.667	50

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 2:

Parametro	U.M.	Valore	Guard band	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	99.7	± 20.667	29
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	208	± 43.16	103
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	587	± 122.01	158

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 3:

Parametro	U.M.	Valore	Guard band	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	99.7	± 20.667	20
BENZO(a)ANTRACENE	▶ mg/Kg s.s.	3.80	± 1.1039	0.5
BENZO(a)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	2.80	± 0.8134	0.1
BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE	▶ mg/Kg s.s.	4.00	± 1.162	0.5
BENZO(g,h,i)PERILENE	▶ mg/Kg s.s.	1.34	± 0.3901	0.1
BENZO(k)FLUORANTENE	▶ mg/Kg s.s.	1.24	± 0.3569	0.5
BERILLIO	▶ mg/Kg s.s.	5.50	± 1.1454	2
DIBENZO(a,e)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.423	± 0.12284	0.1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	▶ mg/Kg s.s.	0.428	± 0.1245	0.1
DIBENZO(a,h)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	1.16	± 0.3403	0.1
DIBENZO(a,i)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.258	± 0.07553	0.1
DIBENZO(a,l)PIRENE	● mg/Kg s.s.	0.129	± 0.03735	0.1
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40)	▶ mg/Kg s.s.	206	± 51.46	50
INDENOPIRENE	▶ mg/Kg s.s.	1.62	± 0.4731	0.1
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	208	± 43.16	100
PIRENE	● mg/Kg s.s.	5.08	± 1.4774	5
RAME	▶ mg/Kg s.s.	383	± 79.68	120
SOMMATORIA IPA (da calcolo)	▶ mg/Kg s.s.	19.6	± 5.644	10
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	587	± 122.01	150

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11858 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Chimico**  
*Dott. Fortunato Vilasi*



**– Fine Rapporto di Prova –**

Il presente rapporto di prova **Annulla e Sostituisce** le precedenti versioni.

RAPPORTO DI PROVA N 21LA11859	REVISIONE 01	DEL 21/07/2021
<b>COMMITTENTE:</b>	INVITALIA S.p.A.	
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Calabria, 46 00187 ROMA (RM)	
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	05678721001	
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	BAGNOLI EX ITALSIDER	
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	S13-C1 (0 - 1 m)	
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO DA PERFORAZIONE	
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL	
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Giuseppe Scamardella	
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	M.U. 196-2 2004*	
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20210701GS0900	
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b> 01/07/2021	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 10.00	
<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 09.45		
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 19.00	
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 21LA11859		
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20210701GS0900		
<b>DATA INIZIO PROVA:</b> 02/07/2021	<b>DATA FINE PROVA:</b> 19/07/2021	

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
* IDROCARBURI TOTALI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007 + LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA APPA</i>	mg/Kg s.s.	<b>152</b>	46	-
FLUORURI <i>CNR IRSA 14 Q 64 Vol.2 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>49,4</b>	17.3	2000 - - 100
COBALTO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>7,06</b>	1.76	250 - 120 - 20
ANTIMONIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>25,2</b>	6.3	30 - - 10
ARSENICO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>19,1</b>	4.8	50 - 29 - 20
BERILLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,513</b>	0.128	10 - 9 - 2
CADMIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,770</b>	0.193	15 - - 2
* MERCURIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,096</b>		5 - - 1
NICHEL <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>68,7</b>	17.2	500 - - 120
PIOMBO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	● mg/Kg s.s.	<b>103</b>	26	1000 - 103 - 100
RAME <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1390</b>	347	600 - - 120
SELENIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,132</b>	0.033	15 - - 3
CROMO TOTALE <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>81,0</b>	20.3	800 - - 150
STAGNO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>37,0</b>	9.3	- 14
TALLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>4,23</b>	1.06	10 - - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11859 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>8,94</b>	2.23	250 - 100 - 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1380</b>	345	1500 - 158 - 150
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,55</b>	0.47	250 - - 10
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>150</b>	45	750 - - 50
* PCB 30 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
* PCB 52 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
* PCB 77 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
* PCB 81 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 138 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 153 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 156 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 157 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 169 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 170 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 180 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 189 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,01</b>	0.35	50 - - 5
INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>0,823</b>	0.288	5 - - 0,1
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	● mg/Kg s.s.	<b>0,702</b>	0.246	10 - - 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1,01</b>	0.36	10 - - 0,1
* BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>1,29</b>	0.45	10 - - 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	▶ mg/Kg s.s.	<b>0,844</b>	0.295	10 - - 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,438</b>	0.153	10 - - 0,5
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,727</b>	0.254	50 - - 5

