

CUP: E97B15000170005 PIANO DEGLI INTERVENTI  
DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.  
2016 - 2019

**PROGETTO DEFINITIVO**  
ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONE ED OFANTO - OPERE DI  
INTERCONNESSIONE - II LOTTO: CONDOTTA DALL'OPERA DI  
DISCONNESSIONE DI CANOSA AL SERBATOIO DI FOGGIA

Il Responsabile del Procedimento  
*ing. Massimo Pellegrini*

**PROGETTAZIONE**

Progettisti

*ing. Rosario ESPOSITO (Responsabile del progetto)*

*ing. Tommaso DI LERNIA*

*ing. Michelangelo GUASTAMASCHIA*

*ing. M. Alessandro SALIOLA*

*geom. Giuseppe VALENTINO*

*ing. Roberto LAVOPA*

Collaborazione alla progettazione

*geom. Pietro SIMONE*

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione  
*ing. Massimo PELLEGRINI*



acquedotto pugliese  
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore  
*ing. Andrea VOLPE*

Elaborato

**D.5.2**

**Relazione sulle indagini geognostiche**

**Parte 8**

Codice Intervento P1292

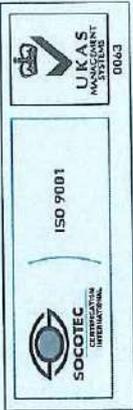
Codice SAP: 21/16650

Prot. N. 45215

Data 14/07/2020

Scala: -

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	OTT. 2020	Emesso per Progetto definitivo	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO



# ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.

con sede in Bari alla via Cognetti n. 36  
numero di codice fiscale e di partita I.V.A. 00347000721

**APPALTO: P1292 – “ACQUEDOTTO DEL FORTORE,  
LOCONE ED OFANTO – OPERE DI  
INTERCONNESSIONE – II LOTTO CONDOTTA  
DALL’OPERA DI DISCONNESSIONE DI CANOSA AL  
SERBATOIO DI FOGGIA – I STRALCIO FUNZIONALE”  
Affidamento di esecuzione indagini geognostiche ed  
ambientali - CIG: 7623369B1A**

## PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE

*(Rif. Contratto per affidamento servizio mediante scrittura privata sottoscritta il 20.02.2019)*

**FASCICOLO DEI CERTIFICATI**

**ORTANOVA (FG)**  
**(SG8)**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

**GEO S.p.A.**  
Via dei Giadioli, 6  
70026 Modugno (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80.5315703  
Fax+39.80.5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Indagini e studi  
per la conoscenza  
del territorio  
e per la realizzazione  
di opere d'ingegneria

**GEO**



Autonizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005. DPR n.380/01 art.59 - Rinnovo del 27/11/15 Circo.n.7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax +39.80/5315740  
E-mail: geo\_spa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rimovo del 27.11.15 Cir. n.76 B/STC/20 D - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43054 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 685 del 17-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Ortanova (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG8</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone-giallastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>CI1</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5,5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 09-apr-19		Data prova (inizio-fine):	17-apr-19 09-mag-19

**APERTURA CAMPIONE**



PARTE ALTA		PARTE CENTRALE			PARTE BASSA		
PESO VOLUME		TRX-UU		TD		EDO	

PRELIEVO DEI PROVINI PER LE PROVE RICHIESTE

**PROVE SPEDITIVE DI LABORATORIO ESEGUITE SUL CAMPIONE APPENA ESTRUSO DA FUSTELLA:**

POCKET PENETROMETER - Resistenza alla punta Rp (kPa)-			TORVANE - Coesione non drenata Cu (kPa)-		
PARTE DEL CAMPIONE			PARTE DEL CAMPIONE		
ALTA	CENTRALE	BASSA	ALTA	CENTRALE	BASSA
500,0	330,0	310,0	48,6	40,5	27,0

Note:

Lo Sperimentatore:  
*p.i. Domenico CARPANESE*

Il Direttore del Laboratorio:  
*Ing. Dino ANTONINO*

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: [geo@pa.ion.it](mailto:geo@pa.ion.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 Iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 109916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITÀ  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43054 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

**CARATTERISTICHE GENERALI**

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

Peso specifico dei granuli o reale $G_s$	(ASTM D854 - CNR UNI 10013)	(*)	2.71	-----
Peso dell'unità di volume totale $\gamma_t$	(CNR BU n. 62/1978; IT 9.LG-6)		20.53	kN/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$			17.73	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale d'acqua $w$	(ASTM D 2216)		15.79	%
Peso dell'unità di volume terreno saturo $\gamma_{sat}$			21.19	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti $e$			0.528	-----
Contenuto d'acqua a saturazione $W_{sat}$			19.50	%
Porosità $n$			34.6	%
Grado di saturazione $S$			81.0	%
Limite liquido LL	(ASTM D4318)		24.8	%
Limite plastico LP	(ASTM D4318)		11.9	%
Limite di ritiro LR	(ASTM D427 - ASTM D4943)		12.5	%
Indice di plasticità IP			12.9	%
Indice di consistenza I <sub>c</sub>			0.70	-----
Attività colloidale A			0.82	-----
Contenuto di solfati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R.	%
Contenuto di carbonati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R.	%
Sostanze organiche	(BS 1377-1975)		N.R.	%

(\*) Il peso specifico dell'acqua è stato assunto unitario nelle condizioni ambientali del laboratorio in cui sono svolte le prove.

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

Frazione ghiaiosa	( $\emptyset > 2$ mm)	16.9	%
Frazione sabbiosa	( $0.06 < \emptyset < 2$ mm)	45.0	%
Frazione limosa	( $0.002 < \emptyset < 0.06$ mm)	22.5	%
Frazione argillosa (CF)	( $\emptyset < 0.002$ mm)	15.6	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	88.2	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	83.1	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	78.7	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	41.3	%

**CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI**

Classificazione Sistema Unificato		SC
Indice di gruppo IG		2.0
Classificazione H.R.B. (AASHO M 145-49)	(CNR UNI 10006)	A-6

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

Copia conforme all'originale

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43055 Modugno, 10-mag-19**  
**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI**  
**(Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 685 del 17-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONE ED OFANTO"**  
Località: **Ortanova (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG8</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone-giallastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>ClI</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 09-apr-19		Data prova (inizio-fine):	17-apr-19 09-mag-19

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		24.8	%
Limite plastico LP		11.9	%
Limite di ritiro LR		12.5	%
Indice di plasticità IP		12.9	%
Indice di consistenza Ic		0.7	---
Attività colloidale A		0.5	---
Peso specifico dei granuli o reale Gs		2.71	---

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE								
CRIVELLI / SETACCI		Apertura maglie	Massa del trattenuto	Terreno passante	Terreno trattenuto	Tempo lettura	Letture densimetro	Dimensione granuli	Terreno passante				
N.	Serie	mm	g	%	%	min	-----	mm	%				
-	ASTM	100.0	-----	100.0	0.0	1	1.0240	0.0421	32.9				
-	ASTM	80.0	-----	100.0	0.0	2	1.0225	0.0304	30.6				
-	ASTM	50.0	-----	100.0	0.0	5	1.0210	0.0196	28.2				
-	ASTM	40.0	-----	100.0	0.0	15	1.0200	0.0114	26.7				
1"	ASTM	25.40	-----	100.0	0.0	60	1.0175	0.0059	22.8				
3/4"	ASTM	19.05	-----	100.0	0.0	120	1.0160	0.0042	20.5				
3/8"	ASTM	9.52	34.2	93.1	6.9	1140	1.0115	0.0014	13.5				
1/4"	ASTM	6.36	15.6	90.0	10.0	<b>ALTRE DETERMINAZIONI DI INTERESSE</b>							
n.4	ASTM	4.76	8.9	88.2	11.8					Diametro passante 60% (mm) - D <sub>60</sub>			0.202
n.10	ASTM	2.00	25.13	83.1	16.9					Diametro passante 30% (mm) - D <sub>30</sub>			0.028
n.18	ASTM	1.00	11.42	80.8	19.2					Diametro passante 10% (mm) - D <sub>10</sub>			N.D.
n.40	ASTM	0.420	10.35	78.7	21.3					Coefficiente di uniformità Cu			N.D.
n.60	ASTM	0.250	67.64	65.1	34.9					Coefficiente di concavità Cc			N.D.
n.100	ASTM	0.149	53.08	54.4	45.6								
n.200	ASTM	0.074	65.09	41.3	58.7								

Lo Sperimentatore:  
*p.i. Domenico CARPANESE*

Il Direttore del Laboratorio:  
*Ing. Dino ANTONINO*

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.  
*Copia conforme all'originale*





GEO s.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43056 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 685 del 17-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Ortanova (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG8</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone-giallastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed tracce organiche.</i> <i>(CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>CI1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata)	09-apr-19	Data prova (inizio-fine):	17-apr-19	19-apr-19

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0

Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	-----	2.71	2.71	2.71
Peso provino umido prima della prova P <sub>0</sub>	N	1.782	1.802	1.799
Peso provino secco dopo la prova P <sub>f</sub>	N	1.538	1.601	1.589
Peso dell'unità di volume totale γ <sub>t</sub>	kN/m <sup>3</sup>	20.3	20.5	20.5
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	17.5	18.2	18.1
Contenuto naturale di acqua w	%	15.9	12.6	13.2
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.519	0.459	0.470
Porosità n	%	34.2	31.5	32.0
Grado di saturazione S	%	83.0	74.1	76.1

Tensione assiale massima (a rottura) σ <sub>af</sub>	kPa	120	112	105
Deformazione a rottura ε <sub>af</sub>	%	5.3	1.3	2.6
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> (σ <sub>a</sub> =0)	MPa	11.9	42.0	17.9
Velocità di avanzamento della pressa	mm/min	0.500	0.500	0.500

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CAPPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

GEO s.r.l.  
Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

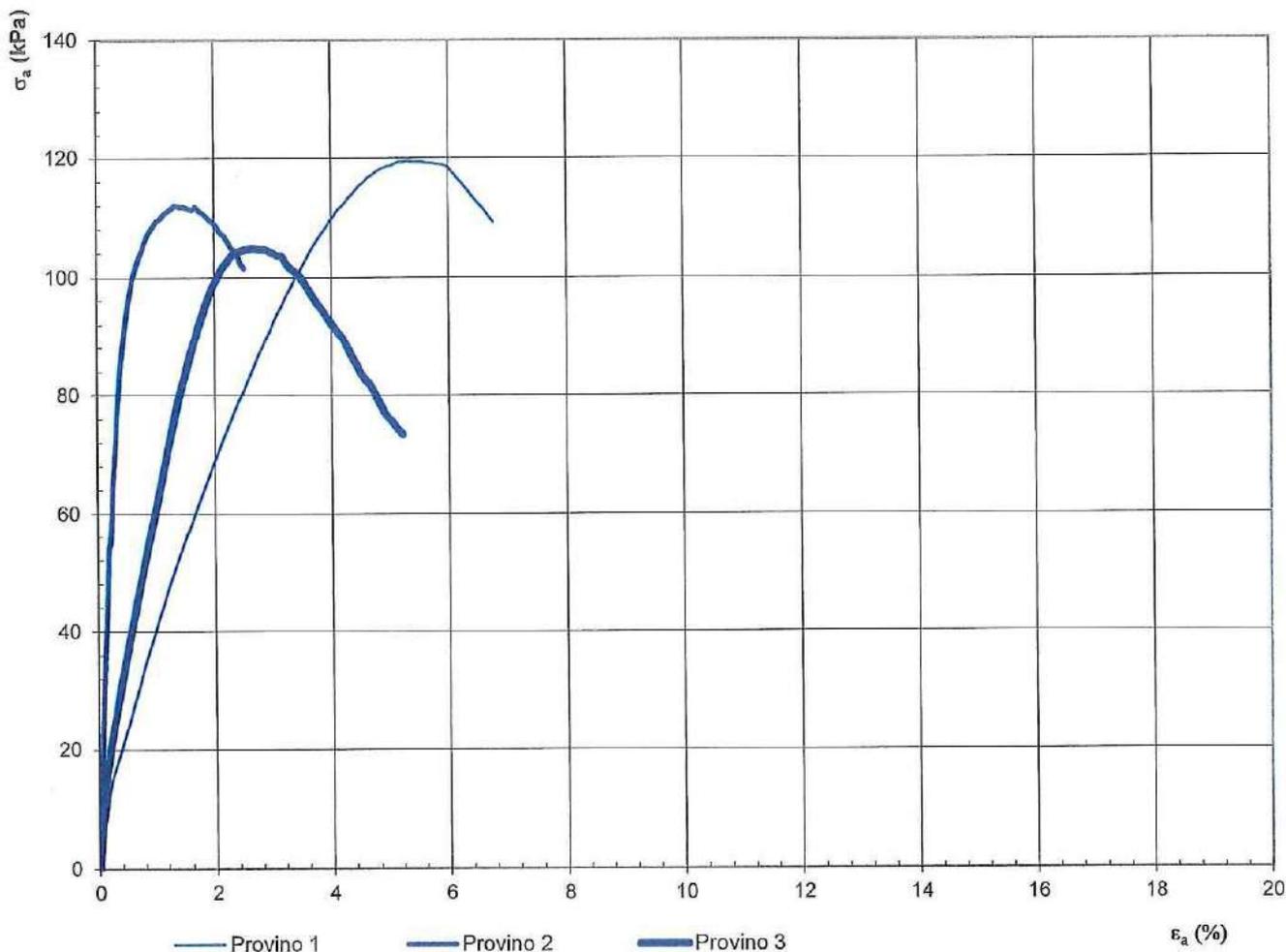
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43056** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

**CURVA SFORZO-DEFORMAZIONE**



*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel. +39.80/5315703  
Fax +39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITÀ  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 C.Irc. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°</b>	<b>43057</b>	<b>Modugno,</b>	<b>10-mag-19</b>
<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU</b> <b>(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)</b>			

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 685 del 17-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Ortanova (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG8</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone-giallastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed tracce organiche.</i> <i>(CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>Cl1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5-5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	<b>09-apr-19</b>	Data prova (inizio-fine):	<b>17-apr-19</b>	<b>19-apr-19</b>

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	-----	2.71	2.71	2.71
Massa iniziale del provino (prima della prova)	g	172.27	172.07	176.84
Massa finale del provino (dopo la prova)	g	172.27	172.07	176.84
Massa secco del provino	g	151.78	152.22	152.82
Peso unità di volume totale iniziale $\gamma_{tot}$ iniziale	kN/m <sup>3</sup>	20.00	19.97	20.53
Peso unità di volume totale finale $\gamma_{tot}$ finale	kN/m <sup>3</sup>	19.99	19.96	20.52
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	17.61	17.66	17.73
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>iniziale</sub>	%	13.50	13.04	15.72
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>finale</sub>	%	13.50	13.04	15.72
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.533	0.529	0.523
Porosità n	%	34.8	34.6	34.3
Grado di saturazione S	%	68.4	66.6	81.2

Pressione di cella $\sigma_3$	kPa	100	200	300
Contropressione (back pressure) applicata u <sub>0</sub>	kPa	0	0	0
Tensione tangenziale massima rilevata $\tau_{max}$	kPa	79.1	82.7	103.9
Variazione della pressione interstiziale $\Delta u$ ( $\tau_{max}$ )	kPa	-----	-----	-----
Parametro B di Skempton	-----	-----	-----	-----
Velocità di avanzamento della pressa utilizzata per la prova	mm/sec	0.76	0.76	0.76

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax +39,80/5315740  
E-mail: [geo@pa.iol.it](mailto:geo@pa.iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

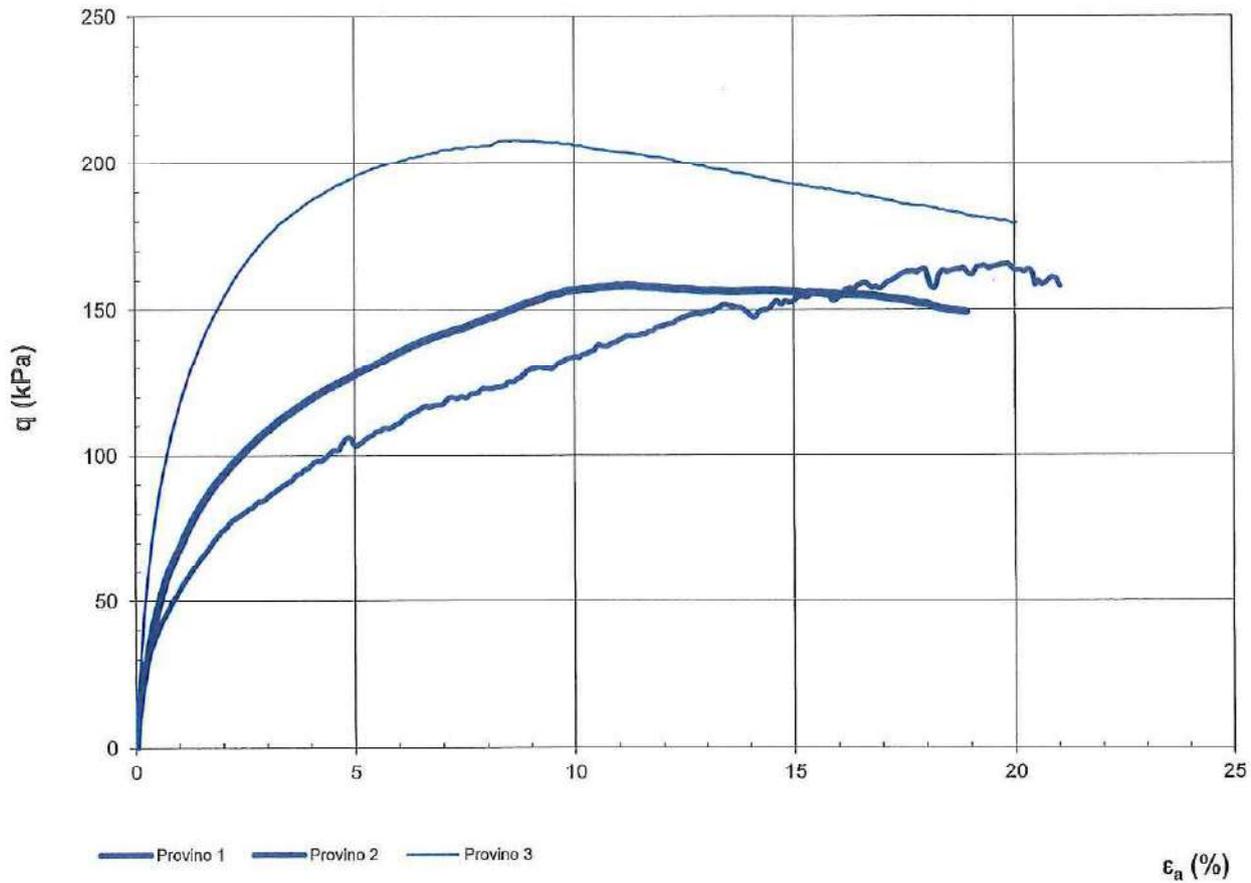
Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 – Rinnovo del 27.11.15 Circ. n 76/R/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43057 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)**

Sforzo-deformazione

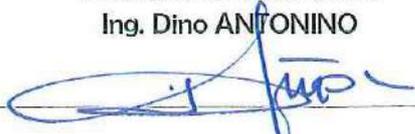


Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARPANESE



Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO



GEO s.r.l.  
Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

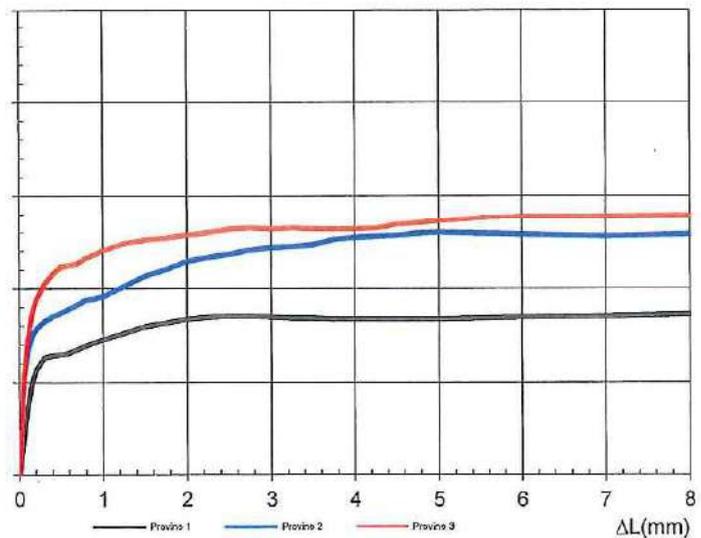
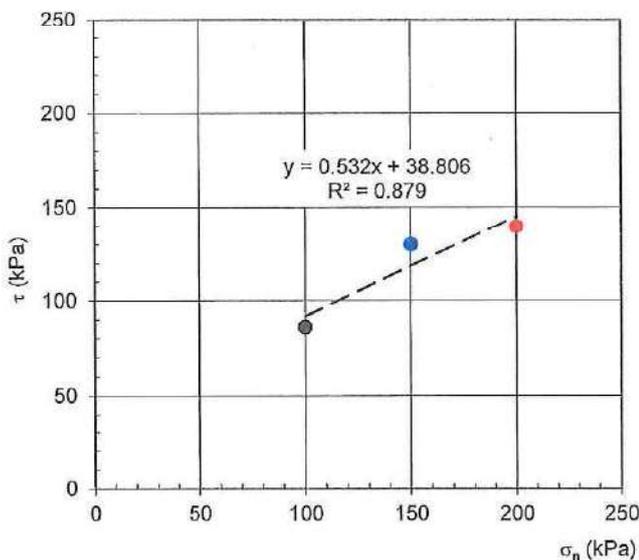
Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/8/STC/20/D - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43058 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 685 del 17-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Ortanova (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE
Sondaggio	<b>SG8</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone-giallastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>
Campione	<b>ClI</b>	
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>	
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 09-apr-19		Data prova (inizio-fine): 17-apr-19 06-mag-19

Provino n°	Dimensioni provino BxLxH (cm)	Carico N (daN)	G <sub>c</sub>	γ <sub>t</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>0</sub>	w <sub>i</sub> %	w <sub>f</sub> %
1	6.0x6.0x2.0	36	2.71	21.2	18.9	0.436	12.52	15.91
2	6.0x6.0x2.0	54	2.71	21.1	18.8	0.439	12.17	16.68
3	6.0x6.0x2.0	72	2.71	21.2	18.7	0.453	13.89	16.63



Provino n°	σ <sub>n</sub> (kPa)	τ <sub>max</sub> (kPa)
1	100	86
2	150	130
3	200	140

Nota: Nel grafico τ - σ<sub>n</sub> (piano delle tensioni) si propone l'equazione della regressione lineare di interpolazione dei punti di tensione caratteristici della condizione di picco riscontrata per i provini.