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11859 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
DIBENZO(a,e)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,220</b>	0.077	10 - - 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,143</b>	0.050	10 - - 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,530</b>	0.186	10 - - 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,114</b>	0.040	10 - - 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,044</b>		10 - - 0,1
* PCB 101 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 105 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
* PCB 110 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 114 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 118 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
PCB 123 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0044</b>		-
* SOMMATORIA PCB (da calcolo) EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0087</b>		5 - - 0,06
SOMMATORIA IPA (da calcolo) EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>5,88</b>	2.06	100 - - 10
* PCB 28 + PCB 31 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0087</b>		-
* PCB 128 + PCB 167 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0087</b>		-
m,p-XILENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0170</b>	0.0043	-
* o-XILENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00730</b>	0.00182	-
STIRENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0022</b>		50 - - 0,5
TOLUENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00521</b>	0.00130	50 - - 0,5
ETILBENZENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00731</b>	0.00183	50 - - 0,5
BENZENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0165</b>	0.0041	2 - - 0,1
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0533</b>	0.0133	100 - - 1
CROMO ESAVALENTE CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 1</b>		15 - - 2
CIANURI CNR IRSA 17 Q 64 Vol. 3 1992	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,5</b>		100 - - 1

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11859 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

▶ Parametro NON CONFORME

● Il valore risulta CONFORME (non non conforme) ai sensi del documento ISPRA n. 52/2009 Lanalisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

L'approccio adottato dal laboratorio per le seguenti sommatorie presenti nel rapporto di prova è il LOWER BOUND. Gli addendi della sommatoria sono esclusivamente le prove la cui determinazione ha fornito un risultato superiore al limite di quantificazione corretto per i fattori di scala.

**SOMMATORIA IPA (da calcolo):** BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(o,k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,j)PIRENE

**SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI:** BENZENE - ETILBENZENE - m,p-XILENE - o-XILENE - STIRENE - TOLUENE

**SOMMATORIA PCB (da calcolo):** PCB 101 - PCB 105 - PCB 110 - PCB 114 - PCB 118 - PCB 123 - PCB 128 + PCB 167 - PCB 138 - PCB 153 - PCB 156 - PCB 157 - PCB 169 - PCB 170 - PCB 180 - PCB 189 - PCB 28 + PCB 31 - PCB 30 - PCB 52 - PCB 77 - PCB 81

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità tiene conto dell'incertezza di misura associata alle singole prove in conformità al documento ISPRA n. 52/2009.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Motivo della Revisione\Integrazione: Ripetizione analisi PCB

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11859 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta  
Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale  
Limite 2: Valori di fondo naturale SIN Bagnoli  
Limite 3: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Guard band</u>	<u>Limite</u>
RAME	▶ mg/Kg s.s.	1390	± 288.01	600

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 2:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Guard band</u>	<u>Limite</u>
STAGNO	▶ mg/Kg s.s.	37.0	± 7.719	14
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	1380	± 286.35	158

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 3:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Guard band</u>	<u>Limite</u>
ANTIMONIO	▶ mg/Kg s.s.	25.2	± 5.229	10
BENZO(a)ANTRACENE	● mg/Kg s.s.	0.702	± 0.20418	0.5
BENZO(a)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	1.01	± 0.2988	0.1
BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE	▶ mg/Kg s.s.	1.29	± 0.3735	0.5
BENZO(g,h,i)PERILENE	▶ mg/Kg s.s.	0.844	± 0.24485	0.1
DIBENZO(a,e)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.220	± 0.06391	0.1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	▶ mg/Kg s.s.	0.143	± 0.0415	0.1
DIBENZO(a,h)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.530	± 0.15438	0.1
DIBENZO(a,i)PIRENE	● mg/Kg s.s.	0.114	± 0.0332	0.1
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40)	▶ mg/Kg s.s.	150	± 37.35	50
INDENOPIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.823	± 0.23904	0.1
PIOMBO	● mg/Kg s.s.	103	± 21.58	100
RAME	▶ mg/Kg s.s.	1390	± 288.01	120
TALLIO	▶ mg/Kg s.s.	4.23	± 0.8798	1
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	1380	± 286.35	150

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11859 REVISIONE 01 DEL 21/07/2021**

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Chimico**  
*Dott. Fortunato Vilasi*



**– Fine Rapporto di Prova –**

<b>RAPPORTO DI PROVA N 21LA11860</b>		<b>DEL 20/07/2021</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	INVITALIA S.p.A.		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Calabria, 46 00187 ROMA (RM)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	05678721001		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	BAGNOLI EX ITALSIDER		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	S13-C2 (2 - 3 m)		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO DA PERFORAZIONE		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL		
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Giuseppe Scamardella		
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	M.U. 196-2 2004*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20210701GS0900		
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b> 01/07/2021	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 10.15		
<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 10.00			
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 19.00		
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 01/07/2021			
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 21LA11860			
<b>DATA INIZIO PROVA:</b> 02/07/2021	<b>DATA FINE PROVA:</b> 16/07/2021		

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
*IDROCARBURI TOTALI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007 + LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA</i>	mg/Kg s.s.	<b>35,9</b>	±10,8	
FLUORURI <i>CNR IRSA 14 Q 64 Vol.2 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>49,4</b>	±17,3	2000 100
ANTIMONIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,44</b>	±0,36	30 10
ARSENICO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>90,5</b>	±22,6	50 29 20
BERILLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>4,72</b>	±1,18	10 9 2
CADMIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,141</b>	±0,035	15 2
COBALTO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,04</b>	±1,01	250 120 20
CROMO TOTALE <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,59</b>	±1,15	800 150
*MERCURIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0708</b>	±0,0177	5 1
NICHEL <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>5,39</b>	±1,35	500 120
PIOMBO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>194</b>	±49	1000 103 100
RAME <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>392</b>	±98	600 120
SELENIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,240</b>	±0,060	15 3
STAGNO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>8,96</b>	±2,24	14
TALLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,251</b>	±0,063	10 1
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>36,2</b>	±9,1	250 100 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>215</b>	±54	1500 158 150
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	mg/Kg s.s.	<b>34,8</b>	±10,5	750 50

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11860 DEL 20/07/2021**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,05</b>	±0,32	250 10
INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0402</b>	±0,0141	5 0,1
*PCB 101 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 105 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
*PCB 110 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 114 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 118 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 123 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 138 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 153 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 156 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 157 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 169 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 170 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 180 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
PCB 189 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0652</b>	±0,0228	50 5
DIBENZO(a,e)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00924</b>	±0,00323	10 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00846</b>	±0,00296	10 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0332</b>	±0,0116	10 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		10 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		10 0,1
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0644</b>	±0,0225	10 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0573</b>	±0,0201	10 0,1
*BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0815</b>	±0,0285	10 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0363</b>	±0,0127	10 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0252</b>	±0,0088	10 0,5

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11860 DEL 20/07/2021**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0595</b>	±0,0208	50 5
*PCB 30 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
*PCB 52 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
*PCB 77 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
*PCB 81 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,006</b>		
SOMMATORIA IPA (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>3,72</b>	±1,30	100 10
*SOMMATORIA PCB (da calcolo) <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,012</b>		5 0,06
*PCB 28 + PCB 31 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,012</b>		
*PCB 128 + PCB 167 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,012</b>		
m,p-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0114</b>	±0,0029	
BENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00956</b>	±0,00239	2 0,1
ETILBENZENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00405</b>	±0,00101	50 0,5
TOLUENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0023</b>		50 0,5
STIRENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0023</b>		50 0,5
*o-XILENE <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,00585</b>	±0,00146	
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0309</b>	±0,0077	100 1
CROMO ESAVALENTE <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 1</b>		15 2
CIANURI <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol. 3 1992</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,5</b>		100 1

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

► Parametro NON CONFORME

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

SOMMATORIA IPA (da calcolo): BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,l)PIRENE

SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI: BENZENE - ETILBENZENE - m,p-XILENE - o-XILENE - STIRENE - TOLUENE

SOMMATORIA PCB (da calcolo): PCB 101 - PCB 105 - PCB 110 - PCB 114 - PCB 118 - PCB 123 - PCB 128 + PCB 167 - PCB 138 - PCB 153 - PCB 156 - PCB 157 - PCB 169 - PCB 170 - PCB 180 - PCB 189 - PCB 28 + PCB 31 - PCB 30 - PCB 52 - PCB 77 - PCB 81

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità tiene conto dell'incertezza di misura associata alle singole prove in conformità al documento ISPRA n. 52/2009.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11860**

**DEL 20/07/2021**

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a  $k=2$  con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta  
Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale  
Limite 2: Valori di fondo naturale SIN Bagnoli  
Limite 3: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Incertezza</u>	<u>Limite</u>
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	90.5	± 22.6	50

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 2:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Incertezza</u>	<u>Limite</u>
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	90.5	± 22.6	29
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	194	± 49	103
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	215	± 54	158

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 3:

<u>Parametro</u>	<u>U.M.</u>	<u>Valore</u>	<u>Incertezza</u>	<u>Limite</u>
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	90.5	± 22.6	20
BERILLIO	▶ mg/Kg s.s.	4.72	± 1.18	2
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	194	± 49	100
RAME	▶ mg/Kg s.s.	392	± 98	120
ZINCO	▶ mg/Kg s.s.	215	± 54	150

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi



Stamp: **ORDINE DEI CHIMICI DELLA CAMPANIA**  
DOTT. TROISI FRANCESCO  
CHIMICO  
N. 1714

<b>RAPPORTO DI PROVA N 21LA11861</b>		<b>DEL 20/07/2021</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	INVITALIA S.p.A.		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Calabria, 46 00187 ROMA (RM)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	05678721001		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	BAGNOLI EX ITALSIDER		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	S13-C3 (4 - 5 m)		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	TERRENO DA PERFORAZIONE		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL		
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Giuseppe Scamardella		
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	M.U. 196-2 2004*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20210701GS0900		
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b>	01/07/2021	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b>	10.30
<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b>	10.15	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	19.00
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b>	01/07/2021		
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	01/07/2021		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	21LA11861		
<b>DATA INIZIO PROVA:</b>	02/07/2021		
<b>DATA FINE PROVA:</b>	15/07/2021		