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

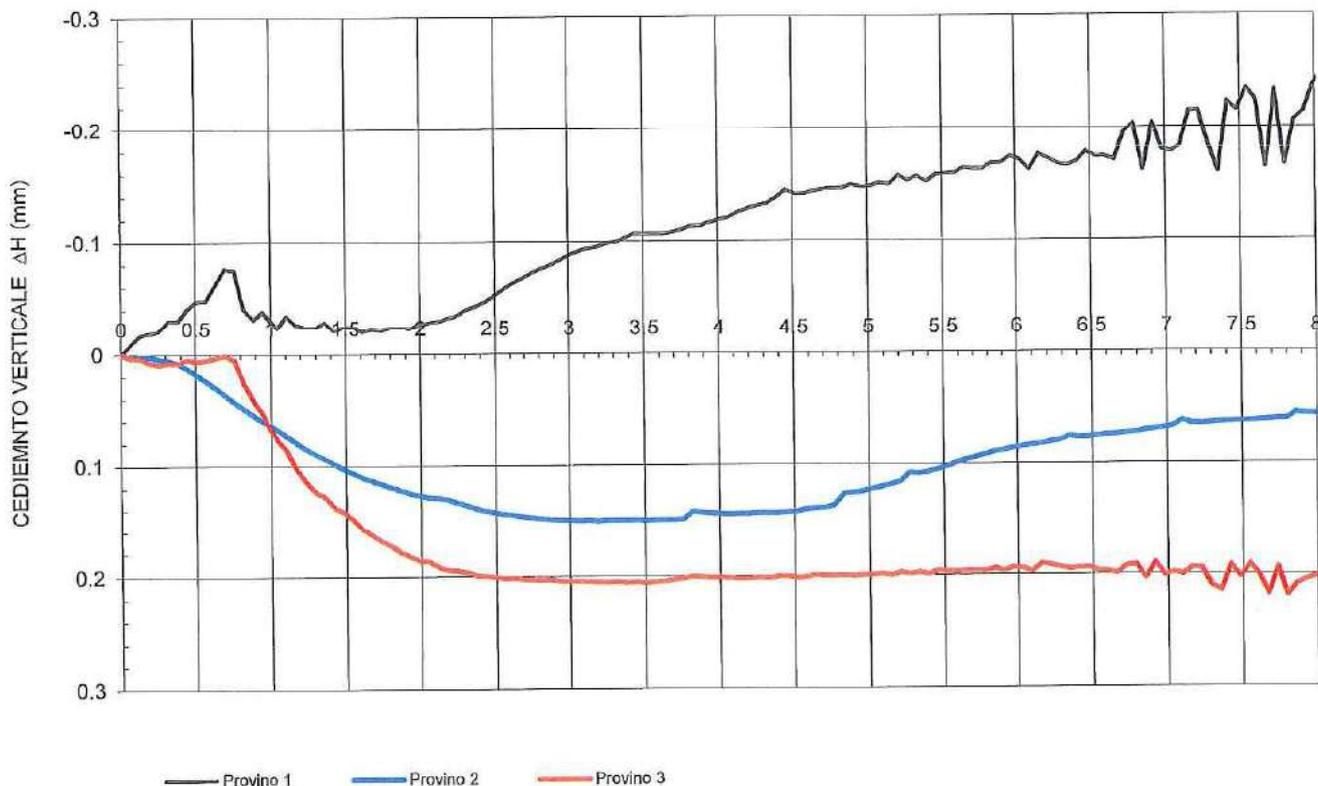
AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.360/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43058** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

**DIAGRAMMA SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - CEDIMENTO VERTICALE**

SPOSTAMENTO ORIZZONTALE  $\Delta L$  (mm)



*N.B. Convenzione segno: NEGATIVO (riconfiamento) - POSITIVO (cedimento)*  
Velocità di deformazione 0,0063 mm/min

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFERME ALL'ORIGINALE**



GEO s.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 685 del 17-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Ortanova (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	SG8	<i>Terreno a grana fine di colore marrone-giallastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	Cl1		
Profondità di prelievo (m)	5 - 5.5		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 09-apr-19		Data prova (inizio-fine):	17-apr-19 09-mag-19

Diametro provino D	56	mm
Altezza iniziale del provino H <sub>0</sub>	20	mm
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	2.71	-----
Peso unità di volume totale iniziale $\gamma_t$	20.4	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume totale finale $\gamma_f$	20.1	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume del secco $\gamma_d$	17.7	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>i</sub>	15.1	%
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>f</sub>	13.7	%
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	0.501	-----

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		24.8	%
Limite plastico LP	(CNR UNI 10014/64)	11.9	%
Limite di ritiro LR		12.5	%
Frazione ghiaiosa	(> 2 mm)	16.9	%
Frazione sabbiosa	(2 mm - 0.06 mm)	45.0	%
Frazione limosa	(0.06 mm - 0.002 mm)	22.5	%
Frazione argillosa (CF)	(< 0.002mm)	15.6	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	88.2	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	83.1	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	78.7	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	41.3	%

Comportamento del campione durante la fase iniziale di immissione dell'acqua nel contenitore:

**Il provino NON ha esibito rigonfiamento.**

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



**GEO S.p.A.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n° 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

Pressione verticale $\sigma_v'$ (kPa)	DH (mm)	Indice dei vuoti e	Indice di compressione Cc	Indice di rigonfiamento Cs	Rigidezza edometrica M (MPa)
10	0.04	0.498			
			0.005		10.0
20	0.06	0.496			
			0.015		6.5
40	0.12	0.492			
			0.033		6.1
80	0.25	0.482			
			0.048		8.0
150	0.43	0.469			
			0.061		12.24
300	0.68	0.450			
			0.087		17.14
600	1.03	0.424			
			0.088		33.80
1200	1.38	0.397			
			0.099		61.61
2500	1.80	0.366			
			0.122		102.46
5000	2.29	0.329			
				0.010	
1200	2.21	0.335			
				0.019	
300	2.06	0.346			
				0.020	
80	1.91	0.358			
				0.017	
20	1.77	0.368			
				0.017	
10	1.70	0.373			

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico CARPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino ANTONINO

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

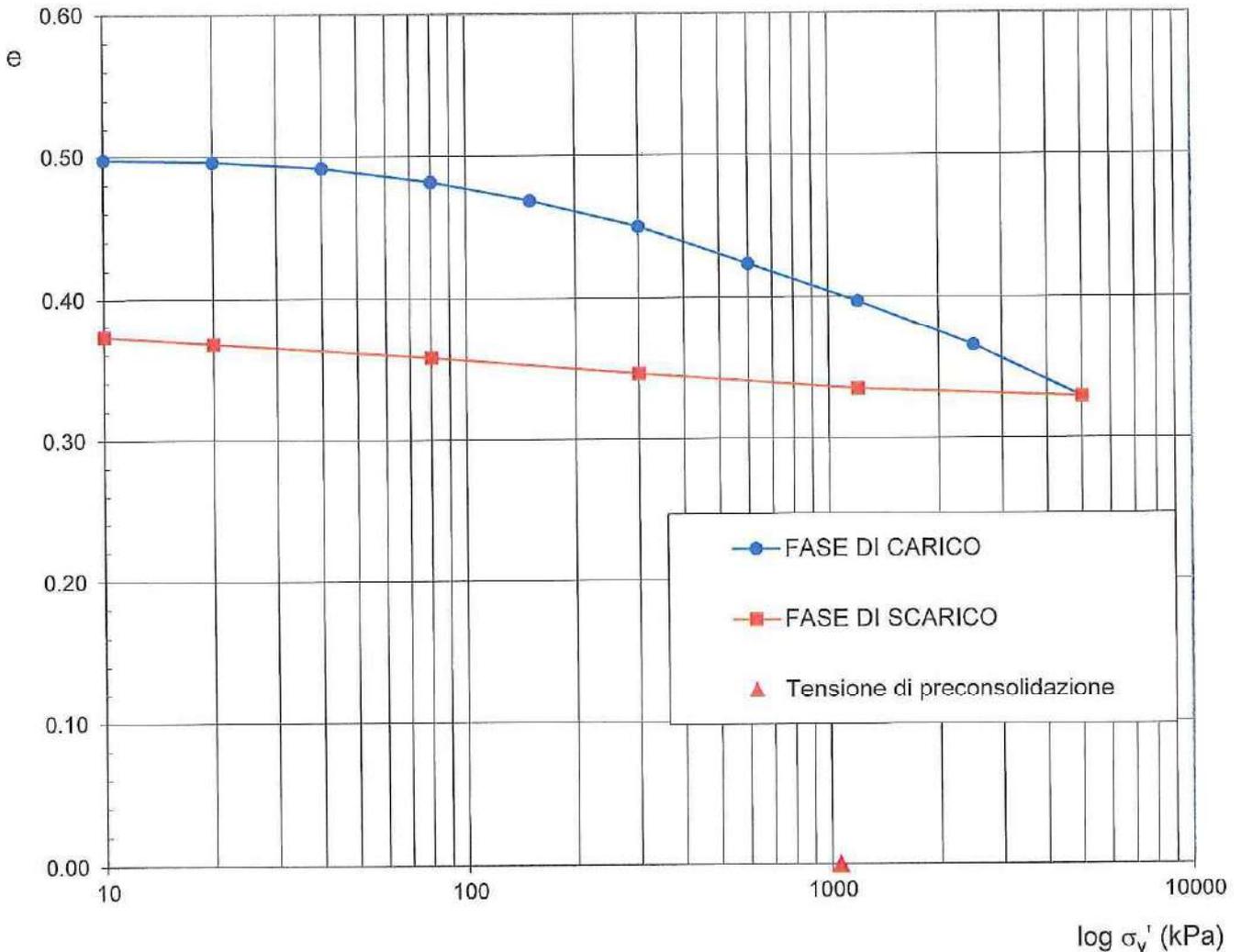
N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA DI COMPRESSIBILITA'**



Pressione di preconsolidazione (Metodo Casagrande, 1936)	$\sigma_p'$	1050.0	kPa
Tensione litostatica verticale efficace	$\sigma_{vd}'$	105.0	kPa
Rapporto di sovraconsolidazione	OCR	10.00	-----

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

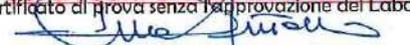


Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**



N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

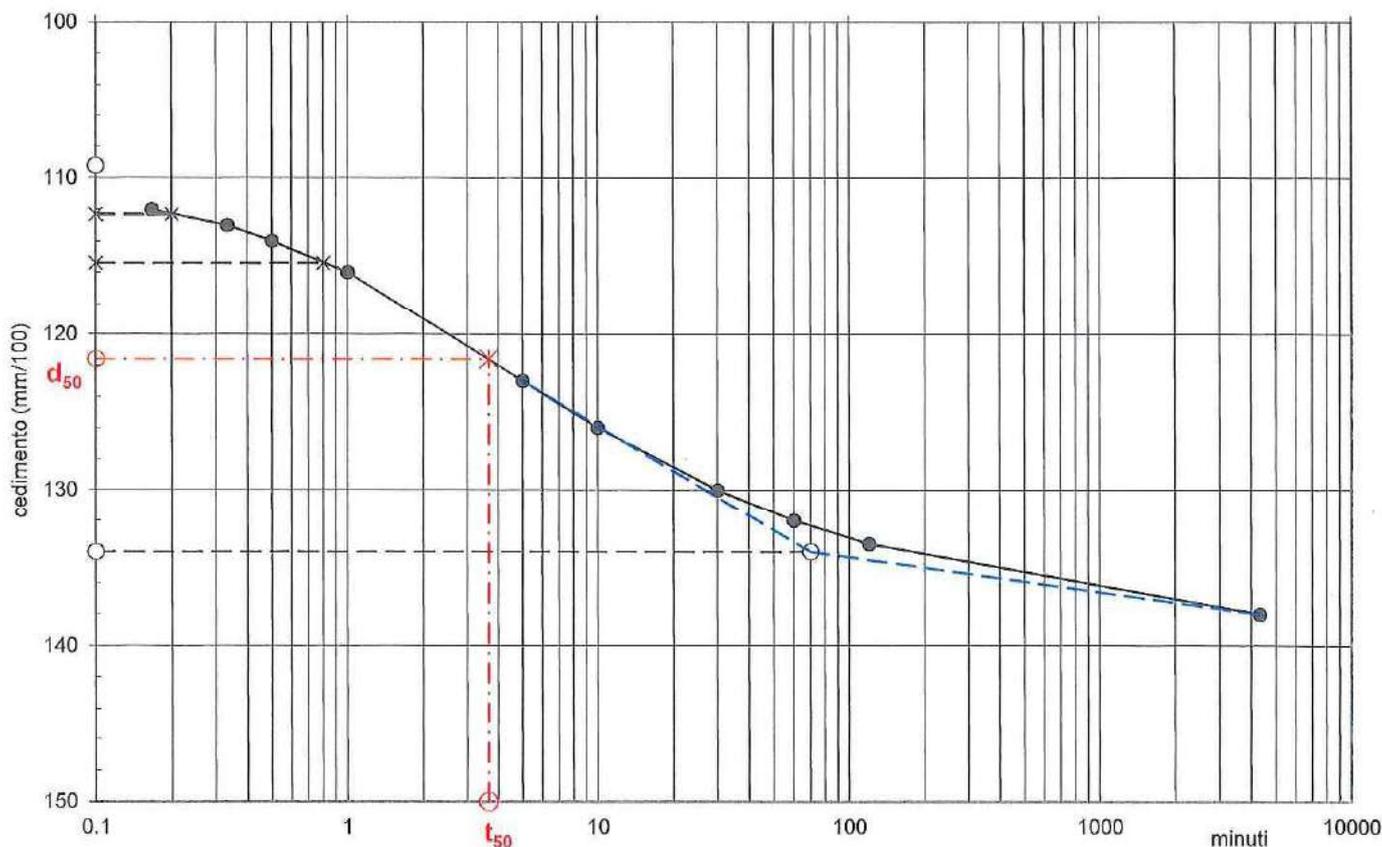


Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRECTA DEL  
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 1200 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	1.22	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	219	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	7.93E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	2.96E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	2.30E-11	m/sec

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
CONFORME ALL'ORIGINALE



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Giacigli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

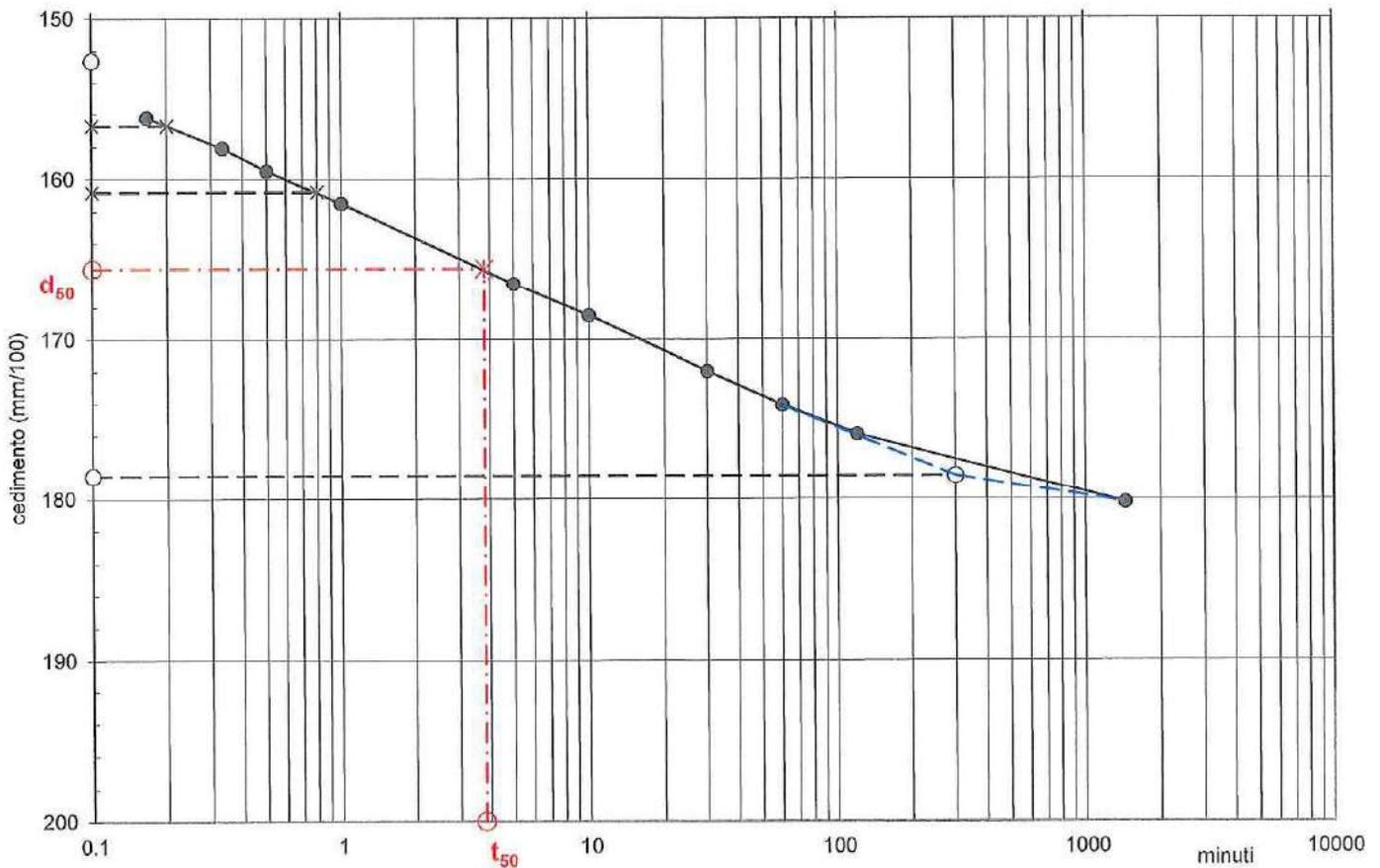
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 2500 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	1.66	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	228	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	7.27E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	1.62E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	1.16E-11	m/sec

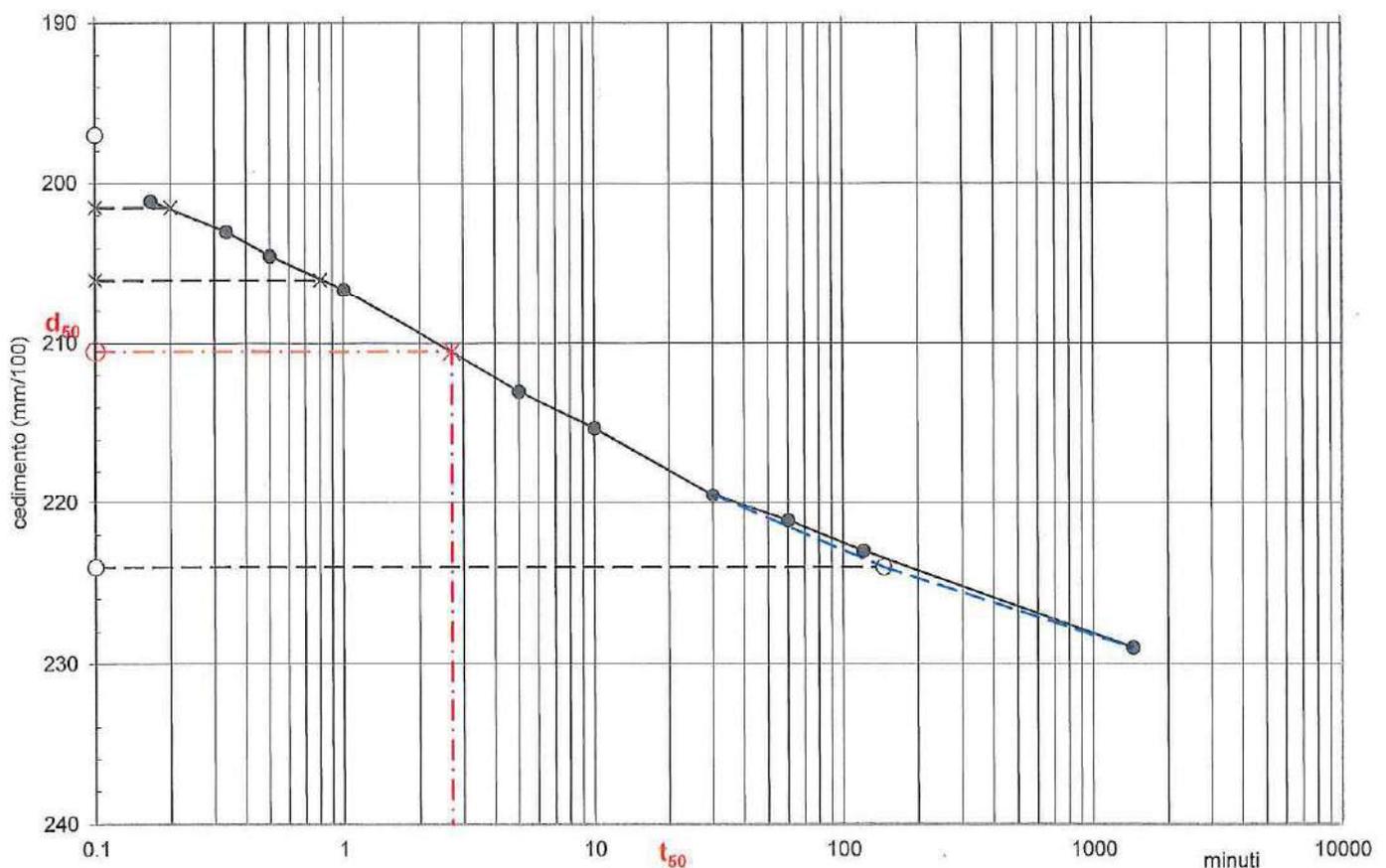
Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme ALL'ORIGINALE.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 5000 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	2.11	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	162	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	9.74E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	9.76E-06	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	9.32E-12	m/sec

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**



**GEO s.r.l.**  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43059 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CEDIMENTO-TEMPO : Dati numerici**

Tempo		FASE DI CARICO							
		10 kPa	20 kPa	40 kPa	80 kPa	150 kPa	300 kPa	600 kPa	1200 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)							
00:00:05	5 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:10	10 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	112
00:00:20	20 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	113
00:00:30	30 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	114
00:01:00	1 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	116
00:05:00	5 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	123
00:10:00	10 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	126
00:30:00	30 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	130
01:00:00	60 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	132
02:00:00	120 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	133,5
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24:00:00	1440 min	4	6	12.2	25.4	43	67.5	-----	-----
48:00:00	2880 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	102.5	-----
72:00:00	4320 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	138

Tempo		FASE DI CARICO		FASE DI SCARICO				
		2500 kPa	5000 kPa	1200 kPa	300 kPa	80 kPa	20 kPa	10 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)						
00:00:05	5 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:10	10 sec	156.2	201.1	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:20	20 sec	158.1	203	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:30	30 sec	159.5	204.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:01:00	1 min	161.5	206.6	-----	-----	-----	-----	-----
00:05:00	5 min	166.5	213	-----	-----	-----	-----	-----
00:10:00	10 min	168.5	215.3	-----	-----	-----	-----	-----
00:30:00	30 min	172	219.5	-----	-----	-----	-----	-----
01:00:00	60 min	174.1	221.1	-----	-----	-----	-----	-----
02:00:00	120 min	175.9	223	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24:00:00	1440 min	180.2	229	221	206	190.5	176.9	170
48:00:00	2880 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
72:00:00	4320 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

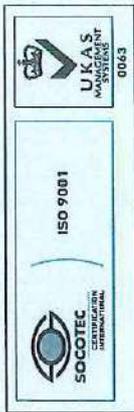
Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



# ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.

con sede in Bari alla via Cognetti n. 36  
numero di codice fiscale e di partita I.V.A. 00347000721

*APPALTO: P1292 – “ACQUEDOTTO DEL FORTORE,  
LOCONE ED OFANTO – OPERE DI  
INTERCONNESSIONE – II LOTTO CONDOTTA  
DALL’OPERA DI DISCONNESSIONE DI CANOSA AL  
SERBATOIO DI FOGGIA – I STRALCIO FUNZIONALE”  
Affidamento di esecuzione indagini geognostiche ed  
ambientali - CIG: 7623369B1A*

## PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE

*(Rif. Contratto per affidamento servizio mediante scrittura privata sottoscritta il 20.02.2019)*

*FASCICOLO DEI CERTIFICATI*

**CERIGNOLA (FG)**  
**(SG9)**

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

**GEO S.r.l.**  
Via dei Giadoli, 6  
70026 Modugno (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-tpa.it>

Indagini e studi  
per la conoscenza  
del territorio  
e per la realizzazione  
di opere d'ingegneria



AutORIZZAZIONE D.M. n°59563 del 14.07.2005, DPR n.380/01 art.59 - Rinnovo del 27.11.05 Circ.n.7618/ST C/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)



GEO S.r.l.  
Via del Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 189916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

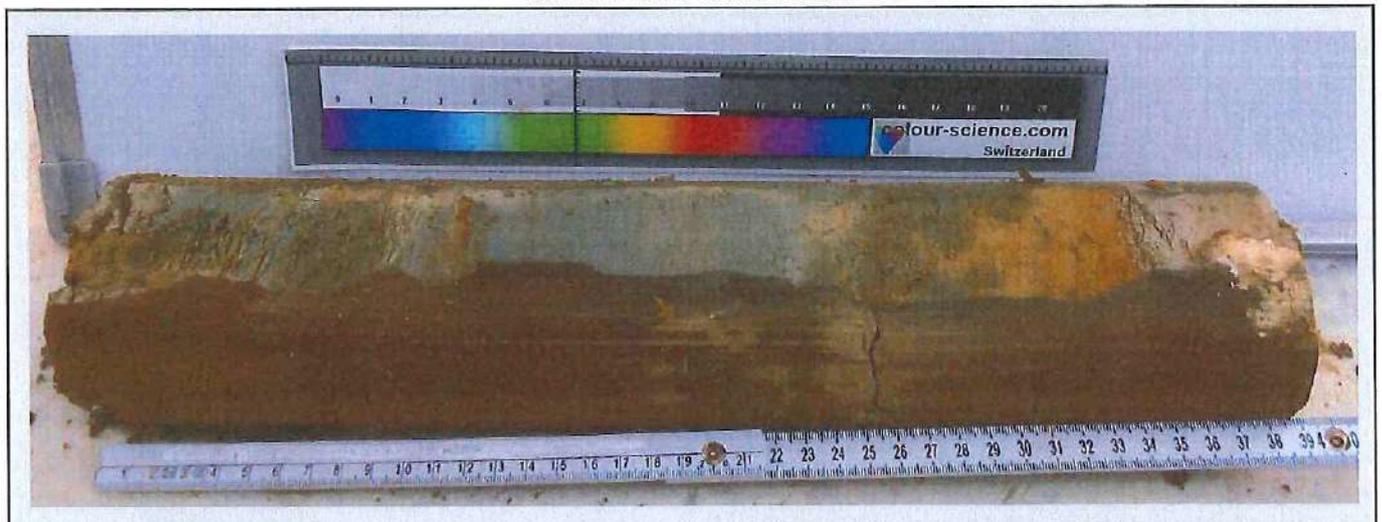
Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n 76 B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43060 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONE ED OFANTO"**  
Località: **Cerignola (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG9</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-grigiastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>CI1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 28-mar-19		Data prova (inizio-fine):	15-apr-19	09-mag-19

**APERTURA CAMPIONE**



PARTE ALTA		PARTE CENTRALE			PARTE BASSA		
PESO		TRX-UU		TD		EDO	
VOLUME							
PRELIEVO DEI PROVINI PER LE PROVE RICHIESTE							

**PROVE SPEDITIVE DI LABORATORIO ESEGUITE SUL CAMPIONE APPENA ESTRUSO DA FUSTELLA:**

POCKET PENETROMETER - Resistenza alla punta Rp (kPa)-			TORVANE - Coesione non drenata Cu (kPa)-		
PARTE DEL CAMPIONE			PARTE DEL CAMPIONE		
ALTA	CENTRALE	BASSA	ALTA	CENTRALE	BASSA
> 600	> 600	> 600	> 270	> 270	> 270

Note:

Lo Sperimentatore:  
*p.i. Domenico CARPANESE*

Il Direttore del Laboratorio:  
*Ing. Dino ANTONINO*

**GEO s.r.l.**  
**Laboratorio Geotecnico**  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. 700 Euro 15.000,00 Iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Aut autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rimovo del 27.11.15 Circ. n 76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43060 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

CARATTERISTICHE GENERALI		(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)	
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	(ASTM D854 - CNR UNI 10013)	(*)	2.72 -----
Peso dell'unità di volume totale γ <sub>t</sub>	(CNR BU n. 62/1978; IT 9.LG-6)		19.03 kN/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume del secco γ <sub>d</sub>			14.82 kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale d'acqua w	(ASTM D 2216)		28.42 %
Peso dell'unità di volume terreno saturo γ <sub>sat</sub>			19.37 kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti e			0.835 -----
Contenuto d'acqua a saturazione w <sub>sat</sub>			30.70 %
Porosità n			45.5 %
Grado di saturazione S			92.6 %
Limite liquido LL	(ASTM D4318)		57.5 %
Limite plastico LP	(ASTM D4318)		22.6 %
Limite di ritiro LR	(ASTM D427 - ASTM D4943)		14.6 %
Indice di plasticità IP			34.9 %
Indice di consistenza Ic			0.83 -----
Attività colloidale A			1.10 -----
Contenuto di solfati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R. %
Contenuto di carbonati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R. %
Sostanze organiche	(BS 1377-1975)		N.R. %

(\*) Il peso specifico dell'acqua è stato assunto unitario nelle condizioni ambientali del laboratorio in cui sono svolte le prove.