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
*IDROCARBURI TOTALI <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007 + LINEE GUIDA 75/2011 ISPRA ARPA</i>	mg/Kg s.s.	<b>35,4</b>	±10,6	
FLUORURI <i>CNR IRSA 14 Q 64 Vol.2 1985</i>	mg/Kg s.s.	<b>37,2</b>	±13,0	2000 100
ANTIMONIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>1,61</b>	±0,40	30 10
ARSENICO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>78,9</b>	±19,7	50 29 20
BERILLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>3,94</b>	±0,98	10 9 2
CADMIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,228</b>	±0,057	15 2
COBALTO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,34</b>	±1,08	250 120 20
CROMO TOTALE <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>4,05</b>	±1,01	800 150
*MERCURIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0732</b>	±0,0183	5 1
NICHEL <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>3,04</b>	±0,76	500 120
PIOMBO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>135</b>	±34	1000 103 100
RAME <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>234</b>	±59	600 120
SELENIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0524</b>	±0,0131	15 3
STAGNO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>6,55</b>	±1,64	14
TALLIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,504</b>	±0,126	10 1
VANADIO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>40,0</b>	±10,0	250 100 90
ZINCO <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>98,9</b>	±24,7	1500 158 150
IDROCARBURI PESANTI C >12 (C12-C40) <i>ISPRA Man 75 2011</i>	mg/Kg s.s.	<b>32,3</b>	±9,7	750 50

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11861**

**DEL 20/07/2021**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
IDROCARBURI C<12 (6<C<12) <i>EPA 5035A 2002 + EPA 8015C 2007</i>	mg/Kg s.s.	<b>3,14</b>	±0,94	250 10
INDENOPIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s. ●	<b>0,118</b>	±0,041	5 0,1
*PCB 101 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 105 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
*PCB 110 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 114 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 118 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 123 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 138 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 153 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 156 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 157 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 169 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 170 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 180 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
PCB 189 <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
CRISENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,308</b>	±0,108	50 5
DIBENZO(a,e)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0254</b>	±0,0089	10 0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0255</b>	±0,0089	10 0,1
DIBENZO(a,h)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0678</b>	±0,0237	10 0,1
DIBENZO(a,i)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0126</b>	±0,0044	10 0,1
DIBENZO(a,l)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		10 0,1
BENZO(a)ANTRACENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,212</b>	±0,074	10 0,5
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s. ▶	<b>0,159</b>	±0,056	10 0,1
*BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,290</b>	±0,102	10 0,5
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0957</b>	±0,0335	10 0,1
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018</i>	mg/Kg s.s.	<b>0,0852</b>	±0,0298	10 0,5

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11861 DEL 20/07/2021**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite 1 - Limite 2 - Limite 3
PIRENE EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,182</b>	±0,064	50 5
*PCB 30 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
*PCB 52 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
*PCB 77 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
*PCB 81 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,0053</b>		
SOMMATORIA IPA (da calcolo) EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>1,26</b>	±0,44	100 10
*SOMMATORIA PCB (da calcolo) EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,011</b>		5 0,06
*PCB 28 + PCB 31 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,011</b>		
*PCB 128 + PCB 167 EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,011</b>		
m,p-XILENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0153</b>	±0,0038	
BENZENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0202</b>	±0,0051	2 0,1
ETILBENZENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00499</b>	±0,00125	50 0,5
TOLUENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00746</b>	±0,00186	50 0,5
STIRENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,002</b>		50 0,5
*o-XILENE EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,00653</b>	±0,00163	
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	mg/Kg s.s.	<b>0,0545</b>	±0,0136	100 1
CROMO ESAVALENTE CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1985	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 1</b>		15 2
CIANURI CNR IRSA 17 Q 64 Vol. 3 1992	mg/Kg s.s.	<b>&lt; 0,5</b>		100 1

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

► Parametro NON CONFORME

● Il valore risulta CONFORME (non non conforme) ai sensi del documento ISPRA n. 52/2009 □L□analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell□incertezza associata a risultati di misura□

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

SOMMATORIA IPA (da calcolo): BENZO(a)ANTRACENE - BENZO(a)PIRENE - BENZO(b)FLUORANTENE + BENZO(j)FLUORANTENE - BENZO(g,h,i)PERILENE - BENZO(k)FLUORANTENE - CRISENE - DIBENZO(a,e)PIRENE - DIBENZO(a,h)PIRENE - DIBENZO(a,i)PIRENE - DIBENZO(a,j)PIRENE

SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI: BENZENE - ETILBENZENE - m,p-XILENE - o-XILENE - STIRENE - TOLUENE

SOMMATORIA PCB (da calcolo): PCB 101 - PCB 105 - PCB 110 - PCB 114 - PCB 118 - PCB 123 - PCB 128 + PCB 167 - PCB 138 - PCB 153 - PCB 156 - PCB 157 - PCB 169 - PCB 170 - PCB 180 - PCB 189 - PCB 28 + PCB 31 - PCB 30 - PCB 52 - PCB 77 - PCB 81

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità tiene conto dell'incertezza di misura associata alle singole prove in conformità al documento ISPRA

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 21LA11861**

**DEL 20/07/2021**

n. 52/2009.

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a  $k=2$  con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta

Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale

Limite 2: Valori di fondo naturale SIN Bagnoli

Limite 3: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale

Limite 1:

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	78.9	± 19.7	50

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 1** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 2:

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	78.9	± 19.7	29
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	135	± 34	103

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 2** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

Limite 3:

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limite
ARSENICO	▶ mg/Kg s.s.	78.9	± 19.7	20
BENZO(a)PIRENE	▶ mg/Kg s.s.	0.159	± 0.056	0.1
BERILLIO	▶ mg/Kg s.s.	3.94	± 0.98	2
INDENOPIRENE	● mg/Kg s.s.	0.118	± 0.041	0.1
PIOMBO	▶ mg/Kg s.s.	135	± 34	100
RAME	▶ mg/Kg s.s.	234	± 59	120

• **NON non CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

? **NON CONFORME** rispetto al **LIMITE 3** per i parametri riportati in tabella sulla base dei parametri analizzati.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi



Stamp: **ORDINE DEI CHIMICI DELLA CAMPANIA**  
DOTT. TROISI FRANCESCO CHIMICO N. 1714

## **Allegato 18**

### **Tabella di sintesi delle analisi chimiche sulle acque di mare eseguite nell'ambito dell'AS19 - Zona Arenile Nord e Sud**