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

Frazione ghiaiosa	(Ø > 2 mm)	0.0	%
Frazione sabbiosa	(0.06 < Ø < 2 mm)	8.3	%
Frazione limosa	(0.002 < Ø < 0.06 mm)	59.8	%
Frazione argillosa (CF)	(Ø < 0.002 mm)	31.8	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	99.9	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	98.6	%

**CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI**

Classificazione Sistema Unificato		CH
Indice di gruppo IG		19.5
Classificazione H.R.B. (AASHO M 145-49)	(CNR UNI 10006)	A-7-6

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A@  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.360/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.764/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43061 Modugno, 10-mag-19**

**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI  
(Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19

Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**

Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**

Località: **Cerignola (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG9</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-grigiastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>CI1</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	28-mar-19	Data prova (inizio-fine):	15-apr-19 09-mag-19

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		57.5	%
Limite plastico LP		22.6	%
Limite di ritiro LR		14.6	%
Indice di plasticità IP		34.9	%
Indice di consistenza Ic		0.8	---
Attività colloidale A		1.3	---
Peso specifico dei granuli o reale Gs		2.72	---

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

ANALISI PER SETACCIATURA						ANALISI PER SEDIMENTAZIONE					
CRIVELLI / SETACCI		Apertura maglie	Massa del trattenuto	Terreno passante	Terreno trattenuto	Tempo lettura	Letture densimetro	Dimensione granuli	Terreno passante		
N.	Serie	mm	g	%	%	min	-----	mm	%		
-	ASTM	100.0	-----	100.0	0.0	1	1.0245	0.0417	79.7		
-	ASTM	80.0	-----	100.0	0.0	2	1.0230	0.0301	74.2		
-	ASTM	50.0	-----	100.0	0.0	5	1.0205	0.0196	65.0		
-	ASTM	40.0	-----	100.0	0.0	15	1.0190	0.0115	59.5		
1"	ASTM	25.40	-----	100.0	0.0	60	1.0165	0.0059	50.3		
3/4"	ASTM	19.05	-----	100.0	0.0	120	1.0150	0.0043	44.8		
3/8"	ASTM	9.52	-----	100.0	0.0	1140	1.0100	0.0015	26.5		
1/4"	ASTM	6.36	-----	100.0	0.0	<b>ALTRE DETERMINAZIONI DI INTERESSE</b>					
n.4	ASTM	4.76	-----	100.0	0.0						
n.10	ASTM	2.00	-----	100.0	0.0					Diametro passante 60% (mm) - D <sub>60</sub>	0.012
n.18	ASTM	1.00	0.11	100.0	0.0					Diametro passante 30% (mm) - D <sub>30</sub>	0.002
n.40	ASTM	0.420	0.28	99.9	0.1					Diametro passante 10% (mm) - D <sub>10</sub>	N.D.
n.60	ASTM	0.250	0.25	99.8	0.2						
n.100	ASTM	0.149	0.32	99.7	0.3					Coefficiente di uniformità Cu	N.D.
n.200	ASTM	0.074	3.28	98.6	1.4					Coefficiente di concavità Cc	N.D.

Lo Sperimentatore:  
**p.i. Domenico CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
**Ing. Dino ANTONINO**

**GEO S.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.





GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Cir. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

CERTIFICATO DI PROVA N° **43062** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Cerignola (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	SG9	<i>Terreno a grana fine di colore avano-grigiastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	Cl			
Profondità di prelievo (m)	5 - 5.5			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata)	28-mar-19	Data prova (inizio-fine):	15-apr-19	16-apr-19

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0

Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	-----	2.72	2.72	2.72
Peso provino umido prima della prova P <sub>0</sub>	N	1.641	1.689	1.695
Peso provino secco dopo la prova P <sub>1</sub>	N	1.278	1.324	1.341
Peso dell'unità di volume totale γ <sub>t</sub>	kN/m <sup>3</sup>	18.7	19.2	19.3
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	14.5	15.1	15.3
Contenuto naturale di acqua w	%	28.4	27.6	26.5
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.834	0.771	0.749
Porosità n	%	45.5	43.5	42.8
Grado di saturazione S	%	92.6	97.2	96.2

Tensione assiale massima (a rottura) σ <sub>af</sub>	kPa	59	75	146
Deformazione a rottura ε <sub>af</sub>	%	2.4	2.6	2.1
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> (σ <sub>a</sub> =0)	MPa	8.7	11.8	17.7
Velocità di avanzamento della pressa	mm/min	0.500	0.500	0.500

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO s.r.l.  
 Via dei Cladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

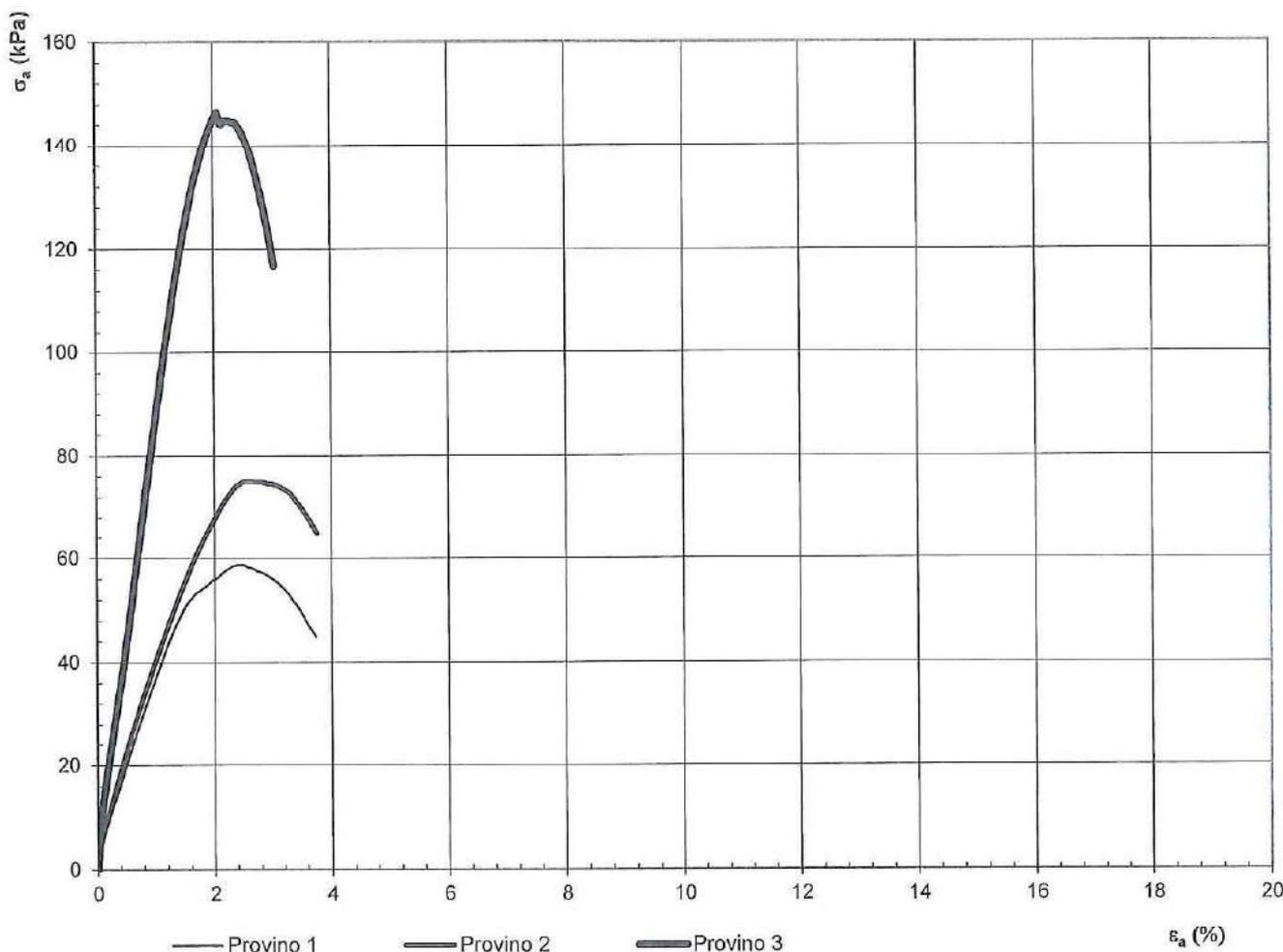
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO**  
 ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n. 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

CERTIFICATO DI PROVA N°	43062	Modugno,	10-mag-19
<b>PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL) (Raccomandazioni A.G.I. 1994)</b>			

**CURVA SFORZO-DEFORMAZIONE**



*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico CAPPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino ANTONINO

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax +39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n°768/STC/2011 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43063 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Cerignola (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG9</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-grigiastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed ossidazioni.</i> <b>(CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</b>		
Campione	<b>Cl1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5-5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	<b>28-mar-19</b>	Data prova (inizio-fine):	<b>15-apr-19</b>	<b>16-apr-19</b>

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	-----	2.72	2.72	2.72
Massa iniziale del provino (prima della prova)	g	159.35	159.78	158.28
Massa finale del provino (dopo la prova)	g	159.35	159.78	158.28
Massa secco del provino	g	121.43	121.67	121.54
Peso unità di volume totale iniziale $\gamma_{tot}$ iniziale	kN/m <sup>3</sup>	18.50	18.55	18.37
Peso unità di volume totale finale $\gamma_{tot}$ finale	kN/m <sup>3</sup>	18.49	18.54	18.36
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.09	14.12	14.10
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>iniziale</sub>	%	31.23	31.32	30.23
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>finale</sub>	%	31.23	31.32	30.23
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.916	0.913	0.915
Porosità n	%	47.8	47.7	47.8
Grado di saturazione S	%	92.0	92.7	89.2

Pressione di cella $\sigma_3$	kPa	200	600	400
Contropressione (back pressure) applicata u <sub>0</sub>	kPa	0	0	0
Tensione tangenziale massima rilevata $\tau_{max}$	kPa	255.5	275.5	188.7
Variazione della pressione interstiziale $\Delta u$ ( $\tau_{max}$ )	kPa	-----	-----	-----
Parametro B di Skempton	-----	-----	-----	-----
Velocità di avanzamento della pressa utilizzata per la prova	mm/sec	0.76	0.76	0.76

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax +39.80/5315740  
 E-mail: [geo@pa.iol.it](mailto:geo@pa.iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

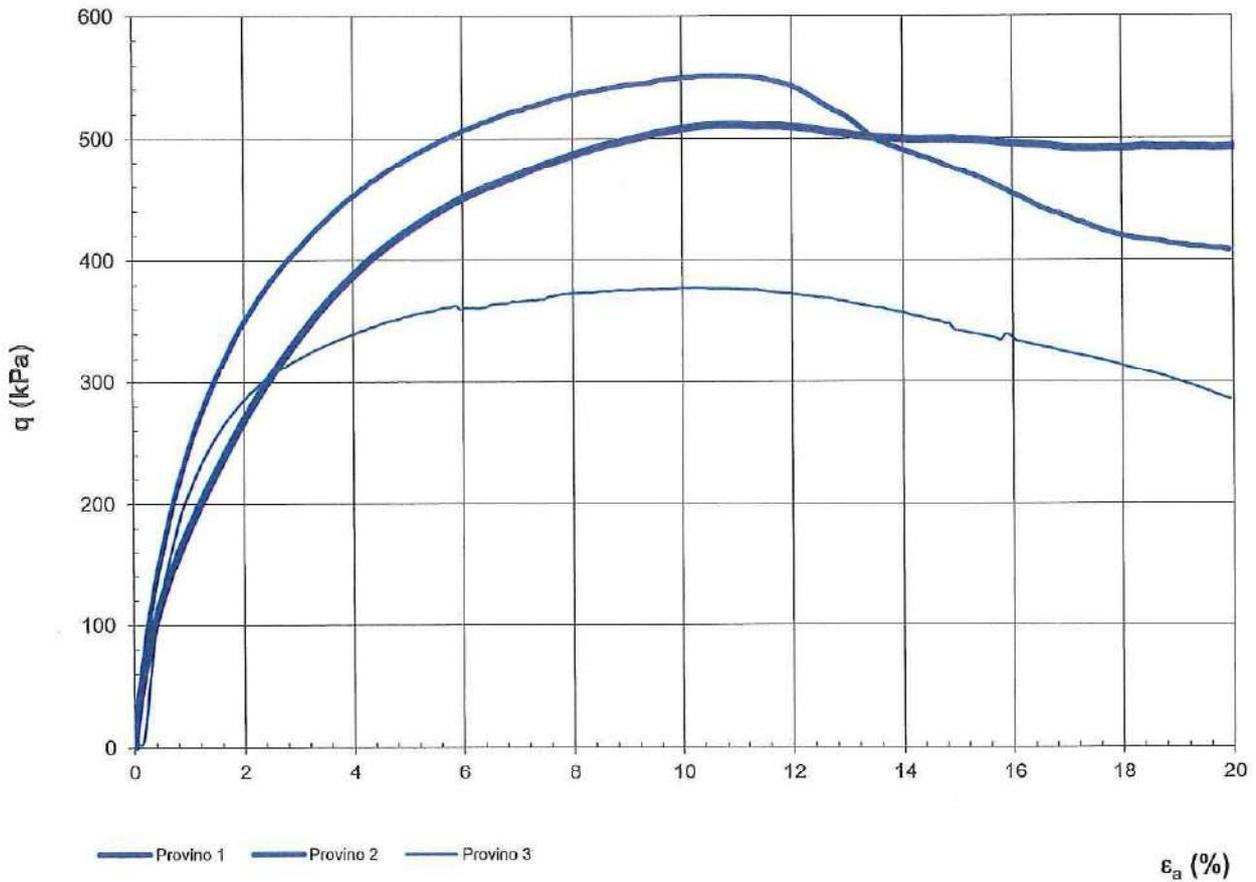
Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
 P.IVA e C.F. 00816210726  
 Reg. Imprese Bari: 00816210726  
 REA C.C.I.A.A. Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA'  
 CERTIFICATO  
 ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 – Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.763/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43063 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)**

**Sforzo-deformazione**



*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel: +39.80/5315703  
Fax: +39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circo. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43064 Modugno, 10-mag-19**

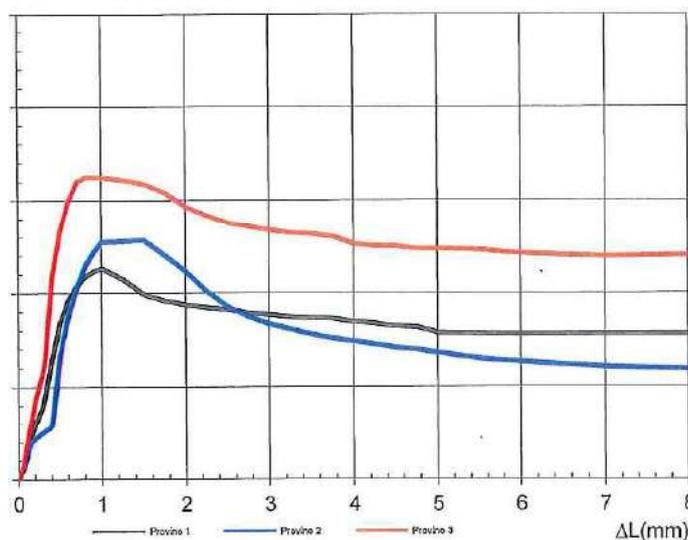
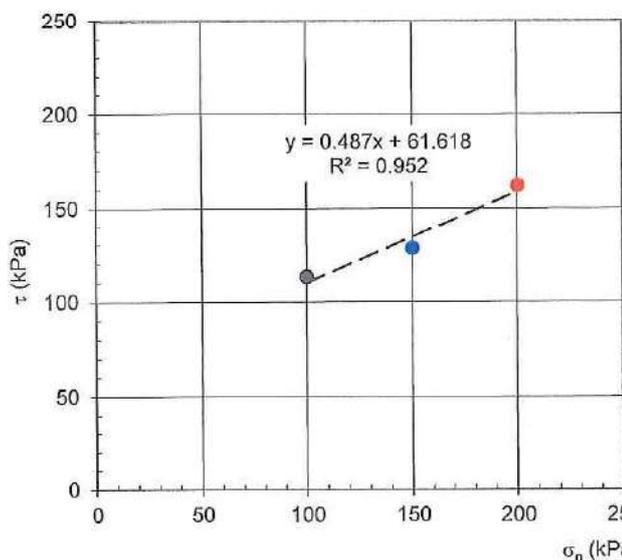
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19

Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Cerignola (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG9</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-grigiastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>ClI</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 28-mar-19		Data prova (inizio-fine):	15-apr-19 23-apr-19

Provino n°	Dimensioni provino BxLxH (cm)	Carico N (daN)	G <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>0</sub>	w <sub>i</sub> %	w <sub>f</sub> %
1	6.0x6.0x2.0	36	2.72	19.7	15.8	0.723	24.80	27.64
2	6.0x6.0x2.0	54	2.72	19.4	15.4	0.765	25.89	29.27
3	6.0x6.0x2.0	72	2.72	19.3	14.9	0.822	29.53	32.61



Provino n°	σ <sub>n</sub> (kPa)	τ <sub>max</sub> (kPa)
1	100	113
2	150	128
3	200	162

Nota: Nel grafico τ - σ<sub>n</sub> (piano delle tensioni) si propone l'equazione della regressione lineare di interpolazione dei punti di tensione caratteristici della condizione di picco riscontrata per i provini.

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



# GEO

GEO S.r.l.  
 Via dei Gladioli, 6-mad.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel:+39.80/5315702  
 Fax:+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 Iv.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

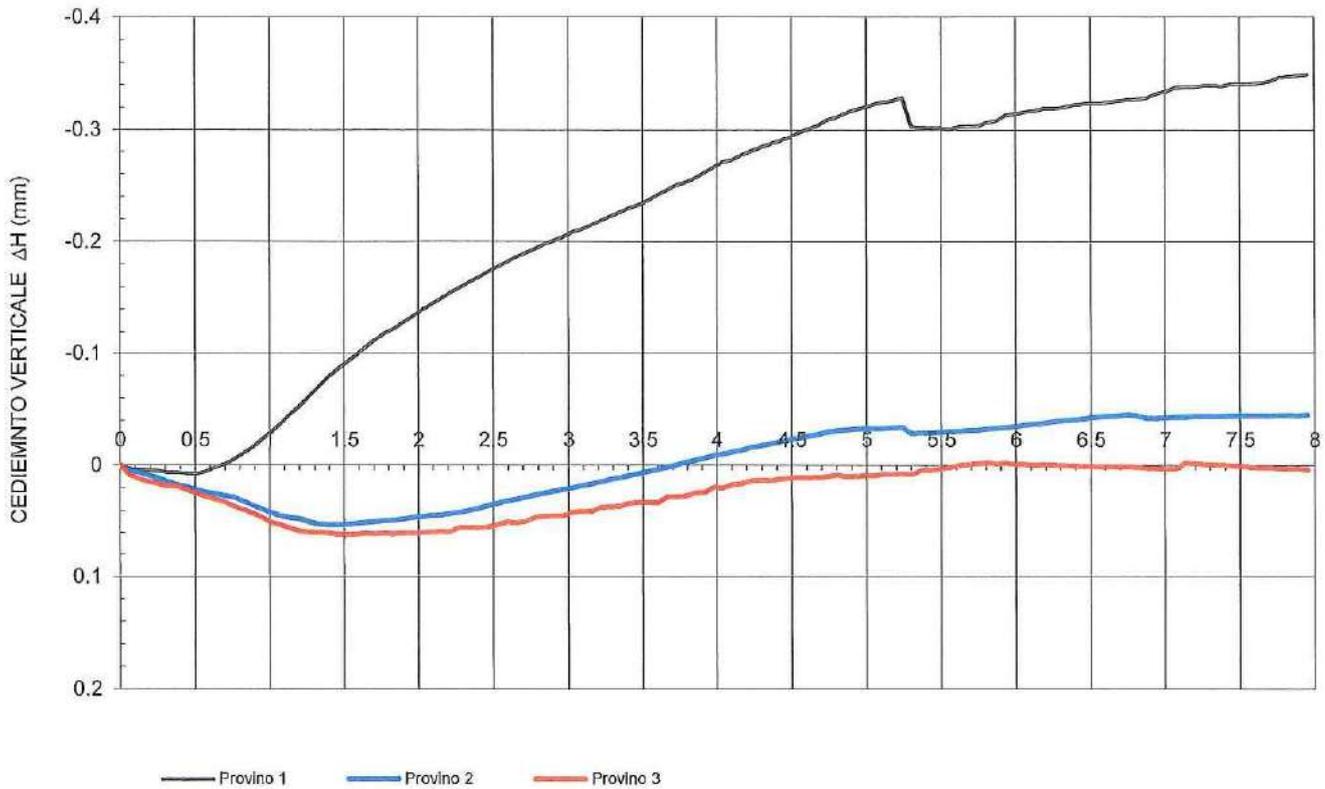
AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA'  
 CERTIFICATO  
 ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.350/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°</b>	<b>43064</b>	<b>Modugno,</b>	<b>10-mag-19</b>
<b>PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD</b> <b>(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)</b>			

### DIAGRAMMA SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - CEDIMENTO VERTICALE

SPOSTAMENTO ORIZZONTALE  $\Delta L$  (mm)



N.B. Convenzione segno: **NEGATIVO** (riconfiamento) - **POSITIVO** (cedimento)  
 Velocità di deformazione 0,0063 mm/mim