**Codice Elaborato 2021E014INV-01-D-00-GE-IS-  
REL-01-00 – Luglio 2023**

Allegato 18. Tabella di sintesi delle analisi chimiche sulle acque di mare eseguite nell'ambito dell'AS19 - Zona Arenile Nord e Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Stazione di campionamento	Zona antistante arenile N o S	Campione Disturbato (D) o Indisturbato (I)	x (coordinate WGS84 UTM33)	y (coordinate WGS84 UTM33)	Codice Campione	Quota prelievo campione (m ca. da isobata più vicina) DA	Quota prelievo campione (m ca. da isobata più vicina) A	Note	FERRO	MANGANESE	ARSENICO	BERILLIO	CADMIO	COBALTO	CROMO TOTALE	MERCURIO	NICHEL	POMBO	RAME	ZINCO	BENZO(a)ANTRACENE	BENZO(a)PIRENE
											µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
D.lgs.18_23-02-2023 Valori limite x 10 (suggerimento OMS e ISS)											2000	500	100	-	50	-	250	10	200	50	20000	-	-	0,1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	428826,48	4518865,55	21LA03182	0,0	0,3	<20		3,81	5,52 <0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		3,01 <2,5		6,79 <10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	428826,48	4518865,55	21LA03183	1,5	1,2	<20	<1	<2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		3,01 <2,5		6,02 <10	0,293	<0,005	0,305
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	428839,58	4518816,61	21LA03184	0,0	0,3	<20		2,44 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		2,92 <2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	428839,58	4518816,61	21LA03185	1,8	1,5	<20	<1	<2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		5,27 <2,5	<5	<10	0,0444	<0,005	0,0543
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	429294,43	4518611,2	21LA03186	0,0	0,3	<20		30	4,73 <0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		3,95 <2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	429294,43	4518611,2	21LA03187	1,5	1,2	<20	<1	<2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	429258,85	4518568,66	21LA03188	0,0	0,3	<20		28,7	4,51 <0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		4,64 <2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	429258,85	4518568,66	21LA03189	1,5	1,2	<20		1,14	3,4 <0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		3,08 <2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	429608,6	4518229,95	21LA03190	0,0	0,3	<20		38,1 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	429608,6	4518229,95	21LA03191	1,0	0,7	<20		4,34 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		2,66 <2,5	<5	<10		1,47	1,46
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	429575,56	4518205,63	21LA03192	0,0	0,3	<20		76,2 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10		0,0279	0,0227
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	429575,56	4518205,63	21LA03193	1,0	0,7	<20		2,75 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		2,91 <2,5	<5	<10		0,175	0,201
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	430251,38	4517134,86	21LA03194	0,0	0,3	<20		2,38 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	430251,38	4517134,86	21LA03195	1,8	1,5	<20	<1	<2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10		0,0789	0,1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	430224,57	4517131,12	21LA03196	0,0	0,3	<20		7,04 <2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10	<0,01	<0,005	
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	430224,57	4517131,12	21LA03197	1,0	0,7	<20	<1	<2,5	<0,5	<1	<1	<2,5	<0,5		<2,5	<5	<10		0,394	0,408
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	429575,56	4518205,63	21LA06307	1,0	0,7		197	51,7 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	79	0,00995	0,0106
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	429575,56	4518205,63	21LA06308	0,0	0,3		295	68,7 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	105	2,61	2,81
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	430251,38	4517134,86	21LA06309	1,8	1,5		58,4	48,1 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,00558	<0,0050
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	430251,38	4517134,86	21LA06310	0,0	0,3		57,1	52,4 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	85	0,12	0,221
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	430224,57	4517131,12	21LA06311	1,0	0,7	<50		16,3 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	76 <0,0050	<0,0050	
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	430224,57	4517131,12	21LA06312	0,0	0,3		306	56,3 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	99	0,242	0,272
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	428826,48	4518865,55	21LA06313	0,0	0,3		60,8	12 <5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	48	0,0224	0,026
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	428826,48	4518865,55	21LA06314	1,5	1,2		748	14,2	6,5 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	89	3,07	3,16
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	428839,58	4518816,61	21LA06315	0,0	0,3		343	65,6	5,13 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0224	0,0282
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	428839,58	4518816,61	21LA06316	1,8	1,5		636	84,4	7,5 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	74	0,0697	0,0837
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	429294,43	4518611,2	21LA06317	0,0	0,3		330	55,7	5,8 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	62	0,00664	0,00656
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	429294,43	4518611,2	21LA06318	1,5	1,2		116	79,9	7,9 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	83	0,273	0,367
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	429258,85	4518568,66	21LA06319	0,0	0,3		68,7	76,4	6,6 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	41	0,00585	0,00727
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	429258,85	4518568,66	21LA06320	1,5	1,2		367	85,6	8,5 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	63	0,0493	0,0684
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	429608,6	4518229,95	21LA06321	0,0	0,3		232	67,3 <5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	30	0,00873	<0,0050
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	429608,6	4518229,95	21LA06322	1,0	0,7		245	75,8 <5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	69	2,58	3,13
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	428826,48	4518865,55	21LA08230	0,0	0,3		81,1	23	9,77 <5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0249	0,0294
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	428826,48	4518865,55	21LA08231	1,5	1,2		1280	143	12,4 <5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	78	0,0681	0,0871
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	428839,58	4518816,61	21LA08232	0,0	0,3		206	43,8	12,5 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0381	0,0588
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	428839,58	4518816,61	21LA08233	1,8	1,5		154	27,2	6,21 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0327	0,0489
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	429294,43	4518611,2	21LA08234	0,0	0,3		131	24,5 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0493	0,0525
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	429294,43	4518611,2	21LA08235	1,5	1,2		114	31,3	6,34 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,032	0,0404
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	429258,85	4518568,66	21LA08236	0,0	0,3		81,8	24 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0301	0,0363
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	429258,85	4518568,66	21LA08237	1,5	1,2		87	20 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0388	0,0454
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	429608,6	4518229,95	21LA08238	0,0	0,3		76	15,6 <0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<25	0,0604	0,0748
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	429608,6	4518229,95	21LA08239	1,0	0,7															

Allegato 18. Tabella di sintesi delle analisi chimiche sulle acque di mare eseguite nell'ambito dell'AS19 - Zona Arenile Nord e Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Stazione di campionamento	Zona antistante arenile N o S	Campione Disturbato (D) o Indisturbato (I)	x (coordinate WGS84 UTM33)	y (coordinate WGS84 UTM33)	Codice Campione	Quota prelievo campione (m ca. da isobata più vicina) DA	Quota prelievo campione (m ca. da isobata più vicina) A	Note	FERRO	MANGANESE	ARSENICO	BERILLIO	CADMIO	COBALTO	CROMO TOTALE	MERCURIO	NICHEL	PIOMBO	RAME	ZINCO	BENZO(a)ANTRACENE	BENZO(a)PIRENE	
											µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	
D.lgs.18_23-02-2023 Valori limite x 10 (suggerimento OMS e ISS)											2000	500	100	-	50	-	250	10	200	50	20000	-	-	0,1	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	428826,48	4518865,55	211A12888	1,5	1,2		42,8	11,4	4,28 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1		1,14	8 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	428839,58	4518816,61	211A12889	0,0	0,3		120	34,1	8,02 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1		1,41	4,07	9	0,00607 <0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	428839,58	4518816,61	211A12890	1,8	1,5		80,2	21,4	6,11 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1		1,37	2,04	28	0,00597 <0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	429294,43	4518611,2	211A12891	0,0	0,3		152	48,7	9,46 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,58	9 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	429294,43	4518611,2	211A12892	1,5	1,2		95,6	28	6,1 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,37	8 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	429258,85	4518568,66	211A12893	0,0	0,3		97	27,7	5,66 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,34	7 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	429258,85	4518568,66	211A12894	1,5	1,2		126	36,5	7,25 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1		1,2	1,6	9 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	429608,6	4518229,95	211A12895	0,0	0,3		131	23,3	2,74 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,03	6 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	429608,6	4518229,95	211A12896	1,0	0,7		58,9	9,12	3,21 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,49	5 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	429575,56	4518205,63	211A12897	0,0	0,3		199	27,4	2,89 <1	<1	<1	<1	4,3 <0,1	<1		1,9	1,41	23 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	429575,56	4518205,63	211A12898	1,0	0,7		64	10,2	2,36 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,72	8 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	430251,38	4517134,86	211A12899	0,0	0,3		81,5	11,4	3,21 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,44	21 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	430251,38	4517134,86	211A12900	1,8	1,5		49	10,5	2,73 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,04	3,49	11 <0,005	<0,005	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	430224,57	4517131,12	211A12901	0,0	0,3		65,2	10,1	2,82 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			1,19	13 <0,005	<0,005		
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	430224,57	4517131,12	211A12902	1,0	0,7		48,7	8,24	2,17 <1	<1	<1	<1	<0,1	<1			2,95	12 <0,005	<0,005		
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	428826,48	4518865,55	211A14337	1,5	1,2		140	7,41	1,54 <1	<1	<1	<1		0,368 <1			5,16	37,2	9 <0,005	0,0082	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	428826,48	4518865,55	211A14338	0,0	0,3		116	6,82	1,5 <1	<1	<1	<1		0,273 <1			10,2	2,21	4 <0,005	<0,005	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	428839,58	4518816,61	211A14339	1,8	1,5		118	7,53	1,6 <1	<1	<1	<1		0,139 <1			9,78	2	6 <0,005	0,0092	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	428839,58	4518816,61	211A14340	0,0	0,3		139	8,45	1,74 <1	<1	<1	<1		0,0995 <1			8,58	2,19	4 <0,005	<0,005	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	429294,43	4518611,2	211A14341	1,5	1,2		113	11,6	2,32 <1	<1	<1	<1		0,0565 <1			6,88	2,14	3 <0,005	0,00629	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	429294,43	4518611,2	211A14342	0,0	0,3		196	25,1	3,76 <1	<1	<1	<1		0,0452		1,2	6,52	2,25	30 <0,005	0,0121	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	429258,85	4518568,66	211A14343	1,5	1,2		65,1	1,25	3,36	1,12 <1	<1	<1		0,141 <1		<1	1,48 <2,5	<0,005	0,0151		
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	429258,85	4518568,66	211A14344	0,0	0,3		58,4 <1		3,51 <1	<1	<1	<1		0,151 <1		<1	1,25 <2,5	<0,005	0,00759		
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	429608,6	4518229,95	211A14345	1,0	0,7		221	21,9	2,53 <1	<1	<1	<1		0,0187 <1			3,83	2,07	3	0,0122	0,0135
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	429608,6	4518229,95	211A14346	0,0	0,3		371	41,6	2,61 <1	<1	<1	<1		0,0225		1,14	6,88	2,14	4 <0,005	0,0199	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	429575,56	4518205,63	211A14347	1,0	0,7		222	20,5	2,15 <1	<1	<1	<1		0,218 <1			17,2	1,4	8 <0,005	0,0328	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	429575,56	4518205,63	211A14348	0,0	0,3		219	28,3	2,07 <1	<1	<1	<1		0,211 <1			4,75	0,531	7 <0,005	0,0354	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	430251,38	4517134,86	211A14349	1,8	1,5		80,9	10,1	1,36 <1	<1	<1	<1		0,209 <1			5,69	1,74	5 <0,005	<0,005	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	430251,38	4517134,86	211A14350	0,0	0,3		76,1	10,6	1,25 <1	<1	<1	<1		0,21 <1			5,04	1,65	5 <0,005	<0,005	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	430224,57	4517131,12	211A14351	1,0	0,7		104	11,9	1,3 <1	<1	<1	<1		0,209 <1			7,36	1,86	16	0,0135	0,0151
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	430224,57	4517131,12	211A14352	0,0	0,3		79,4	11	1,26 <1	<1	<1	<1		0,209 <1			5,24	1,58	3 <0,005	<0,005	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	428826,48	4518865,55	211A15839	0,0	0,3	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	428826,48	4518865,55	211A15840	1,5	1,2	<50,0		7,43 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	428839,58	4518816,61	211A15841	0,0	0,3	<50,0		6,77 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	428839,58	4518816,61	211A15842	1,8	1,5	<50,0		6,09 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	429294,43	4518611,2	211A15843	0,0	0,3	<50,0		8,36 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	429294,43	4518611,2	211A15844	1,5	1,2	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	429258,85	4518568,66	211A15845	0,0	0,3	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	429258,85	4518568,66	211A15846	1,5	1,2	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	429608,6	4518229,95	211A15847	0,0	0,3		77	9,9 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	429608,6	4518229,95	211A15848	1,0	0,7		55,7	6,34 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	429575,56	4518205,63	211A15849	0,0	0,3		95,1	10,3 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	429575,56	4518205,63	211A15850	1,0	0,7		52,8	6,51 <5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	430251,38	4517134,86	211A15851	0,0	0,3	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	430251,38	4517134,86	211A15852	1,8	1,5	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	430224,57	4517131,12	211A15853	0,0	0,3	<50,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<0,500	<5,00	<5,00	<2,50	<12,5	<0,00500	<0,00500	
2																									