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



**GEO s.r.l.**  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43065 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONE ED OFANTO"**  
Località: **Cerignola (FG)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG9</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-grigiastro. Presenza di noduli litici (diam. max 20mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>Cl1</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): <b>28-mar-19</b>		Data prova (inizio-fine):	<b>15-apr-19</b> <b>09-mag-19</b>

Diametro provino D	56	mm
Altezza iniziale del provino H <sub>0</sub>	20	mm
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	2.72	-----
Peso unità di volume totale iniziale γ <sub>i</sub>	19.2	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume totale finale γ <sub>f</sub>	19.4	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	15.2	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>i</sub>	26.3	%
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>f</sub>	27.4	%
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	0.754	-----

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL	(CNR UNI 10014/64)	57.5	%
Limite plastico LP		22.6	%
Limite di ritiro LR		14.6	%
Frazione ghiaiosa	(> 2 mm)	0.0	%
Frazione sabbiosa	(2 mm - 0.06 mm)	8.3	%
Frazione limosa	(0.06 mm - 0.002 mm)	59.8	%
Frazione argillosa (CF)	(< 0.002mm)	31.8	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	99.9	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	98.6	%

Comportamento del campione durante la fase iniziale di immissione dell'acqua nel contenitore:  
**Il provino ha esibito rigonfiamento.**

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme ALL'ORIGINALE  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



**GEO S.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO**  
 ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43065 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

Pressione verticale $\sigma_v'$ (kPa)	DH (mm)	Indice dei vuoti e	Indice di compressione Cc	Indice di rigonfiamento Cs	Rigidezza edometrica M (MPa)
10	0.00	0.754			
20	0.00	0.754			
40	0.00	0.754			
80	0.00	0.754			
150	0.00	0.754			
300	0.40	0.718	0.117		
600	0.78	0.685	0.111		15.79
1200	1.32	0.638	0.156		22.47
2500	2.07	0.572	0.208		34.39
5000	3.05	0.487	0.284		51.33
1200	2.55	0.530		0.070	
300	1.93	0.584		0.090	
80	1.39	0.632		0.083	
20	0.88	0.676		0.074	
10	0.71	0.691		0.049	

Lo Sperimentatore  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

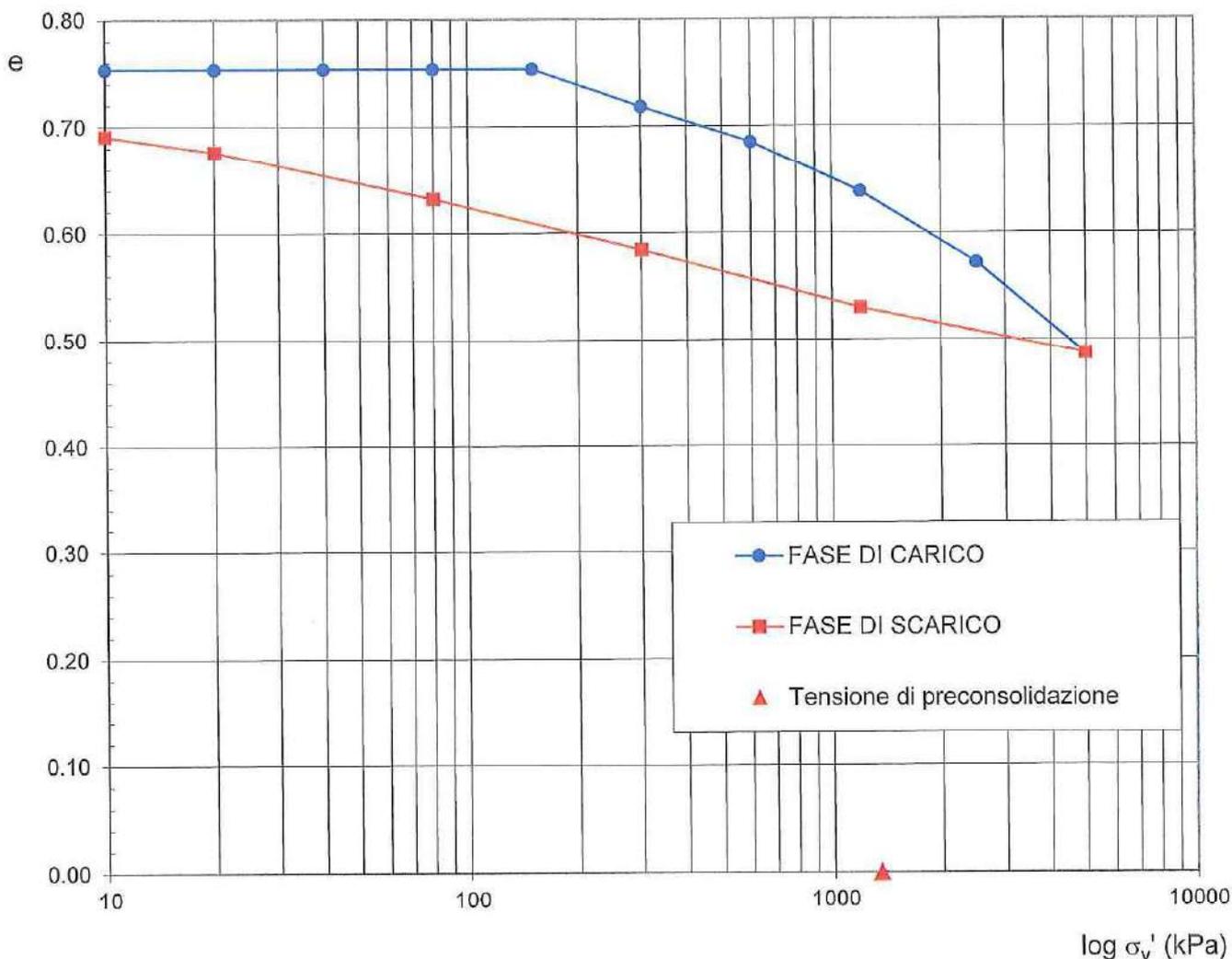
N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43065 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA DI COMPRESSIBILITA'**



Pressione di preconsolidazione (Metodo Casagrande, 1936)	$\sigma_p'$	1340.0	kPa
Tensione litostatica verticale efficace	$\sigma_{vo}'$	105.0	kPa
Rapporto di sovraconsolidazione	OCR	12.76	----

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Giadioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

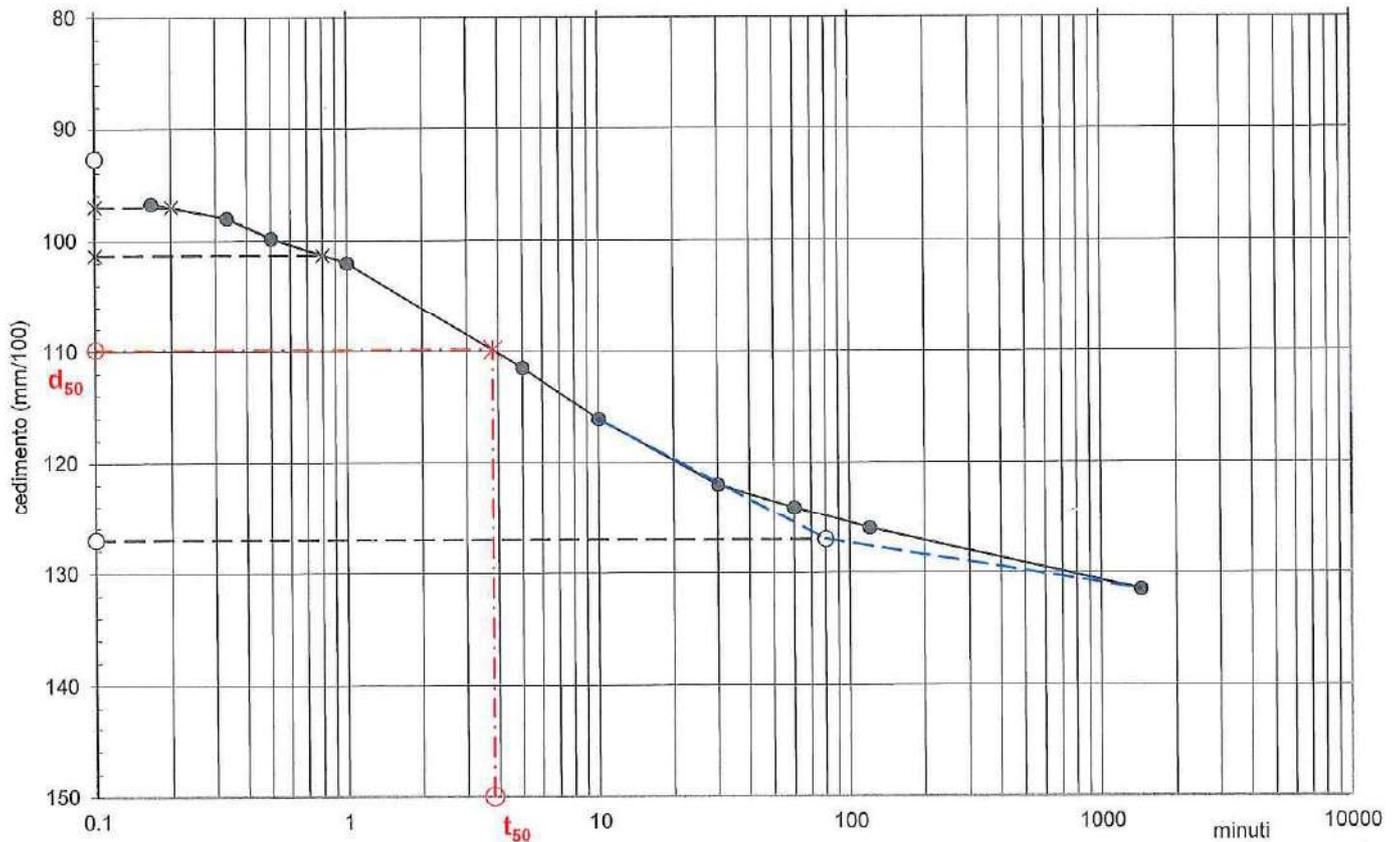
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2000**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43065 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 1200 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	1.10	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	228	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	7.72E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	4.45E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	3.37E-11	m/sec

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copie conformi  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

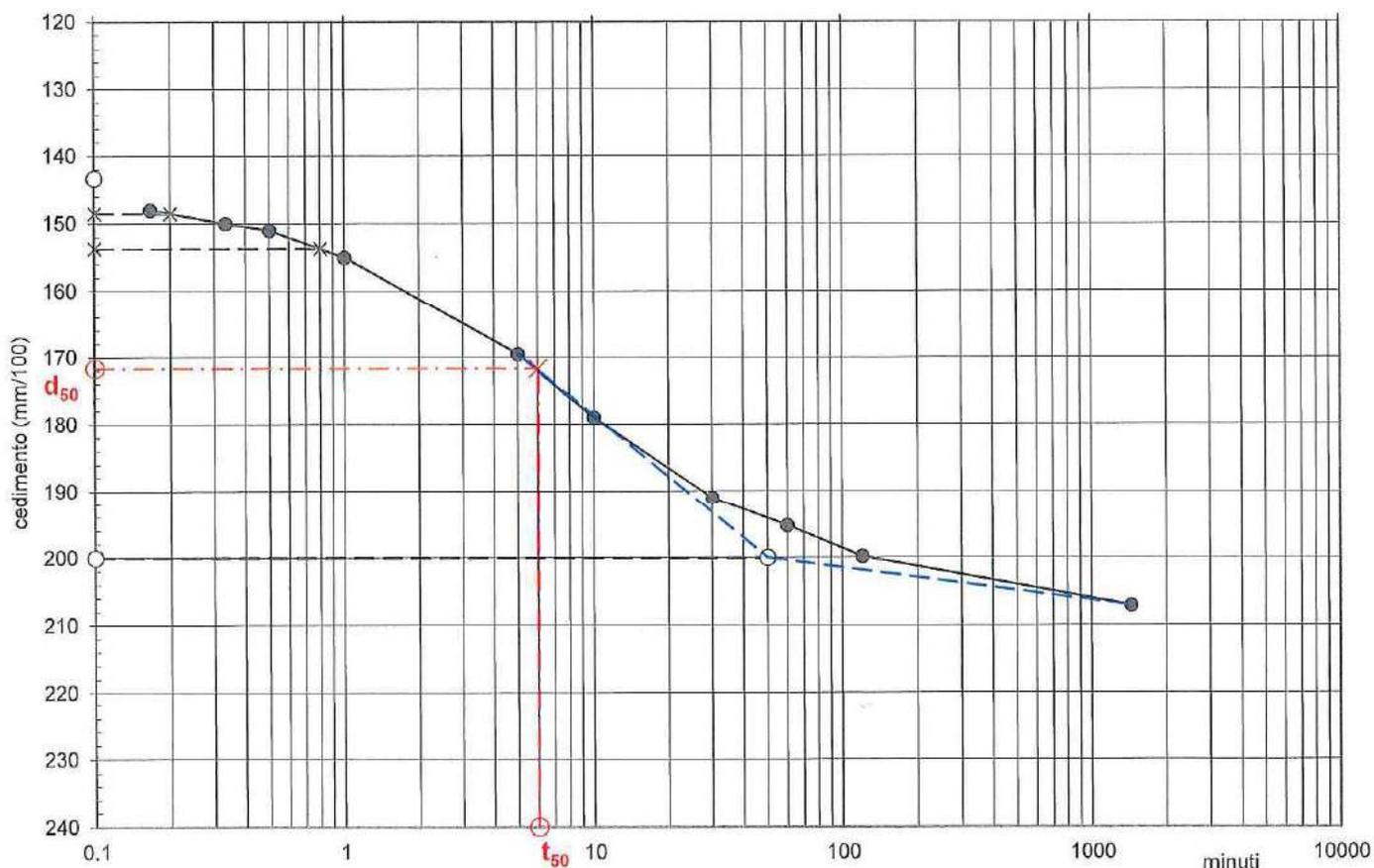
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2000**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinvii Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43065 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 2500 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	1.72	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	360	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	4.57E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	2.91E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	1.30E-11	m/sec

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme ALL'ORIGINALE.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

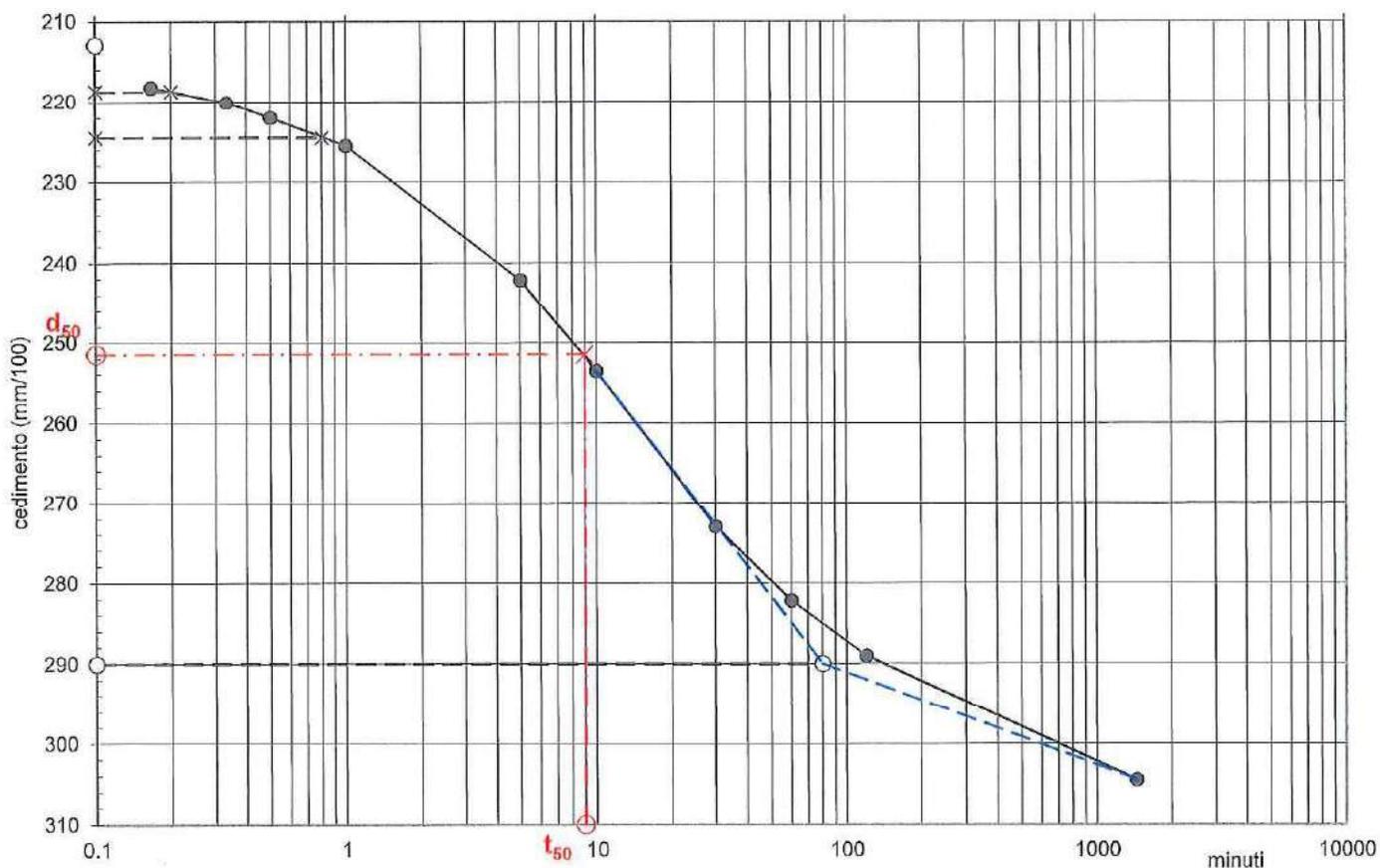
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2000**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43065 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 5000 kPa	
Altezza iniziale del provino $H_0$	20 mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	2.51 mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	540 sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	2.79E-04 cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	1.95E-05 m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	5.33E-12 m/sec

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico CARBANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino ANTONINO

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme ALL'ORIGINALE  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



**GEO s.r.l.**  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°</b>	<b>43065</b>	<b>Modugno,</b>	<b>10-mag-19</b>
<b>PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'</b>			
<b>(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)</b>			

**CEDIMENTO-TEMPO : Dati numerici**

Tempo		FASE DI CARICO							
		10 kPa	20 kPa	40 kPa	80 kPa	150 kPa	300 kPa	600 kPa	1200 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)							
00:00:05	5 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:10	10 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	96.7
00:00:20	20 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	98
00:00:30	30 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	99.8
00:01:00	1 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	102
00:05:00	5 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	111.5
00:10:00	10 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	116.1
00:30:00	30 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	122
01:00:00	60 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	124.1
02:00:00	120 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	126
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24:00:00	1440 min	0	0	0	0	0	40.1	78.1	131.5
48:00:00	2880 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
72:00:00	4320 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tempo		FASE DI CARICO		FASE DI SCARICO				
		2500 kPa	5000 kPa	1200 kPa	300 kPa	80 kPa	20 kPa	10 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)						
00:00:05	5 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:10	10 sec	148	218.2	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:20	20 sec	150	220.1	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:30	30 sec	151	222	-----	-----	-----	-----	-----
00:01:00	1 min	155	225.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:05:00	5 min	169.5	242.1	-----	-----	-----	-----	-----
00:10:00	10 min	179	253.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:30:00	30 min	191	273	-----	-----	-----	-----	-----
01:00:00	60 min	195.2	282.2	-----	-----	-----	-----	-----
02:00:00	120 min	199.8	289	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24:00:00	1440 min	207.1	304.5	255	193.2	138.8	88.1	71.2
48:00:00	2880 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
72:00:00	4320 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



# ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.

con sede in Bari alla via Cognetti n. 36  
numero di codice fiscale e di partita I.V.A. 00347000721

**APPALTO: P1292 – “ACQUEDOTTO DEL FORTORE,  
LOCONE ED OFANTO – OPERE DI  
INTERCONNESSIONE – II LOTTO CONDOTTA  
DALL’OPERA DI DISCONNESSIONE DI CANOSA AL  
SERBATOIO DI FOGGIA – I STRALCIO FUNZIONALE”**  
*Affidamento di esecuzione indagini geognostiche ed  
ambientali - CIG: 7623369B1A*

## PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO SU TERRE

*(Rif. Contratto per affidamento servizio mediante scrittura privata sottoscritta il 20.02.2019)*

*FASCICOLO DEI CERTIFICATI*

### CANOSA DI PUGLIA (BAT) (SG10, SG11, SG12)

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

**GEO S.r.l.**  
Via dei Giardini, 6  
70026 Modugno (Bari)-Z.I.  
Tel.439.80.5315703  
Fax:39.80.5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
<http://www.geo-spa.it>

Indagini e studi  
per la conoscenza  
del territorio  
e per la realizzazione  
di opere d'ingegneria



Aut autorizzazione D.M. n°59569 del 14.07.2005, DPR n.380/01 art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Cir.n.7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)



GEO S.r.l.  
Via dei Cladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax +39.80/5315740  
E-mail: [geo@pa.iol.it](mailto:geo@pa.iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

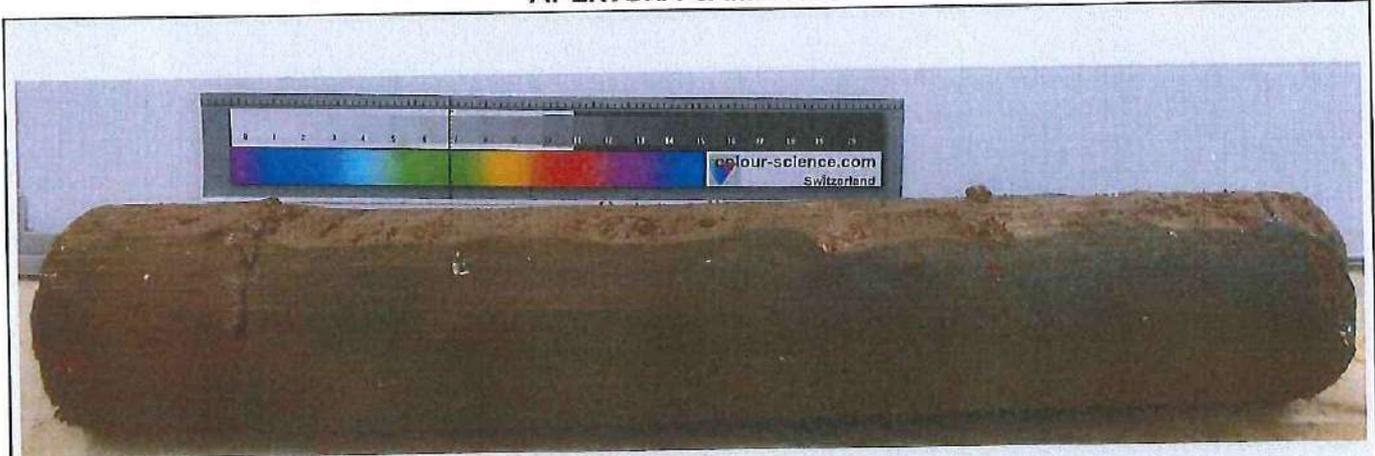
Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43066 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG10</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>Cl1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5,5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	27-mar-19	Data prova (inizio-fine):	18-apr-19	09-mag-19

**APERTURA CAMPIONE**



PARTE ALTA		PARTE CENTRALE			PARTE BASSA		
	PESO VOLUME	TRX-UU		TD		EDO	
PRELIEVO DEI PROVINI PER LE PROVE RICHIESTE							

**PROVE SPEDITIVE DI LABORATORIO ESEGUITE SUL CAMPIONE APPENA ESTRUSO DA FUSTELLA:**

POCKET PENETROMETER - Resistenza alla punta Rp (kPa)-			TORVANE - Coesione non drenata Cu (kPa)-		
PARTE DEL CAMPIONE			PARTE DEL CAMPIONE		
ALTA	CENTRALE	BASSA	ALTA	CENTRALE	BASSA
140,0	110,0	90,0	35,1	32,4	16,2

Note:

Lo Sperimentatore:  
*p.i. Domenico CARRANESE*

Il Direttore del Laboratorio:  
*Ing. Dino ANTONINO*

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 159916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/R/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43066 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

**CARATTERISTICHE GENERALI**

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

Peso specifico dei granuli o reale $G_s$	(ASTM D854 - CNR UNI 10013)	(*)	2.72	-----
Peso dell'unità di volume totale $\gamma_t$	(CNR BU n. 62/1978; IT 9.LG-6)		18.95	kN/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$			14.29	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale d'acqua $w$	(ASTM D 2216)		32.61	%
Peso dell'unità di volume terreno saturo $\gamma_{sat}$			19.04	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti $e$			0.904	-----
Contenuto d'acqua a saturazione $w_{sat}$			33.23	%
Porosità $n$			47.5	%
Grado di saturazione $S$			98.2	%
Limite liquido LL	(ASTM D4318)		31.6	%
Limite plastico LP	(ASTM D4318)		15.5	%
Limite di ritiro LR	(ASTM D427 - ASTM D4943)		13.2	%
Indice di plasticità IP			16.1	%
Indice di consistenza I <sub>c</sub>			-0.06	-----
Attività colloidale A			0.77	-----
Contenuto di solfati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R.	%
Contenuto di carbonati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R.	%
Sostanze organiche	(BS 1377-1975)		N.R.	%

(\*) Il peso specifico dell'acqua è stato assunto unitario nelle condizioni ambientali del laboratorio in cui sono svolte le prove.

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

Frazione ghiaiosa	( $\emptyset > 2$ mm)	0.8	%
Frazione sabbiosa	( $0.06 < \emptyset < 2$ mm)	44.7	%
Frazione limosa	( $0.002 < \emptyset < 0.06$ mm)	33.5	%
Frazione argillosa (CF)	( $\emptyset < 0.002$ mm)	21.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	99.7	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	99.2	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	98.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	60.1	%

**CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI**

Classificazione Sistema Unificato		CL
Indice di gruppo IG		7.5
Classificazione H.R.B. (AASHO M 145-49)	(CNR UNI 10006)	A-6

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 I.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

AutORIZZAZIONE D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43067 Modugno, 10-mag-19**

**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI  
(Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG10</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>Ch</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	27-mar-19	Data prova (inizio-fine):	18-apr-19 07-mag-19

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		31.6	%
Limite plastico LP		15.5	%
Limite di ritiro LR		13.2	%
Indice di plasticità IP		16.1	%
Indice di consistenza Ic		-0.1	---
Attività colloidale A		0.6	---
Peso specifico dei granuli o reale Gs		2.72	---

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

ANALISI PER SETACCIATURA						ANALISI PER SEDIMENTAZIONE						
CRIVELLI / SETACCI		Apertura maglie	Massa del trattenuto	Terreno passante	Terreno trattenuto	Tempo lettura	Letture densimetro	Dimensione granuli	Terreno passante			
N.	Serie	mm	g	%	%	min	-----	mm	%			
-	ASTM	100.0	-----	100.0	0.0	1	1.0230	0.0426	45.3			
-	ASTM	80.0	-----	100.0	0.0	2	1.0215	0.0307	41.9			
-	ASTM	50.0	-----	100.0	0.0	5	1.0205	0.0196	39.7			
-	ASTM	40.0	-----	100.0	0.0	15	1.0195	0.0115	37.5			
1"	ASTM	25.40	-----	100.0	0.0	60	1.0170	0.0059	31.8			
3/4"	ASTM	19.05	-----	100.0	0.0	120	1.0160	0.0042	29.6			
3/8"	ASTM	9.52	-----	100.0	0.0	1140	1.0105	0.0015	17.3			
1/4"	ASTM	6.36	-----	100.0	0.0	<b>ALTRE DETERMINAZIONI DI INTERESSE</b>						
n.4	ASTM	4.76	1.6	99.7	0.3					Diametro passante 60% (mm) - D <sub>60</sub>		0.074
n.10	ASTM	2.00	2.12	99.2	0.8					Diametro passante 30% (mm) - D <sub>30</sub>		0.005
n.18	ASTM	1.00	1.25	98.9	1.1					Diametro passante 10% (mm) - D <sub>10</sub>		N.D.
n.40	ASTM	0.420	1.74	98.5	1.5					Coefficiente di uniformità Cu		N.D.
n.60	ASTM	0.250	31.44	91.6	8.4					Coefficiente di concavità Cc		N.D.
n.100	ASTM	0.149	53.56	79.8	20.2							
n.200	ASTM	0.074	89.43	60.1	39.9							

Lo Sperimentatore:  
p.i. **Domenico CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
**Ing. Dino ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



# GEO

GEO S.r.l.  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel:+39.80/5315703  
 Fax:+39.80/5315740  
 E-mail: geo@pa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

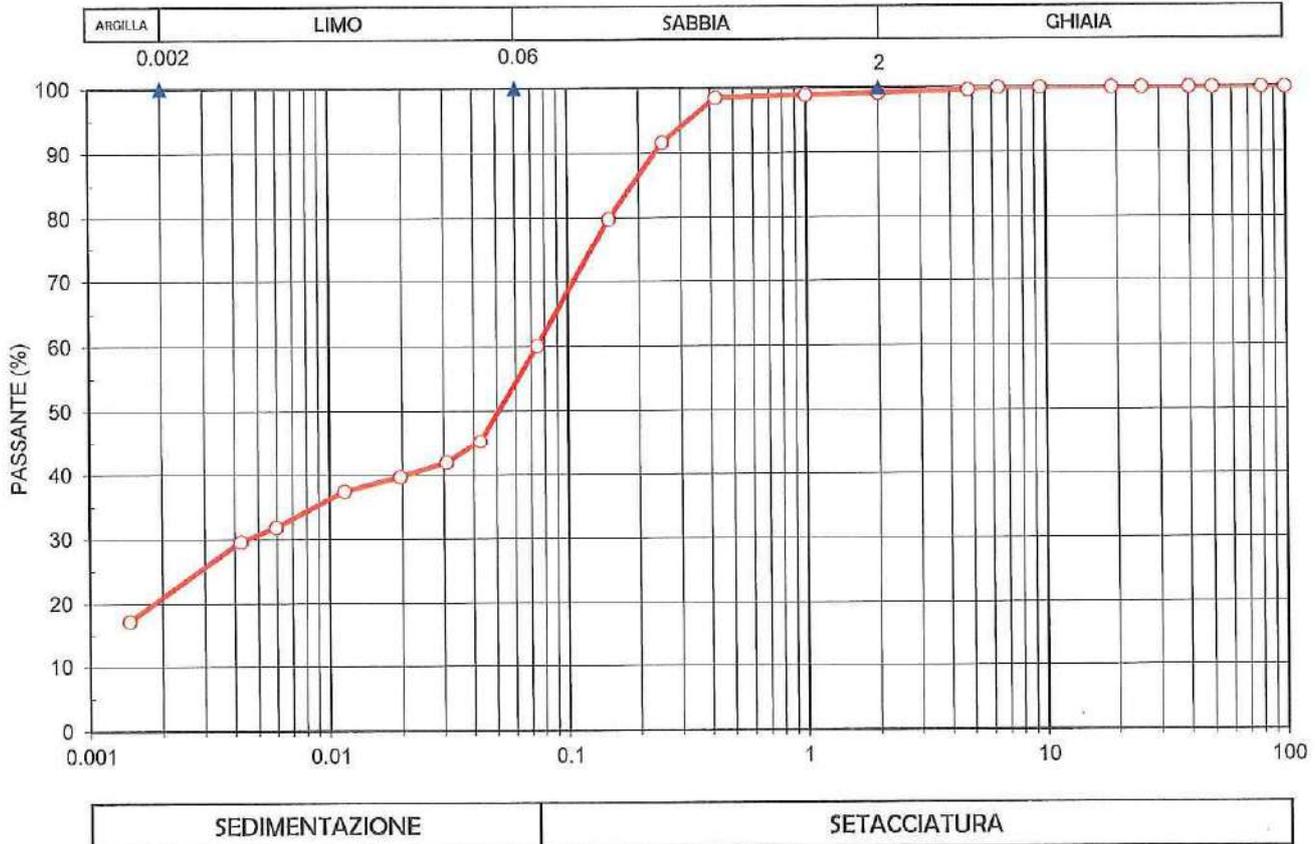
**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA'  
 CERTIFICATO  
 ISO 9001:2015**

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 – Rinnovo del 27.11.15 Circ. n 76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43067 Modugno, 10-mag-19**

**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI**  
 (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)

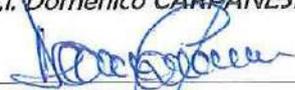
**CURVA GRANULOMETRICA**



CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE			
Frazione ghialosa	( $\varnothing > 2 \text{ mm}$ )	0.8	%
Frazione sabbiosa	( $0.06 < \varnothing < 2 \text{ mm}$ )	44.7	%
Frazione limosa	( $0.002 < \varnothing < 0.06 \text{ mm}$ )	33.5	%
Frazione argillosa (CF)	( $\varnothing < 0.002 \text{ mm}$ )	21.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	99.7	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	99.2	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	98.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	60.1	%

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. **Domenico CAPPANESE**



Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. **Dino ANTONINO**



**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO s.r.l.  
Via dei Giadioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITÀ CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7616/STC/2010 - Prova geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43068 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SGIO</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>ClI</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata)	27-mar-19	Data prova (inizio-fine):	18-apr-19	19-apr-19

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0

Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	-----	2.72	2.72	2.72
Peso provino umido prima della prova P <sub>0</sub>	N	1.676	1.684	1.684
Peso provino secco dopo la prova P <sub>1</sub>	N	1.306	1.314	1.319
Peso dell'unità di volume totale γ <sub>t</sub>	kN/m <sup>3</sup>	19.1	19.2	19.2
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	14.9	14.9	15.0
Contenuto naturale di acqua w	%	28.3	28.2	27.6
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.795	0.784	0.778
Porosità n	%	44.3	44.0	43.7
Grado di saturazione S	%	97.0	97.6	96.7

Tensione assiale massima (a rottura) σ <sub>af</sub>	kPa	56	57	52
Deformazione a rottura ε <sub>af</sub>	%	13.7	13.7	8.5
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> (σ <sub>a</sub> =0)	MPa	4.8	1.9	6.0
Velocità di avanzamento della pressa	mm/min	0.500	0.500	0.500

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

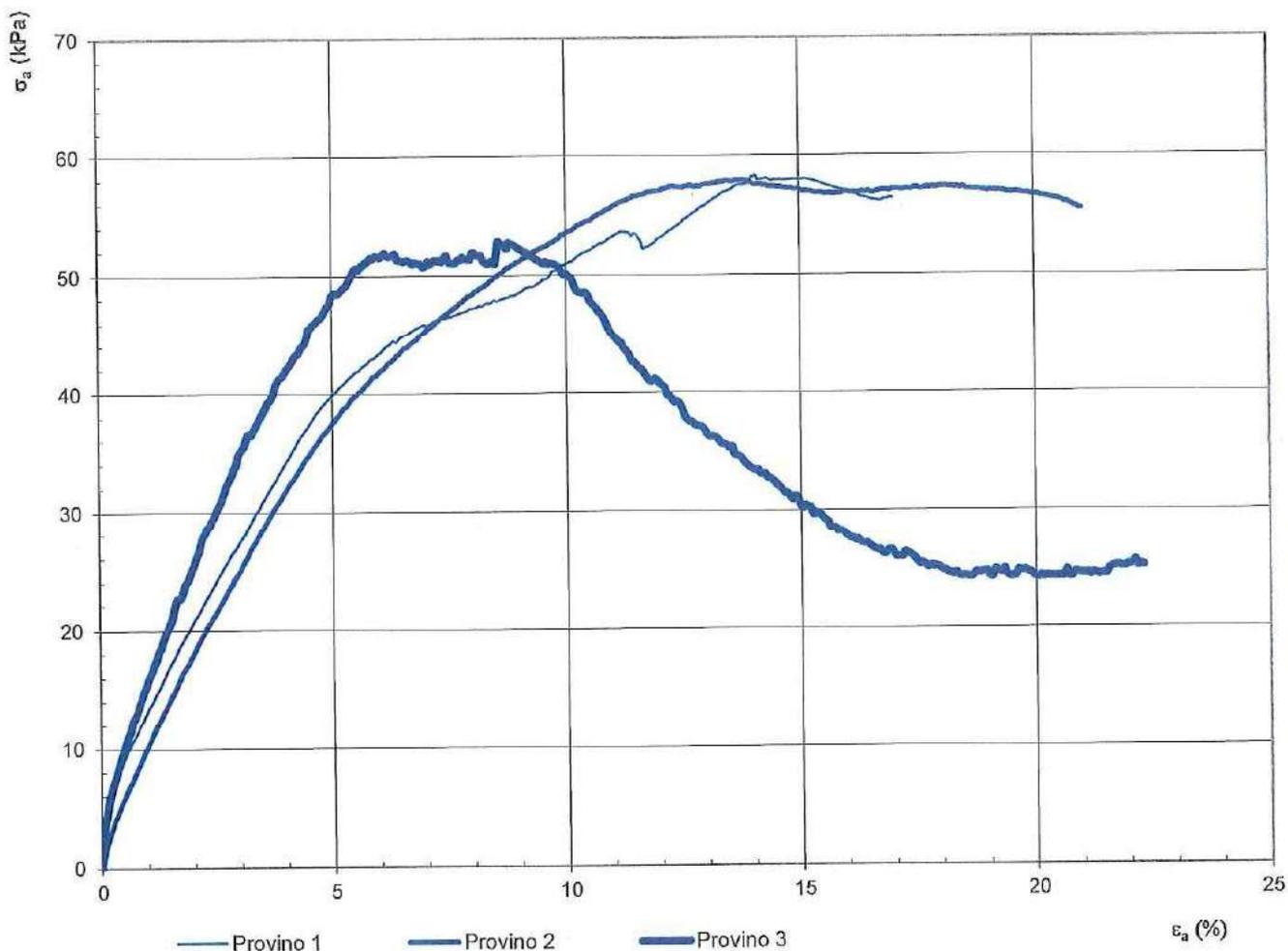
**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sul terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43068 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

**CURVA SFORZO-DEFORMAZIONE**



*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Giardioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA C.C.I.A.A. Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Cir. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43069 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG10</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>Cl1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5-5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 27-mar-19		Data prova (inizio-fine):	18-apr-19	19-apr-19

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	-----	2.72	2.72	2.72
Massa iniziale del provino (prima della prova)	g	161.98	163.26	168.43
Massa finale del provino (dopo la prova)	g	161.98	163.26	168.43
Massa secco del provino	g	122.05	123.10	132.05
Peso unità di volume totale iniziale $\gamma_{tot}$ iniziale	kN/m <sup>3</sup>	18.80	18.95	19.55
Peso unità di volume totale finale $\gamma_{tot}$ finale	kN/m <sup>3</sup>	18.79	18.94	19.54
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	14.16	14.28	15.32
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>iniziale</sub>	%	32.72	32.62	27.55
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>finale</sub>	%	32.72	32.62	27.55
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.907	0.890	0.762
Porosità n	%	47.6	47.1	43.3
Grado di saturazione S	%	97.4	98.9	97.6

Pressione di cella $\sigma_3$	kPa	50	100	150
Contropressione (back pressure) applicata u <sub>0</sub>	kPa	0	0	0
Tensione tangenziale massima rilevata $\tau_{max}$	kPa	26.4	23.2	40.8
Variazione della pressione interstiziale $\Delta u$ ( $\tau_{max}$ )	kPa	-----	-----	-----
Parametro B di Skempton	-----	-----	-----	-----
Velocità di avanzamento della pressa utilizzata per la prova	mm/sec	0.76	0.76	0.76

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax +39.80/5315740  
 E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

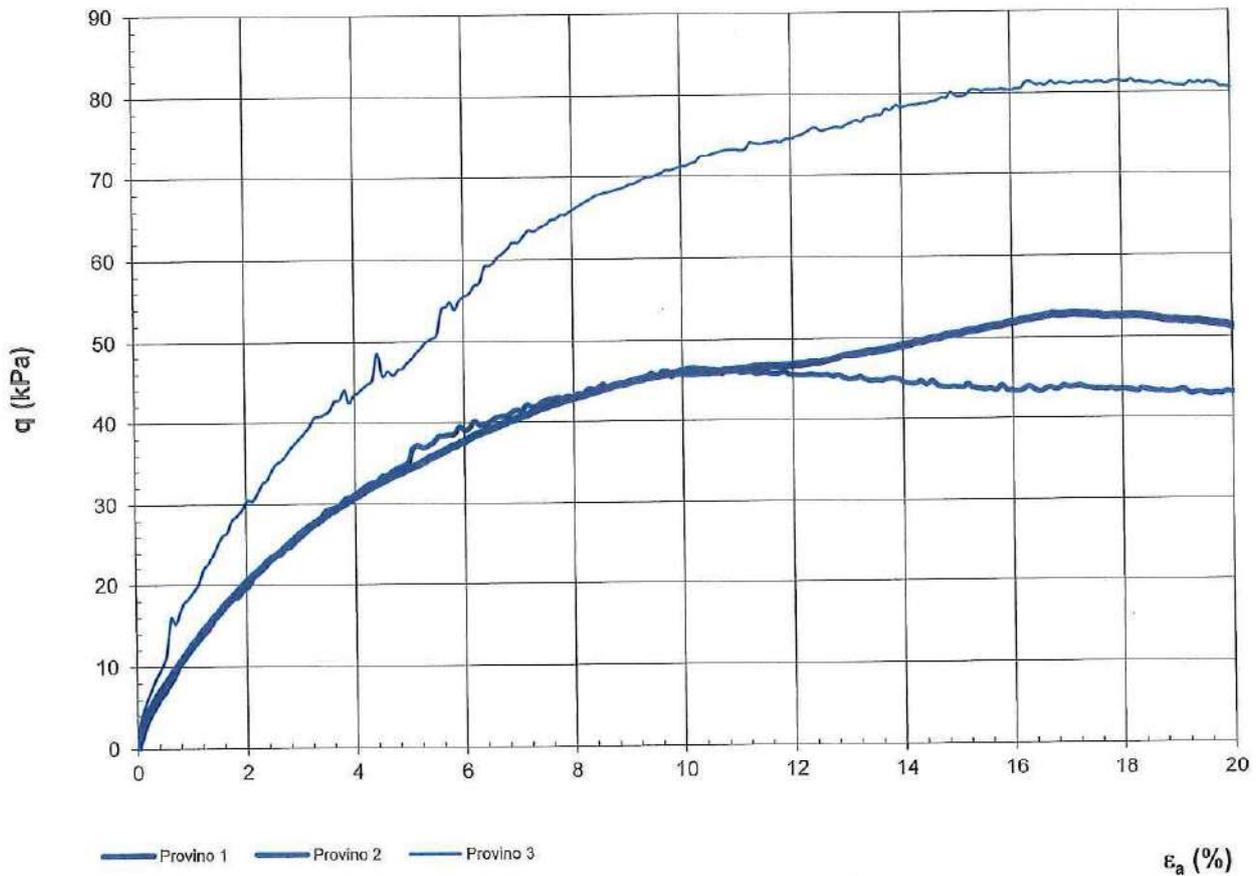
Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA'  
 CERTIFICATO  
 ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 11.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rimovo del 27.11.15 Circ. n 768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43069 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)**

Sforzo-deformazione



Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico CARRANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino ANTONINO

GEO s.r.l.

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315702  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

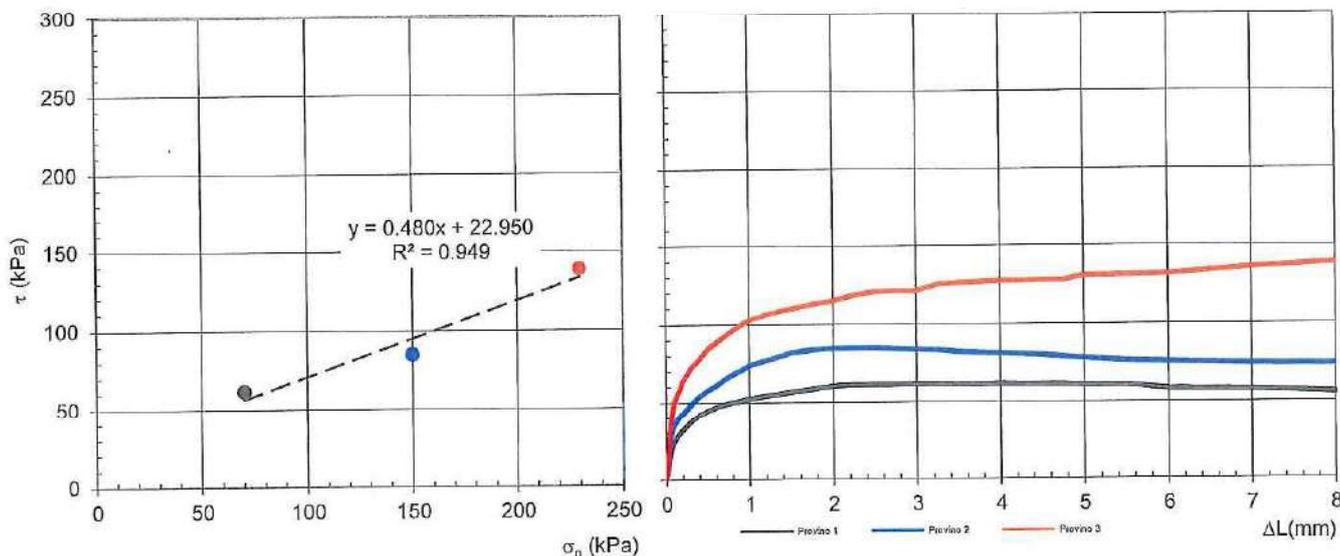
Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43070 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG10</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>Cl1</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 27-mar-19		Data prova (inizio-fine):	18-apr-19 08-mag-19

Provino n°	Dimensioni provino BxLxH (cm)	Carico N (daN)	G <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>0</sub>	w <sub>i</sub> %	w <sub>f</sub> %
1	6,0x6,0x2,0	25	2.72	19.0	14.4	0.887	31.73	29.31
2	6,0x6,0x2,0	54	2.72	18.9	14.5	0.877	30.76	27.52
3	6,0x6,0x2,0	83	2.72	18.9	14.5	0.873	30.17	25.76



Provino n°	σ <sub>n</sub> (kPa)	τ <sub>max</sub> (kPa)
Provino n° 1	70	62
Provino n° 2	150	85
Provino n° 3	230	139

Nota:  
Nel grafico τ - σ<sub>n</sub> (piano delle tensioni) si propone l'equazione della regressione lineare di interpolazione dei punti di tensione caratteristici della condizione di picco riscontrata per i provini.

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39,80/5315703  
Fax:+39,80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

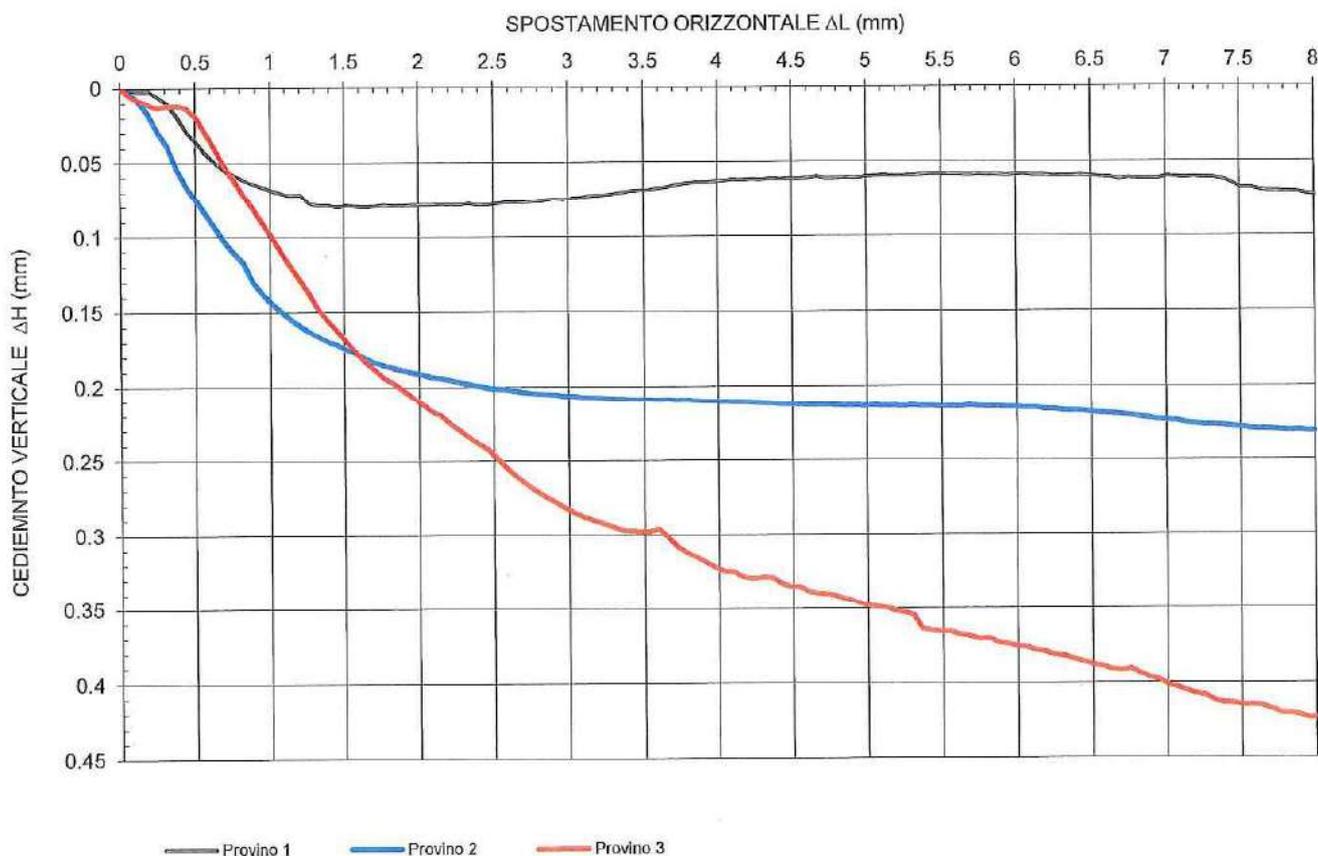
Cap. soc. Euro 15.000,00 I.V.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Cir. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43070 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

**DIAGRAMMA SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - CEDIMENTO VERTICALE**



*N.B. Convenzione segno: NEGATIVO (riconfiamento) - POSITIVO (cedimento)*  
Velocità di deformazione 0,0063 mm/mim

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'autorizzazione del Laboratorio.