Allegato 18. Tabella di sintesi delle analisi chimiche sulle acque di mare eseguite nell'ambito dell'AS19 - Zona Arenile Nord e Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Stazione di campionamento	Zona antistante arenile N o S	Campione Disturbato (D) o Indisturbato (I)	PCB 30	PCB 31	PCB 44	PCB 95	PCB 99	SOMMATORIA PCB (da calcolo)	IDROCARBURI C6-C10	INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40)	IDROCARBURI TOTALI	CONTA DI STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	CONTA DI ESCHERICHIA COLI
					µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	UFC/100mL	UFC/100mL
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	6
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	1	3
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	1	2
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	6
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	6	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	5
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	2
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	1	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	2	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	<1	<1
22/02/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<42	<50	<50	150	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	159	159	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	168	168	3	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	169	169	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	147	147	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	116	116	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	168	168	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	169	169	3	3
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	121	121	20	5
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	156	156	1	1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	142	142	15	2
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	143	143	3	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	114	114	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	182	182	8	13
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	153	153	3	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	118	118	<1	<1
29/03/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	182	182	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<50	131	131	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	85,6	85,6	2	5
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	110	110	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	28,4	<50	<1	3
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	64,6	64,6	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	46,2	<50	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	54	54	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	70,4	70,4	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	81,4	81,4	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	78,6	78,6	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	79,2	79,2	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	56,6	56,6	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	96,2	96,2	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	84,6	84,6	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	44,6	<50	<1	<1
28/04/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<473	<20	<50	1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	142	142	2	2
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	152	152	<1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	138	138	2	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	122	122	<1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	107	109	3	3
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	131	136	2	2
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	36	<50	2	1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	93,2	113	<1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	43,2	<50	2	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	28,6	<50	<1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	41,8	50,8	2	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	26,4	<50	3	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	125	148	<1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<41	107	112	<1	<1
21/05/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S												

Allegato 18. Tabella di sintesi delle analisi chimiche sulle acque di mare eseguite nell'ambito dell'AS19 - Zona Arenile Nord e Sud

Data di campionamento	Documento di Riferimento	Stazione di campionamento	Zona antistante arenile N o S	Campione Disturbato (D) o Indisturbato (I)	PCB 30	PCB 31	PCB 44	PCB 95	PCB 99	SOMMATORIA PCB (da calcolo)	IDROCARBURI C6-C10	INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40)	IDROCARBURI TOTALI	CONTA DI STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	CONTA DI ESCHERICHIA COLI	
					µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	UFC/100mL	UFC/100mL	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	50	80	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	80	300	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	43	7	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	45	<20	<50	500	600	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	55	10	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	220	360	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	200	300	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	40	33	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	41	25	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	39	36	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	27	16	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	53	1	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	27	14	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	42	14	
19/07/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<41	<20	<50	33	25	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	<1	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	10	20	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	<1	1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	<1	33	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	18	20	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	40	25	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	35	33	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	30	11	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	32	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	<1	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	<1	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	2	1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	22	<42	40	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	20	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	<20	<42	4	<1	
18/08/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<42	31,6	<42	<1	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	40,4	<42	3	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	<1	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	<1	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	<1	2	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	52,9	52,9	1	<1
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	2	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	2	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	<1	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	3	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	3	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	3	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	15	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	1	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	2	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	69,7	69,7	<1	<1	
23/09/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<42,0	<40,0	<42	30	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36,0	<40,0	<200	<1	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.1	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	42,1	42,3	<200	8	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	4	2	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	1.2	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	51,1	56	<200	20	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	5	18	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.1	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	20	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	6	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	2.2	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	<1	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	16	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.1	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	20	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	20	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	3.2	N	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	10	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	<1	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.1	S	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	17	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	I	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	<36	<40,0	<200	3	<1	
28/10/2021	INVITALIA 2021 AS19	4.2	S	D	<0,00500	-	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,0100	64,8	72	<200	10	<1	