GEO s.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

CERTIFICATO DI PROVA N° **43071** Modugno, **10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

COMMESSA N° **1789/LG** del **21-feb-19** V. A. n° **680** del **5-apr-19**  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG10</b>	<i>Terreno a grana fine di colore marrone. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>Cl1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): <b>27-mar-19</b>		Data prova (inizio-fine):	<b>14-apr-19</b>	<b>09-mag-19</b>

Diametro provino D	<b>56</b>	mm
Altezza iniziale del provino H <sub>0</sub>	<b>20</b>	mm
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	<b>2.72</b>	-----
Peso unità di volume totale iniziale γ <sub>i</sub>	<b>19.1</b>	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume totale finale γ <sub>f</sub>	<b>17.8</b>	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	<b>14.6</b>	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>i</sub>	<b>30.6</b>	%
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>f</sub>	<b>21.8</b>	%
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	<b>0.822</b>	-----

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL	<i>(CNR UNI 10014/64)</i>	<b>36.4</b>	%
Limite plastico LP		<b>15.0</b>	%
Limite di ritiro LR		<b>10.9</b>	%
Frazione ghiaiosa	(> 2 mm)	<b>5.1</b>	%
Frazione sabbiosa	(2 mm - 0.06 mm)	<b>16.4</b>	%
Frazione limosa	(0.06 mm - 0.002 mm)	<b>52.1</b>	%
Frazione argillosa (CF)	(< 0.002mm)	<b>26.3</b>	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	<b>96.5</b>	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	<b>94.9</b>	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	<b>93.9</b>	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	<b>85.1</b>	%

Comportamento del campione durante la fase iniziale di immissione dell'acqua nel contenitore:

**Il provino NON ha esibito rigonfiamento.**

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copie conformi.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43071 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

Pressione verticale $\sigma_v'$ (kPa)	DH (mm)	Indice dei vuoti e	Indice di compressione Cc	Indice di rigonfiamento Cs	Rigidezza edometrica M (MPa)
10	0.21	0.803			
			0.015		4.0
20	0.26	0.798			
			0.033		3.6
40	0.37	0.788			
			0.057		4.2
80	0.56	0.771			
			0.080		5.8
150	0.80	0.749			
			0.106		8.57
300	1.15	0.717			
			0.149		12.20
600	1.64	0.672			
			0.182		19.93
1200	2.24	0.618			
			0.234		31.78
2500	3.06	0.543			
			0.241		62.66
5000	3.86	0.470			
				0.032	
1200	3.64	0.490			
				0.044	
300	3.36	0.516			
				0.040	
80	3.10	0.540			
				0.036	
20	2.86	0.561			
				0.033	
10	2.75	0.571			

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

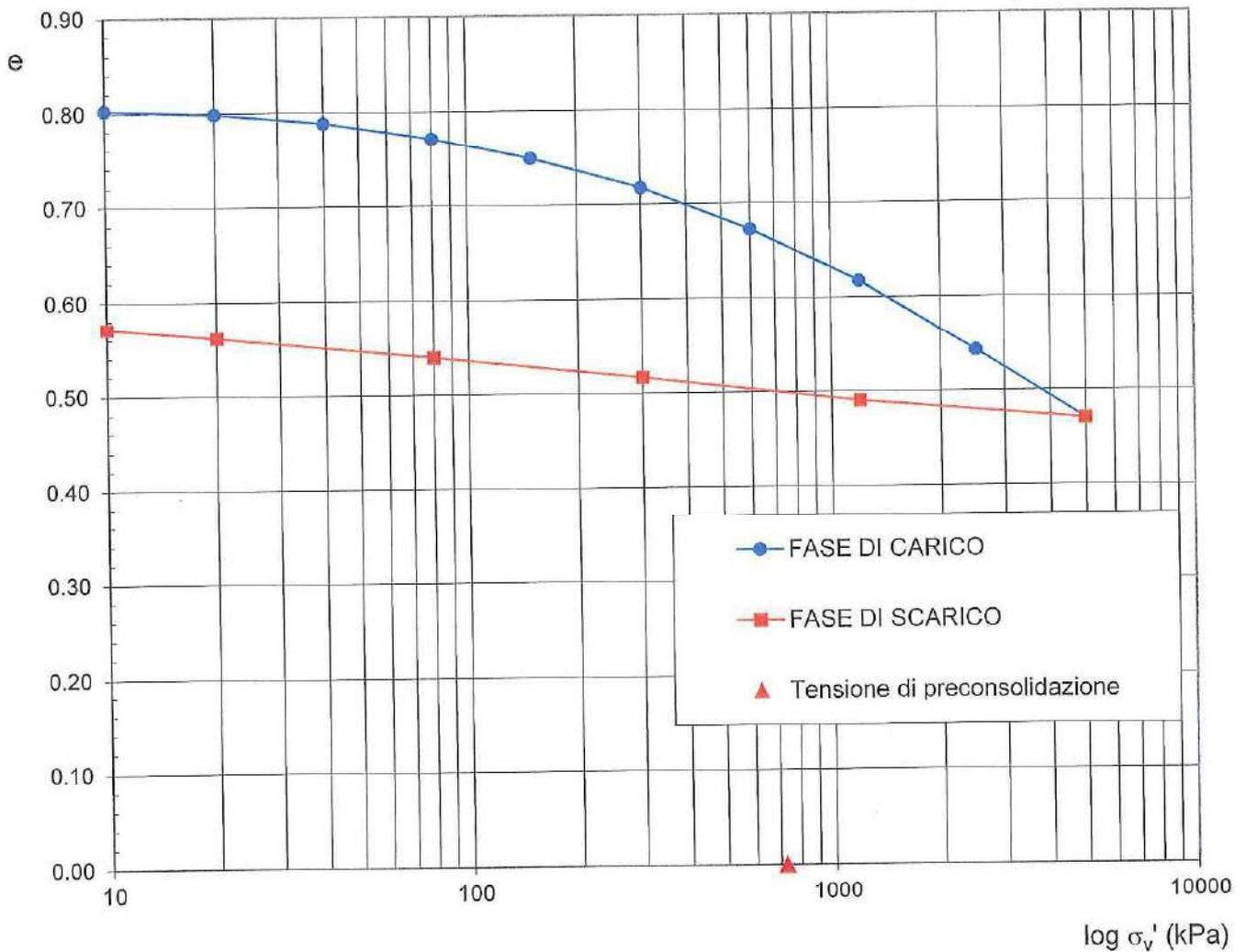
Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43071** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA DI COMPRESSIBILITA'**



Pressione di preconsolidazione (Metodo Casagrande, 1936)	$\sigma_p'$	725.0	kPa
Tensione litostatica verticale efficace	$\sigma_{vo}'$	105.0	kPa
Rapporto di sovraconsolidazione	OCR	6.90	----

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARPANESE



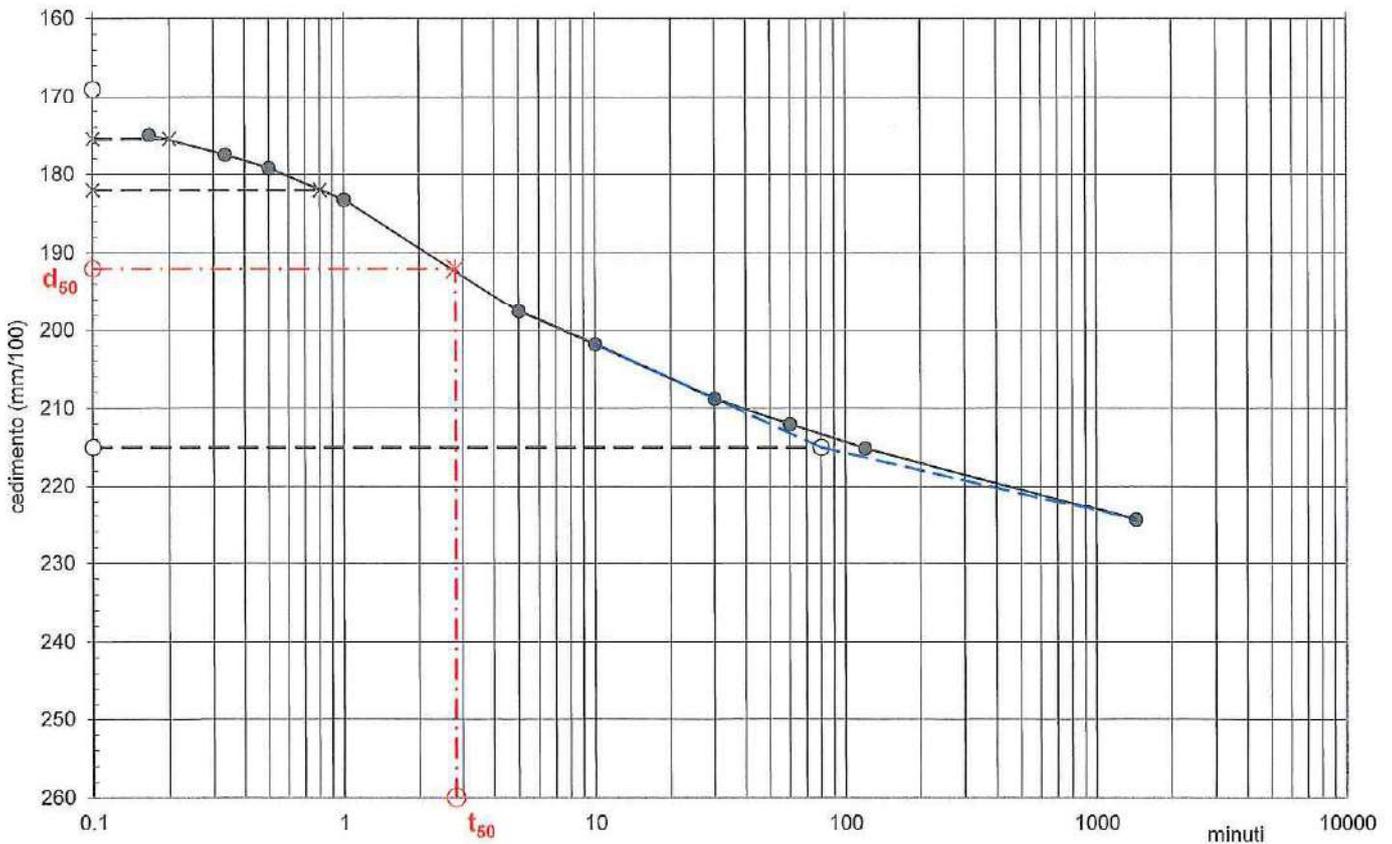
Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO



**CERTIFICATO DI PROVA N° 43071** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 1200 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	1.92	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	168	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	9.58E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	5.02E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	4.72E-11	m/sec

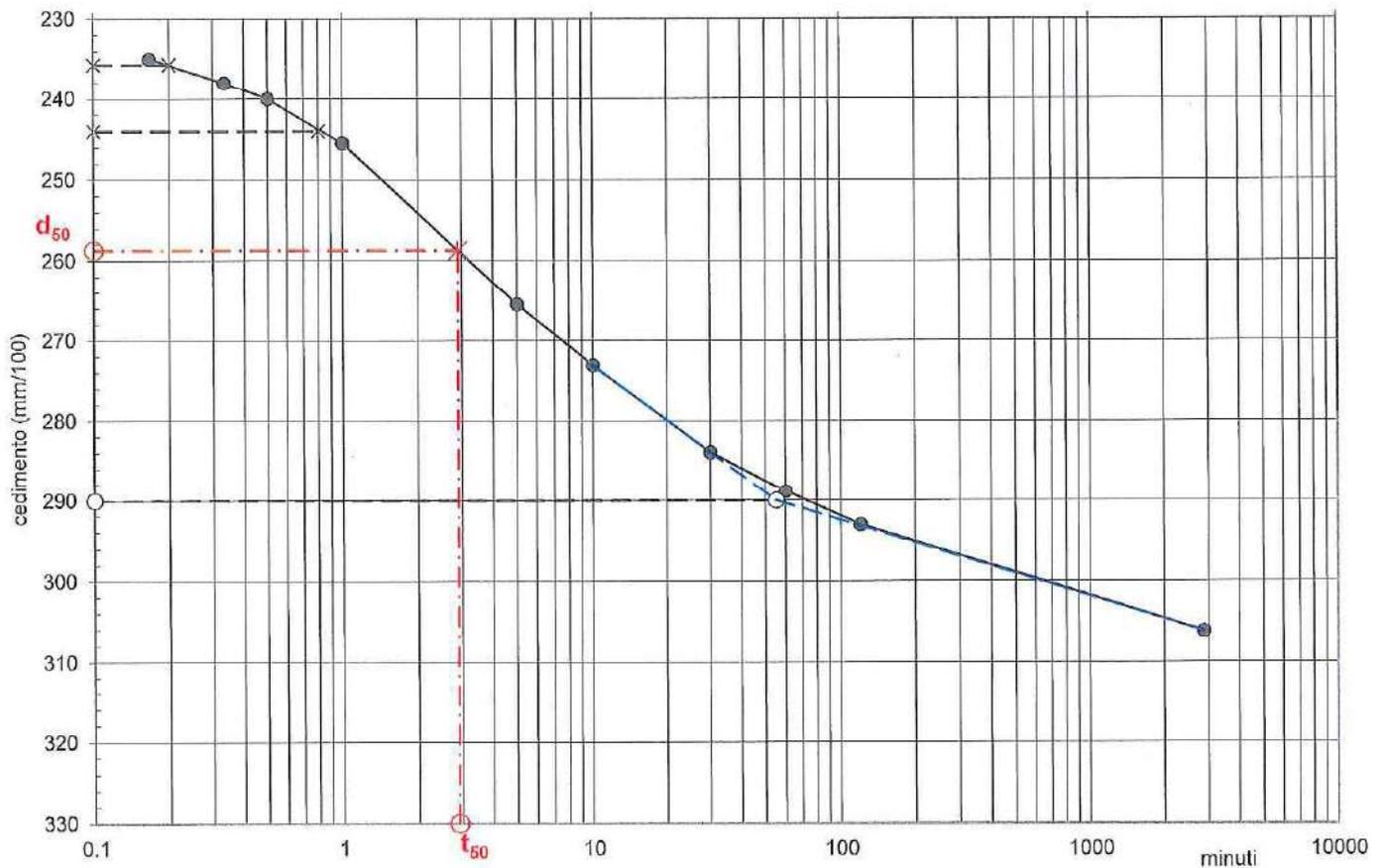
Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43071 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRECTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 2500 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	2.59	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	174	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	8.58E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	3.15E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	2.65E-11	m/sec

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARRANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copie conformi.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

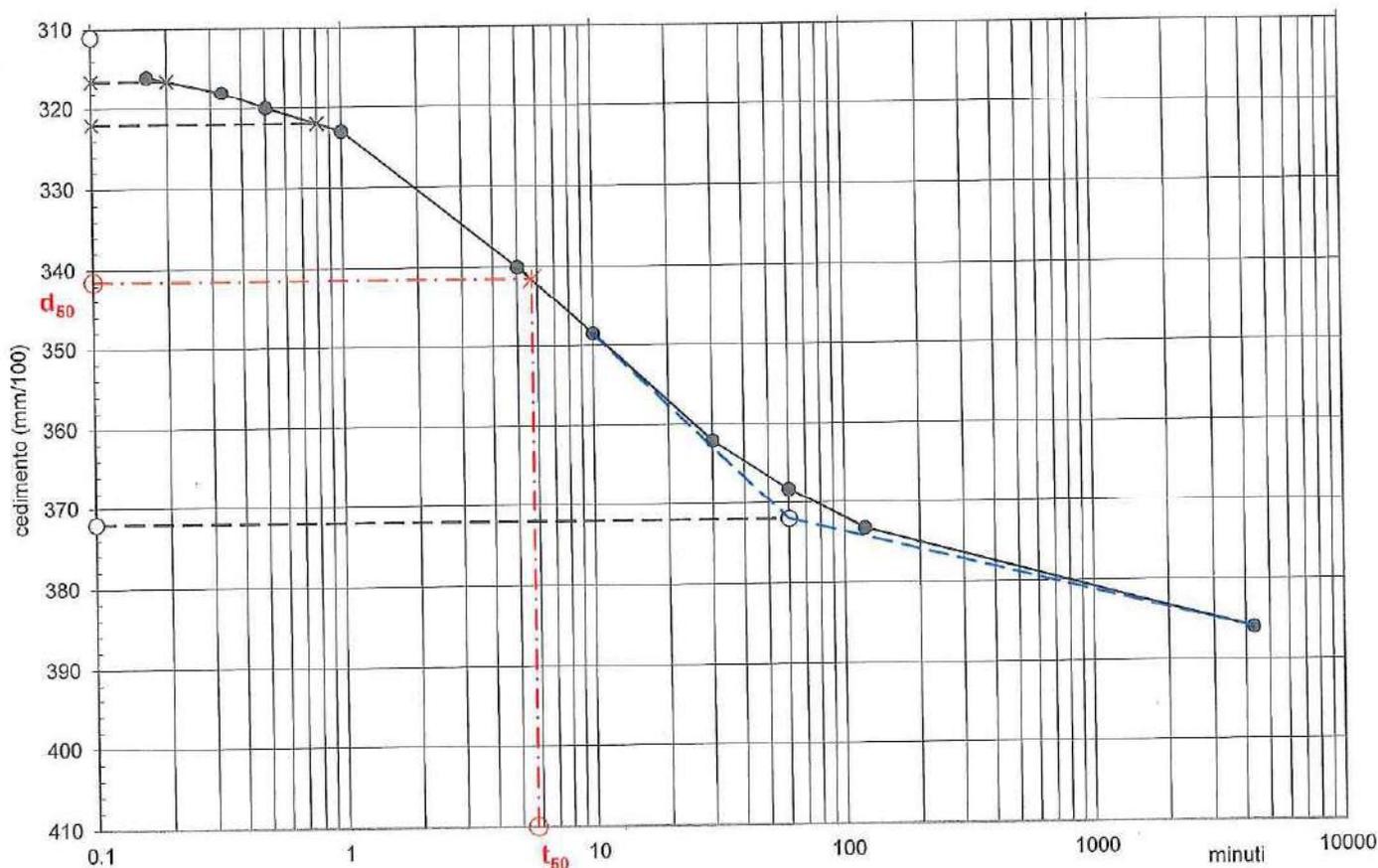
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43071** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 5000 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	3.42	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	342	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	3.96E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	1.60E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	6.20E-12	m/sec

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
Laboratorio Geotecnico  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43071 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CEDIMENTO-TEMPO : Dati numerici**

Tempo		FASE DI CARICO							
		10 kPa	20 kPa	40 kPa	80 kPa	150 kPa	300 kPa	600 kPa	1200 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)							
00:00:05	5 sec	----	----	----	----	----	----	----	----
00:00:10	10 sec	----	----	----	----	----	----	----	175
00:00:20	20 sec	----	----	----	----	----	----	----	177.5
00:00:30	30 sec	----	----	----	----	----	----	----	179.2
00:01:00	1 min	----	----	----	----	----	----	----	183.2
00:05:00	5 min	----	----	----	----	----	----	----	197.5
00:10:00	10 min	----	----	----	----	----	----	----	201.8
00:30:00	30 min	----	----	----	----	----	----	----	208.8
01:00:00	60 min	----	----	----	----	----	----	----	212
02:00:00	120 min	----	----	----	----	----	----	----	215.1
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----	----
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----	----
24:00:00	1440 min	21	26	37	56	80	115	164.2	224.4
48:00:00	2880 min	----	----	----	----	----	----	----	----
72:00:00	4320 min	----	----	----	----	----	----	----	----

Tempo		FASE DI CARICO		FASE DI SCARICO				
		2500 kPa	5000 kPa	1200 kPa	300 kPa	80 kPa	20 kPa	10 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)						
00:00:05	5 sec	----	----	----	----	----	----	----
00:00:10	10 sec	235	316	----	----	----	----	----
00:00:20	20 sec	238	318	----	----	----	----	----
00:00:30	30 sec	240	320	----	----	----	----	----
00:01:00	1 min	245.5	323	----	----	----	----	----
00:05:00	5 min	265.5	340	----	----	----	----	----
00:10:00	10 min	273.1	348.5	----	----	----	----	----
00:30:00	30 min	283.9	362	----	----	----	----	----
01:00:00	60 min	288.8	368.2	----	----	----	----	----
02:00:00	120 min	293	373.2	----	----	----	----	----
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----
24:00:00	1440 min	----	----	364.3	335.5	310	286	275
48:00:00	2880 min	306.2	----	----	----	----	----	----
72:00:00	4320 min	----	386	----	----	----	----	----

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
**Laboratorio Geotecnico**  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Cladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geopa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

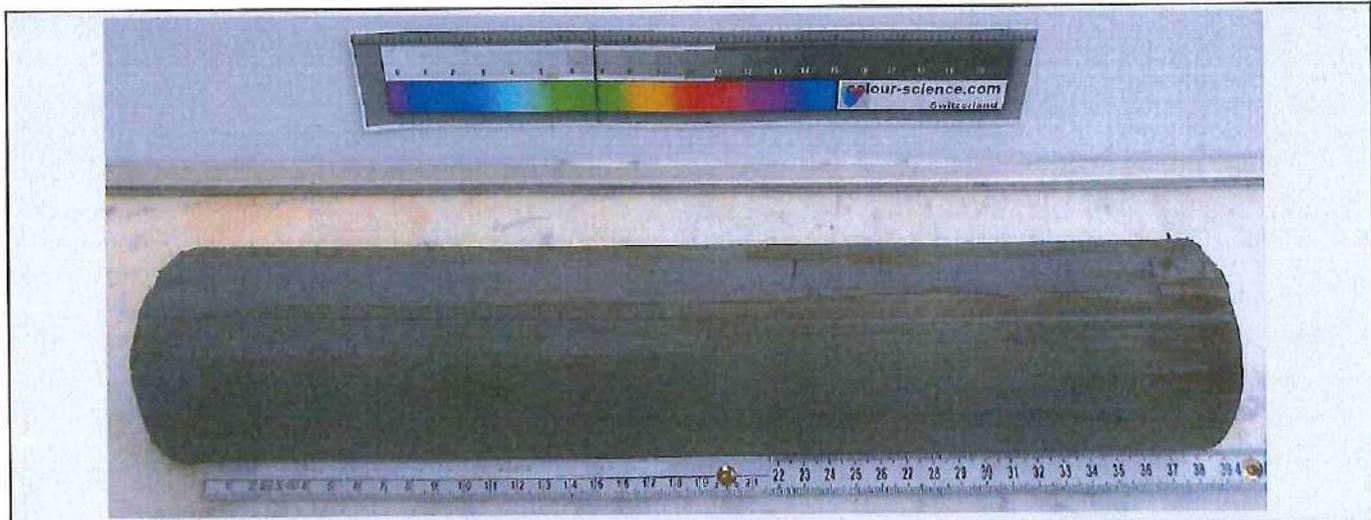
Autorizzazione D.M. n°53563 del 11.07.2005, DPR n.360/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43072 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG11</b>	<i>Terreno a grana fine di colore grigio. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>C11</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>14 - 14,5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	26-mar-19	Data prova (inizio-fine):	17-apr-19	09-mag-19

**APERTURA CAMPIONE**



PARTE ALTA		PARTE CENTRALE			PARTE BASSA		
PESO	TRX-UU	TD	EDO				
VOLUME							
PRELIEVO DEI PROVINI PER LE PROVE RICHIESTE							

**PROVE SPEDITIVE DI LABORATORIO ESEGUITE SUL CAMPIONE APPENA ESTRUSO DA FUSTELLA:**

POCKET PENETROMETER - Resistenza alla punta Rp (kPa)-			TORVANE - Coesione non drenata Cu (kPa)-		
PARTE DEL CAMPIONE			PARTE DEL CAMPIONE		
ALTA	CENTRALE	BASSA	ALTA	CENTRALE	BASSA
200,0	200,0	240,0	67,5	81,0	94,5

Note:

Lo Sperimentatore:  
*p.i. Domenico CARRANESE*

Il Direttore del Laboratorio:  
*Ing. Dino ANTONINO*

**GEO S.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geo@pa@iol.it](mailto:geo@pa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 189916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43072 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

**CARATTERISTICHE GENERALI**

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

Peso specifico dei granuli o reale $G_s$	(ASTM D854 - CNR UNI 10013)	(*)	2.73	-----
Peso dell'unità di volume totale $\gamma_t$	(CNR BU n. 62/1978; IT 9.LG-6)		19.51	kN/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$			15.05	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale d'acqua $w$	(ASTM D 2216)		29.67	%
Peso dell'unità di volume terreno saturo $\gamma_{sat}$			19.54	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti $e$			0.814	-----
Contenuto d'acqua a saturazione $w_{sat}$			29.83	%
Porosità $n$			44.9	%
Grado di saturazione $S$			99.5	%
Limite liquido LL	(ASTM D4318)		56.4	%
Limite plastico LP	(ASTM D4318)		23.3	%
Limite di ritiro LR	(ASTM D427 - ASTM D4943)		14.1	%
Indice di plasticità IP			33.1	%
Indice di consistenza I <sub>c</sub>			0.81	-----
Attività colloidale A			0.71	-----
Contenuto di solfati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R.	%
Contenuto di carbonati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R.	%
Sostanze organiche	(BS 1377-1975)		N.R.	%

(\*) Il peso specifico dell'acqua è stato assunto unitario nelle condizioni ambientali del laboratorio in cui sono svolte le prove.

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

Frazione ghiaiosa	( $\phi > 2$ mm)	0.0	%
Frazione sabbiosa	( $0.06 < \phi < 2$ mm)	3.1	%
Frazione limosa	( $0.002 < \phi < 0.06$ mm)	50.4	%
Frazione argillosa (CF)	( $\phi < 0.002$ mm)	46.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	99.6	%

**CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI**

Classificazione Sistema Unificato		CH
Indice di gruppo IG		19.3
Classificazione H.R.B. (AASHO M 145-49)	(CNR UNI 10006)	A-7-6

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato al di fuori della riproduzione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Cladoli, 6-mod.A0  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 Iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43073 Modugno, 10-mag-19**

**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI  
(Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG11</b>	<i>Terreno a grana fine di colore grigio. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>C11</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>14 - 14.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	26-mar-19	Data prova (inizio-fine):	17-apr-19 07-mag-19

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		56.4	%
Limite plastico LP		23.3	%
Limite di ritiro LR		14.1	%
Indice di plasticità IP		33.1	%
Indice di consistenza Ic		0.8	---
Attività colloidale A		1.6	---
Peso specifico dei granuli o reale Gs		2.73	---

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE						
CRIVELLI / SETACCI		Apertura maglie	Massa del trattenuto	Terreno passante	Terreno trattenuto	Tempo lettura	Letture densimetro	Dimensione granuli	Terreno passante		
N.	Serie	mm	g	%	%	min	-----	mm	%		
-	ASTM	100.0	-----	100.0	0.0	1	1.0275	0.0399	91.7		
-	ASTM	80.0	-----	100.0	0.0	2	1.0265	0.0286	88.0		
-	ASTM	50.0	-----	100.0	0.0	5	1.0255	0.0183	84.3		
-	ASTM	40.0	-----	100.0	0.0	15	1.0240	0.0108	78.7		
1"	ASTM	25.40	-----	100.0	0.0	60	1.0210	0.0056	67.6		
3/4"	ASTM	19.05	-----	100.0	0.0	120	1.0190	0.0041	60.1		
3/8"	ASTM	9.52	-----	100.0	0.0	1140	1.0135	0.0014	39.7		
1/4"	ASTM	6.36	-----	100.0	0.0	<b>ALTRE DETERMINAZIONI DI INTERESSE</b>					
n.4	ASTM	4.76	-----	100.0	0.0						
n.10	ASTM	2.00	-----	100.0	0.0					Diametro passante 60% (mm) - D <sub>60</sub>	0.004
n.18	ASTM	1.00	-----	100.0	0.0					Diametro passante 30% (mm) - D <sub>30</sub>	N.D.
n.40	ASTM	0.420	-----	100.0	0.0					Diametro passante 10% (mm) - D <sub>10</sub>	N.D.
n.60	ASTM	0.250	0.07	100.0	0.0						
n.100	ASTM	0.149	0.22	99.9	0.1					Coefficiente di uniformità Cu	N.D.
n.200	ASTM	0.074	0.85	99.6	0.4					Coefficiente di concavità Cc	N.D.

Lo Sperimentatore:  
*p.i. Domenico CARPANESE*

Il Direttore del Laboratorio:  
*Ing. Dino ANTONINO*

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



# GEO

GEO S.r.l.  
 Via dei Giardini, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel:+39.80/5315703  
 Fax:+39.80/5315740  
 E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

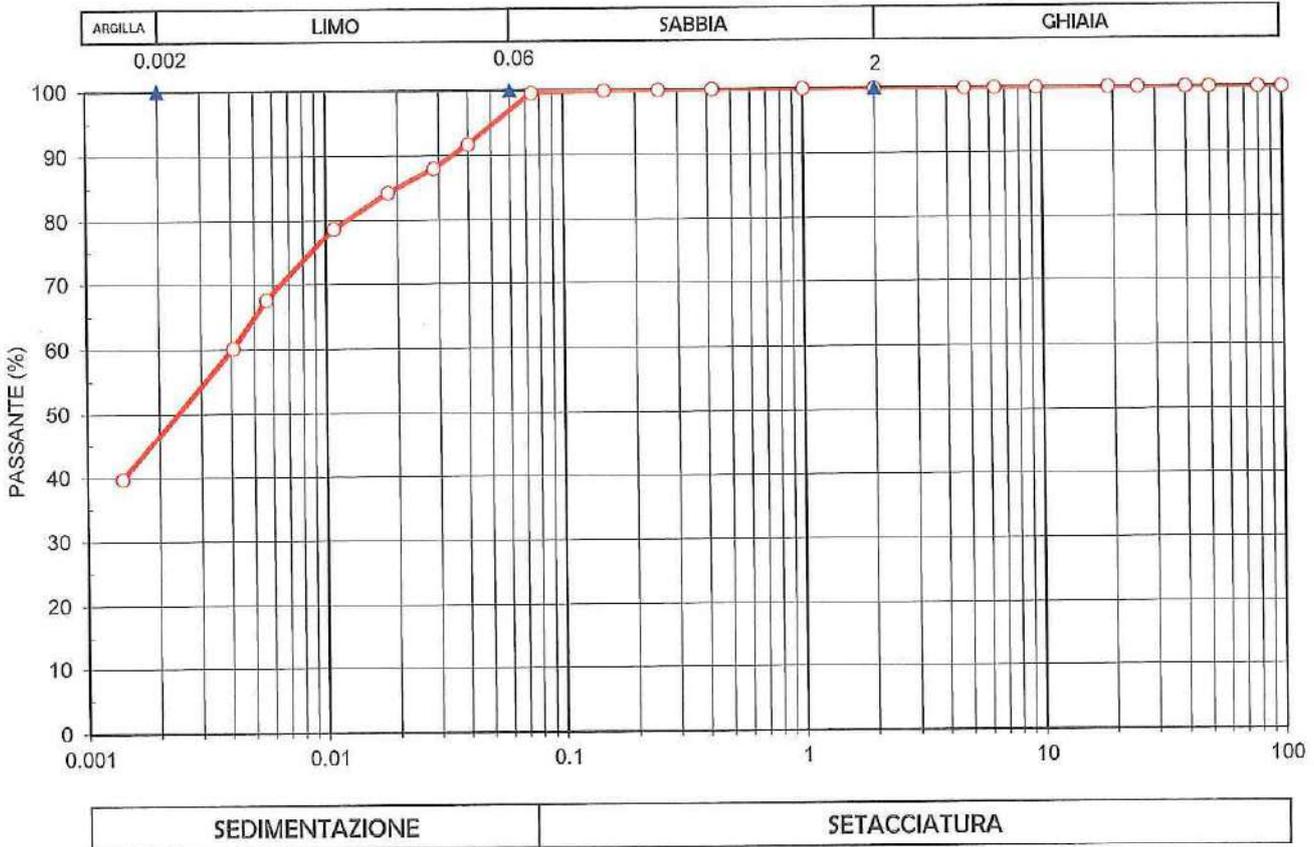
AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA'  
 CERTIFICATO  
 ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43073 Modugno, 10-mag-19**

**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI  
 (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

**CURVA GRANULOMETRICA**



CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE			
Frazione ghiaiosa	( $\varnothing > 2 \text{ mm}$ )	0.0	%
Frazione sabbiosa	( $0.06 < \varnothing < 2 \text{ mm}$ )	3.1	%
Frazione limosa	( $0.002 < \varnothing < 0.06 \text{ mm}$ )	50.4	%
Frazione argillosa (CF)	( $\varnothing < 0.002 \text{ mm}$ )	46.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	99.6	%

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43074 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG11</b>	<i>Terreno a grana fine di colore grigio. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>		
Campione	<b>CII</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>14 - 14,5</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata)	26-mar-19	Data prova (inizio-fine):	17-apr-19	19-apr-19

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0

Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	-----	2.73	2.73	2.73
Peso provino umido prima della prova P <sub>0</sub>	N	1.679	1.675	1.681
Peso provino secco dopo la prova P <sub>1</sub>	N	1.293	1.288	1.296
Peso dell'unità di volume totale γ <sub>t</sub>	kN/m <sup>3</sup>	19.1	19.1	19.1
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	14.7	14.7	14.7
Contenuto naturale di acqua w	%	29.8	30.1	29.7
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.820	0.827	0.815
Porosità n	%	45.0	45.3	44.9
Grado di saturazione S	%	99.3	99.3	99.4

Tensione assiale massima (a rottura) σ <sub>cf</sub>	kPa	208	154	182
Deformazione a rottura ε <sub>cf</sub>	%	13.1	10.1	11.7
Modulo elastico tangente E <sub>t</sub> (σ <sub>a</sub> =0)	MPa	23.3	19.2	25.2
Velocità di avanzamento della pressa	mm/min	0.500	0.500	0.500

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARRANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

GEO S.r.l.  
Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Cladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUCNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

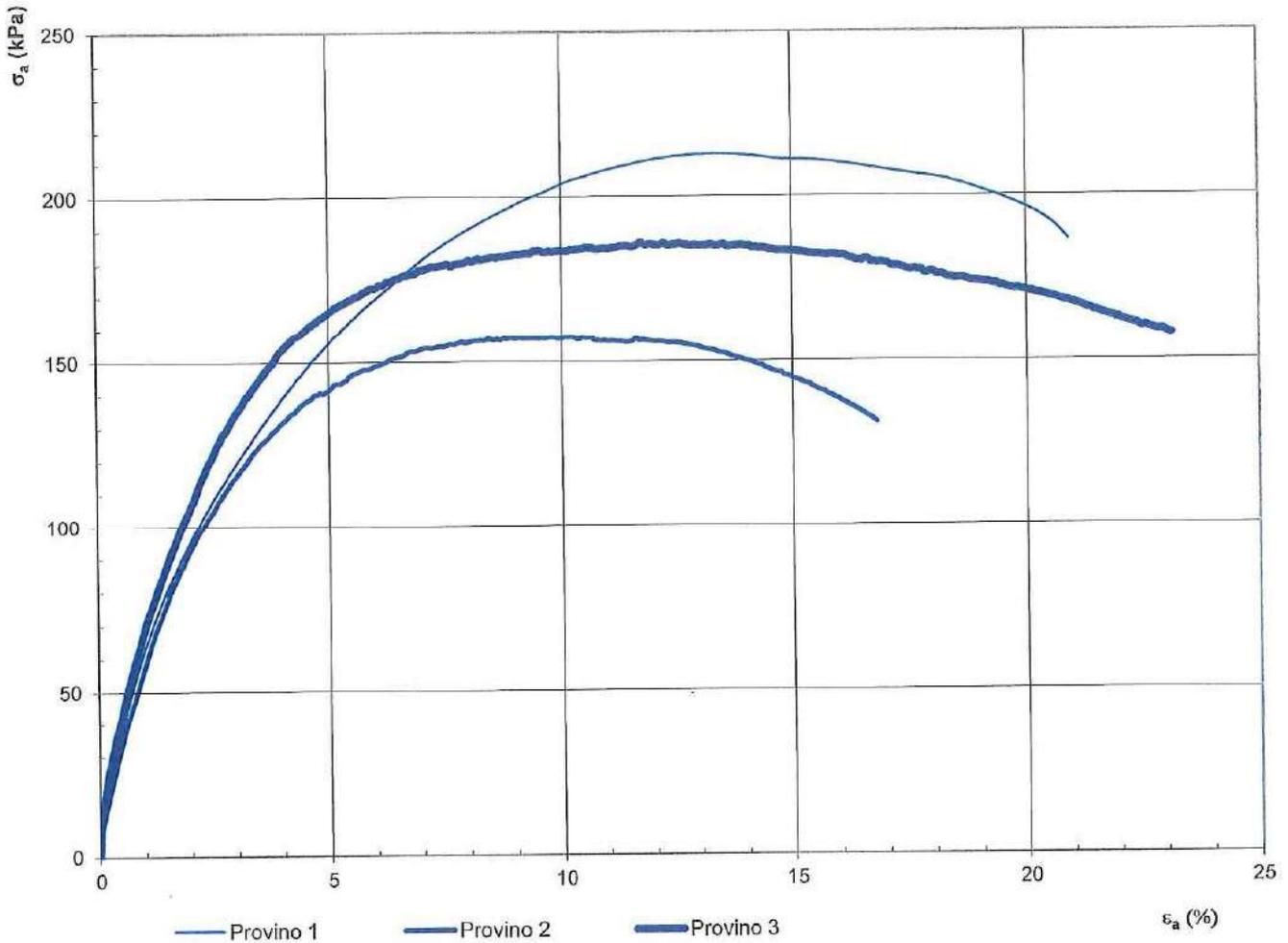
Cap. soc. Euro 15.000,00 I.V.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO**  
 ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43074 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994)**

**CURVA SFORZO-DEFORMAZIONE**



*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax +39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 I.V.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Attivazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Cir. n 768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43075 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE - Modalità UU**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	SG11	Terreno a grana fine di colore grigio. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)	
Campione	CH		
Profondità di prelievo (m)	14-14.5		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	26-mar-19	Data prova (inizio-fine):	17-apr-19 19-apr-19

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro provino D	mm	38.0	38.0	38.0
Altezza iniziale provino H <sub>0</sub>	mm	76.0	76.0	76.0
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	-----	2.73	2.73	2.73
Massa iniziale del provino (prima della prova)	g	169.46	169.53	167.68
Massa finale del provino (dopo la prova)	g	169.46	169.53	167.68
Massa secco del provino	g	132.34	132.51	128.94
Peso unità di volume totale iniziale $\gamma_{tot}$ iniziale	kN/m <sup>3</sup>	19.67	19.68	19.46
Peso unità di volume totale finale $\gamma_{tot}$ finale	kN/m <sup>3</sup>	19.66	19.67	19.45
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	15.35	15.37	14.96
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>iniziale</sub>	%	28.05	27.94	30.04
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>finale</sub>	%	28.05	27.94	30.04
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	-----	0.759	0.756	0.805
Porosità n	%	43.1	43.1	44.6
Grado di saturazione S	%	99.8	99.7	100.8

Pressione di cella $\sigma_3$	kPa	100	200	300
Contropressione (back pressure) applicata u <sub>0</sub>	kPa	0	0	0
Tensione tangenziale massima rilevata $\tau_{max}$	kPa	113.3	110.5	114.5
Variazione della pressione interstiziale $\Delta u$ ( $\tau_{max}$ )	kPa	-----	-----	-----
Parametro B di Skempton	-----	-----	-----	-----
Velocità di avanzamento della pressa utilizzata per la prova	mm/sec	0.76	0.76	0.76

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Giadioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax +39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00810210726  
Reg. Imprese Bari: 00810210726  
REA CCIAA Bari: 169916

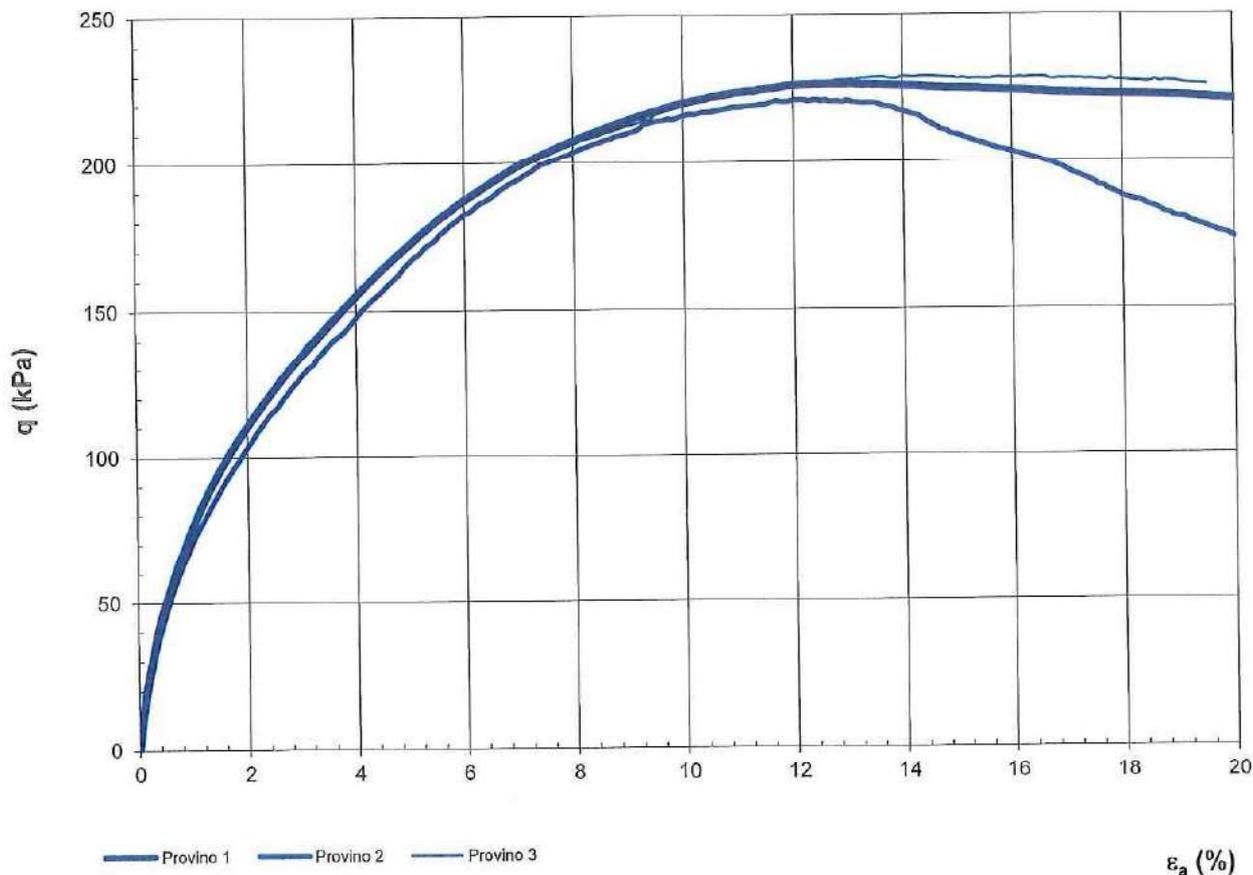
AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.761/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

CERTIFICATO DI PROVA N° **43075** Modugno, 10-mag-19

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE - Modalità UU  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D2850)

Sforzo-deformazione



Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

GEO s.r.l.

Laboratorio Geotecnico

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel: +39.80/5315703  
Fax: +39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00916210726  
Reg. Imprese Bari: 00916210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

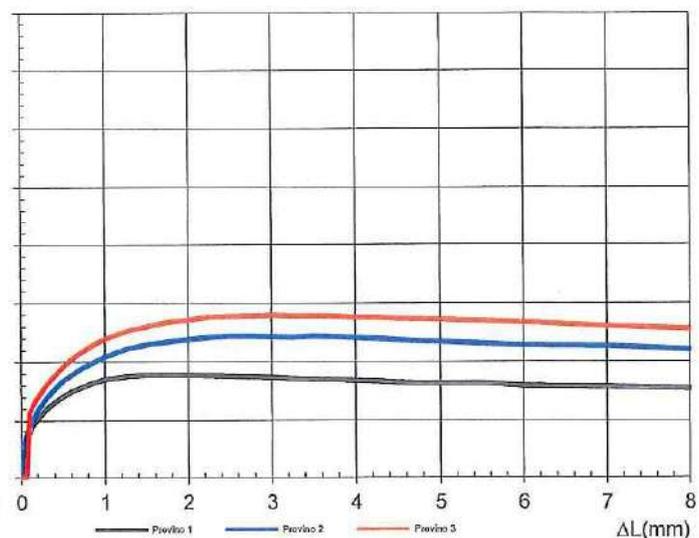
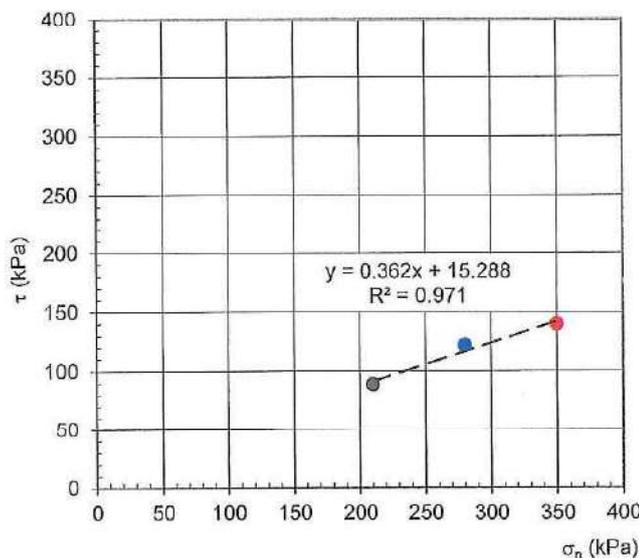
Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76 Z/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43076 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG11</b>	<i>Terreno a grana fine di colore grigio. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>CH</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>14 - 14.5</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 26-mar-19		Data prova (inizio-fine):	17-apr-19      26-apr-19

Provino n°	Dimensioni provino BxLxH (cm)	Carico N (daN)	G <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>0</sub>	w <sub>i</sub> %	w <sub>f</sub> %
1	6.0x6.0x2.0	76	2.73	19.1	14.8	0.847	28.90	29.24
2	6.0x6.0x2.0	101	2.73	19.4	15.2	0.791	27.36	26.73
3	6.0x6.0x2.0	126	2.73	19.0	14.7	0.860	29.31	28.47



Provino n°	σ <sub>n</sub> (kPa)	τ <sub>max</sub> (kPa)
1	210	89
2	280	122
3	350	140

Nota: Nel grafico τ - σ<sub>n</sub> (piano delle tensioni) si propone l'equazione della regressione lineare di interpolazione dei punti di tensione caratteristici della condizione di picco riscontrata per i provini.

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

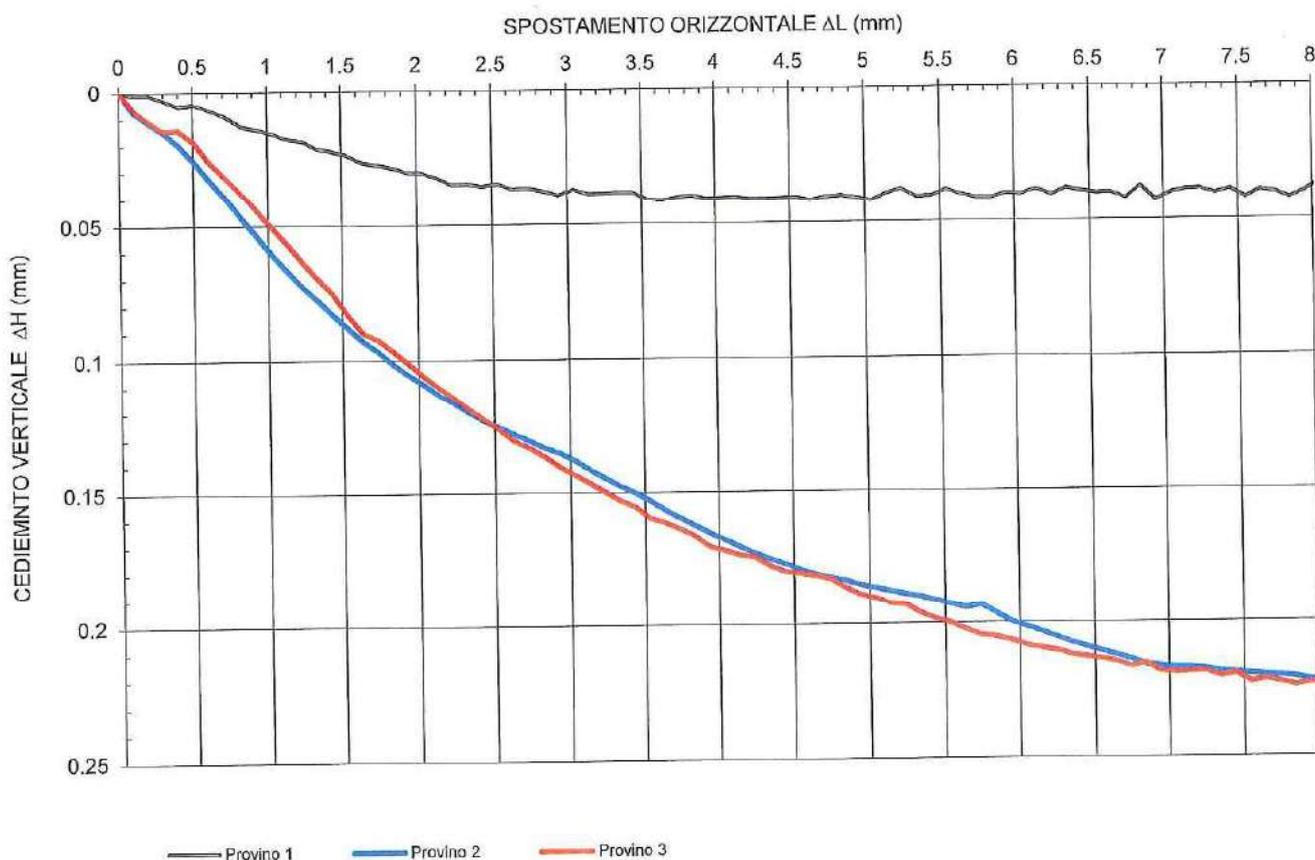
Cap. soc. Euro 15.000,00 I.v.  
P.IVA e C.F. 0088210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, D.P.R. n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/8/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43076** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

**DIAGRAMMA SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - CEDIMENTO VERTICALE**



*N.B. Convenzione segno: NEGATIVO (riconfiamento) - POSITIVO (cedimento)*

Velocità di deformazione 0,0063 mm/mim

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 I.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	SG11	<i>Terreno a grana fine di colore grigio. Presenza di tracce organiche. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	Cl1		
Profondità di prelievo (m)	14 - 14.5		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 26-mar-19		Data prova (inizio-fine):	17-apr-19 09-mag-19

Diametro provino D	56	mm
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Peso specifico dei granuli o reale $G_s$	2.73	-----
Peso unità di volume totale iniziale $\gamma_i$	19.1	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume totale finale $\gamma_f$	18.6	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume del secco $\gamma_d$	14.6	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale di acqua iniziale $w_i$	30.9	%
Contenuto naturale di acqua finale $w_f$	28.0	%
Indice dei vuoti iniziale $e_0$	0.838	-----

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		56.4	%
Limite plastico LP	(CNR UNI 10014/64)	23.3	%
Limite di ritiro LR		14.1	%
Frazione ghiaiosa	(> 2 mm)	0.0	%
Frazione sabbiosa	(2 mm - 0.06 mm)	3.1	%
Frazione limosa	(0.06 mm - 0.002 mm)	50.4	%
Frazione argillosa (CF)	(< 0.002mm)	46.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	100.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	99.6	%

Comportamento del campione durante la fase iniziale di immissione dell'acqua nel contenitore:

*Il provino ha esibito rigonfiamento.*

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

GEO s.r.l.

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO**  
 ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

Pressione verticale $\sigma_v'$ (kPa)	DH (mm)	Indice dei vuoti e	Indice di compressione Cc	Indice di rigonfiamento Cs	Rigidezza edometrica M (MPa)
10	0.00	0.838			
20	0.00	0.838			
40	0.00	0.838			
80	0.15	0.824	0.045		
150	0.38	0.803	0.078		6.0
300	0.86	0.759	0.146		6.26
600	1.51	0.700	0.197		9.30
1200	2.31	0.626	0.244		15.00
2500	3.41	0.524	0.319		23.49
5000	4.44	0.430	0.314		48.69
1200	3.91	0.479		0.079	
300	3.13	0.550		0.119	
80	2.36	0.621		0.123	
20	1.63	0.688		0.112	
10	1.34	0.715		0.088	

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico CARPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino ANTONINO

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



**GEO SpA**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

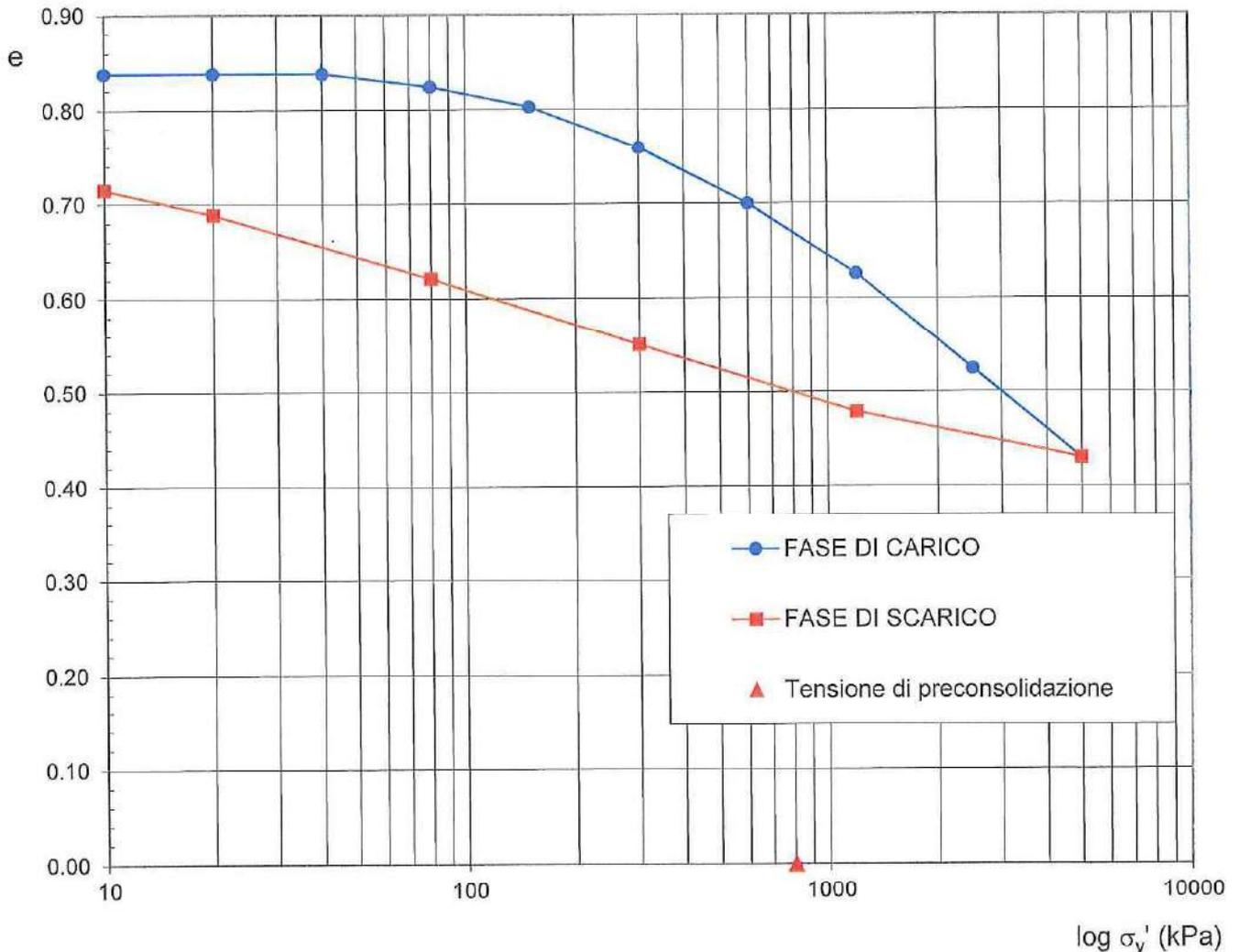
Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077** Modugno, 10-mag-19  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA DI COMPRESSIBILITA'**



Pressione di preconsolidazione (Metodo Casagrande, 1936)	$\sigma_p'$	800.0	kPa
Tensione litostatica verticale efficace	$\sigma_{vo}'$	285.0	kPa
Rapporto di sovraconsolidazione	OCR	2.81	-----

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

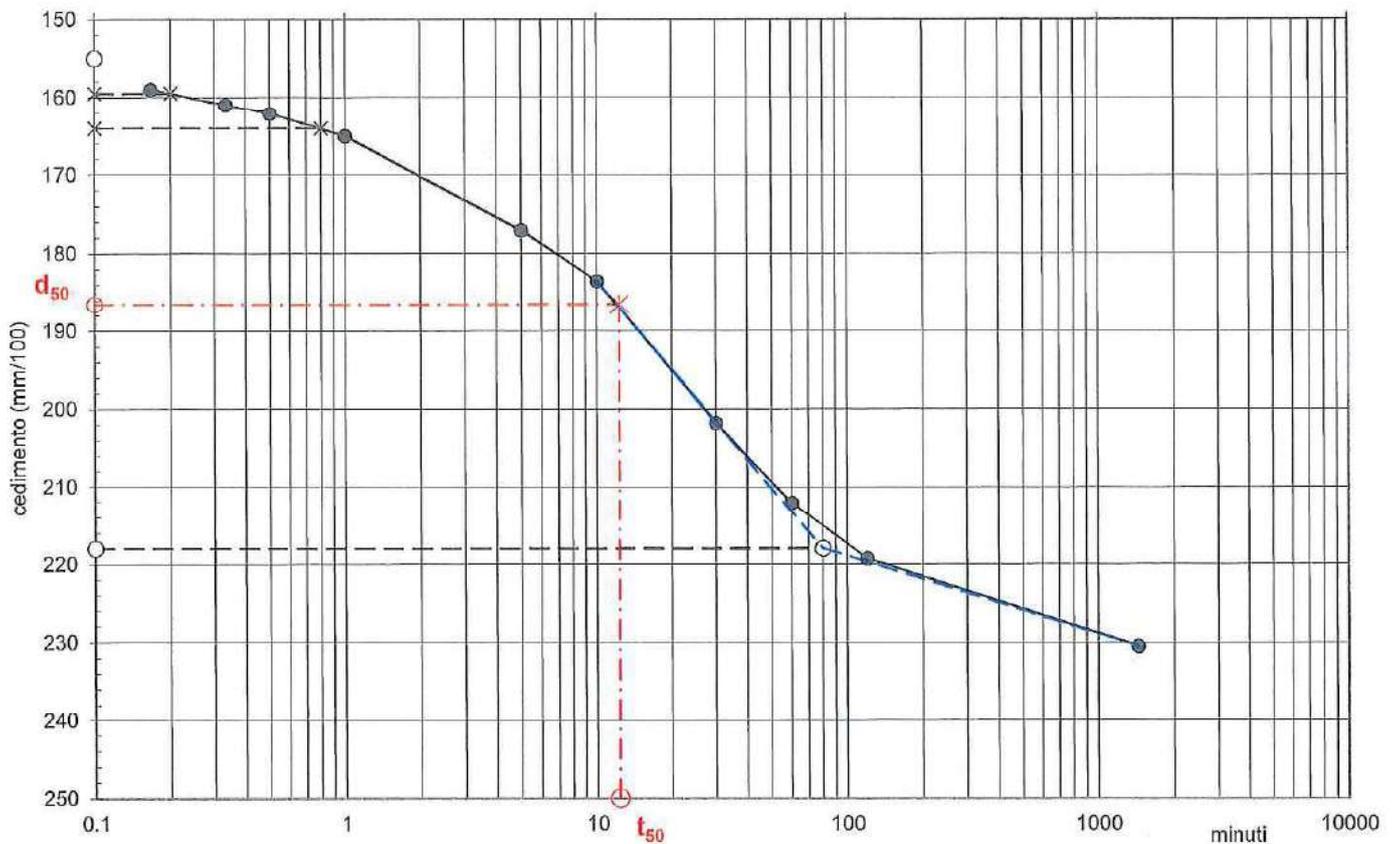
N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 1200 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	1.87	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	738	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	2.19E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	6.67E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	1.44E-11	m/sec

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**



Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**



N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'autorizzazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 CONFORME ALL'ORIGINALE





**GEO SpA**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

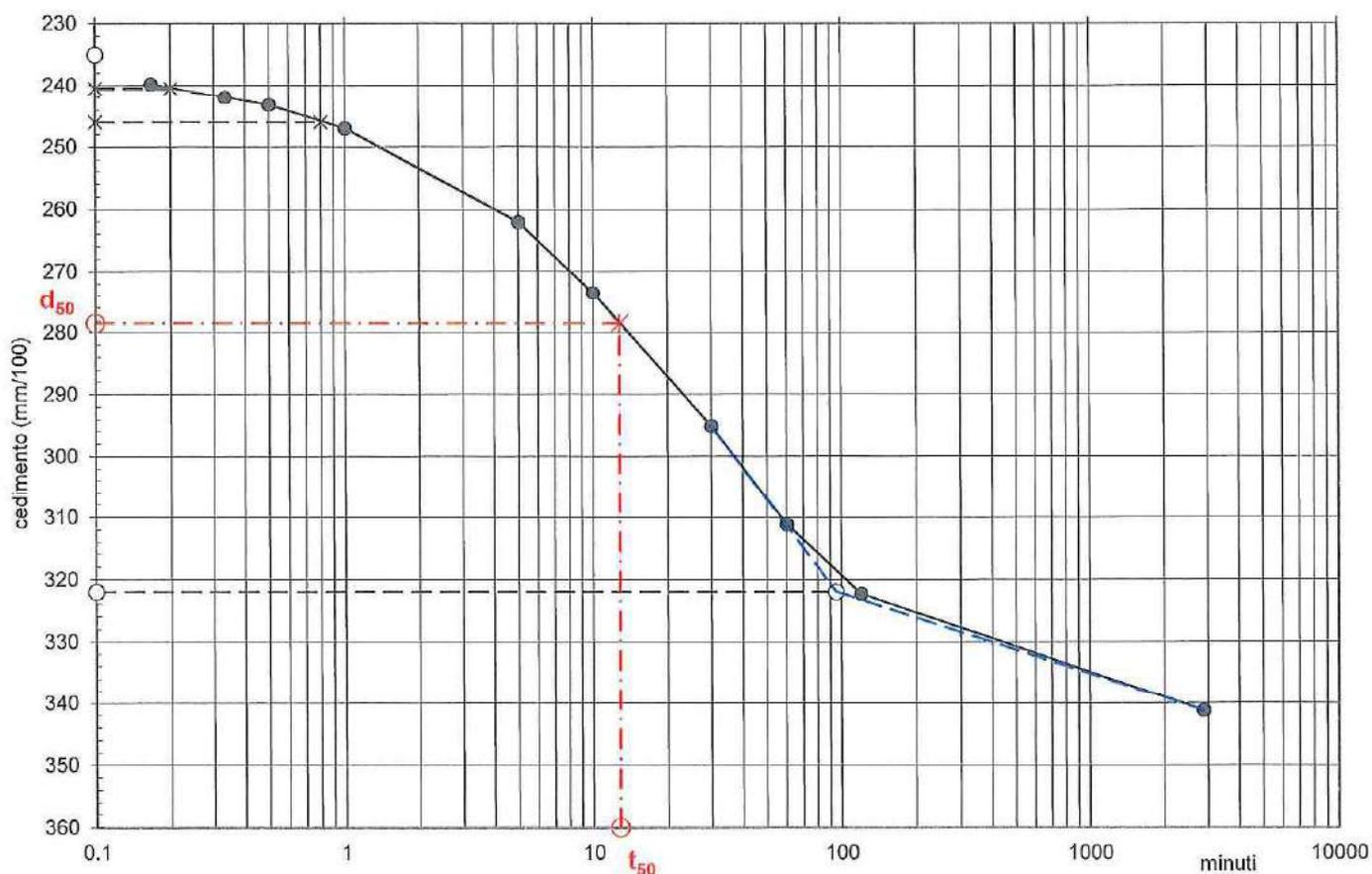
**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 2500 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	2.79	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	768	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	1.90E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	4.26E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	7.94E-12	m/sec

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

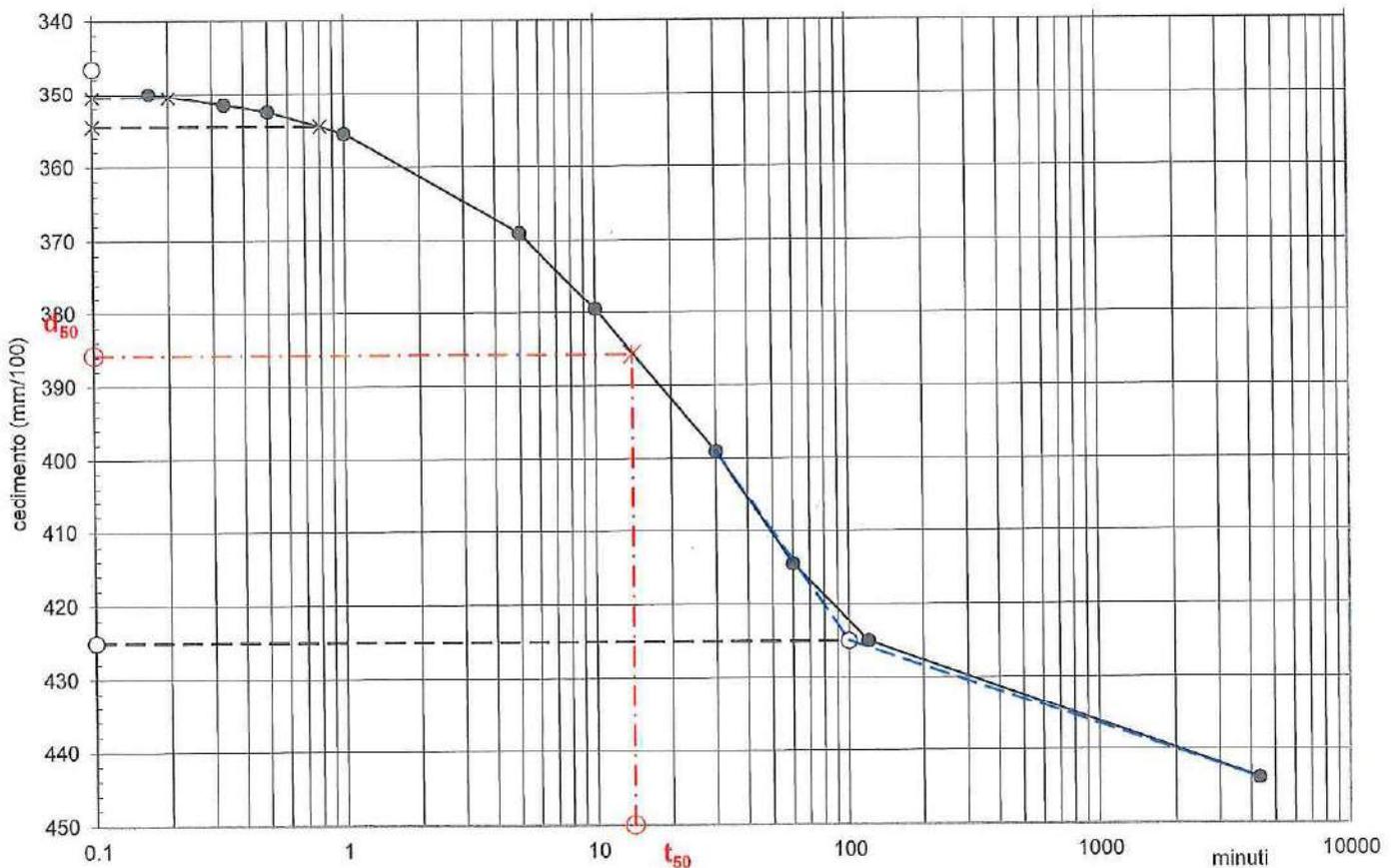
N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



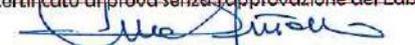
Carico 5000 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	3.86	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	840	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	1.53E-04	cm <sup>2</sup> /sec
Coefficiente di compressibilità $m_v$	2.05E-05	m <sup>2</sup> /kN
Coefficiente di permeabilità $K$	3.08E-12	m/sec

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico CARPANESE



N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino ANTONINO





**GEO S.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43077 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CEDIMENTO-TEMPO : Dati numerici**

Tempo		FASE DI CARICO							
		10 kPa	20 kPa	40 kPa	80 kPa	150 kPa	300 kPa	600 kPa	1200 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)							
00:00:05	5 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:10	10 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	159
00:00:20	20 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	161
00:00:30	30 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	162.1
00:01:00	1 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	165
00:05:00	5 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	177
00:10:00	10 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	183.5
00:30:00	30 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	201.8
01:00:00	60 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	212.1
02:00:00	120 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	219.3
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24:00:00	1440 min	0	0	-----	14.9	38.1	86	-----	230.5
48:00:00	2880 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
72:00:00	4320 min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	150.5	-----

Tempo		FASE DI CARICO		FASE DI SCARICO				
		2500 kPa	5000 kPa	1200 kPa	300 kPa	80 kPa	20 kPa	10 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)						
00:00:05	5 sec	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:10	10 sec	239.8	350	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:20	20 sec	242	351.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:30	30 sec	243.2	352.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:01:00	1 min	247	355.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:05:00	5 min	262	369	-----	-----	-----	-----	-----
00:10:00	10 min	273.5	379.5	-----	-----	-----	-----	-----
00:30:00	30 min	295.1	399	-----	-----	-----	-----	-----
01:00:00	60 min	311.1	414.5	-----	-----	-----	-----	-----
02:00:00	120 min	322.3	425	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
00:00:00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24:00:00	1440 min	-----	-----	390.9	313	236	162.9	134
48:00:00	2880 min	341.2	-----	-----	-----	-----	-----	-----
72:00:00	4320 min	-----	443.9	-----	-----	-----	-----	-----

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00618210726  
Reg. Imprese Bari: 00618210726  
REA CCIAA Bari: 149916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01 art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Cir. n.7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43078 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONE ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE		
Sondaggio	<b>SG12</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-giallastro (campione sciolto). Presenza di noduli litici (diam. max 30mm) ed ossidazioni.</i> <b>(CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</b>		
Campione	<b>Cl1</b>			
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.4</b>			
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	25-mar-19	Data prova (inizio-fine):	16-apr-19	09-mag-19

**APERTURA CAMPIONE**



PARTE ALTA		PARTE CENTRALE		PARTE BASSA	
PESO	TRX-UU	TD	EDO		
VOLUME					

PRELIEVO DEI PROVINI PER LE PROVE RICHIESTE

**PROVE SPEDITIVE DI LABORATORIO ESEGUITE SUL CAMPIONE APPENA ESTRUSO DA FUSTELLA:**

POCKET PENETROMETER - Resistenza alla punta Rp (kPa)-			TORVANE - Coesione non drenata Cu (kPa)-		
PARTE DEL CAMPIONE			PARTE DEL CAMPIONE		
ALTA	CENTRALE	BASSA	ALTA	CENTRALE	BASSA
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Note:

Lo Sperimentatore:  
p.i. **Domenico CAPPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
**Ing. Dino ANTONINO**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: [geo.pa@iol.it](mailto:geo.pa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01 art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Cir. n.7616/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43078 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE**

CARATTERISTICHE GENERALI		<i>(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)</i>	
Peso specifico dei granuli o reale $G_s$	(ASTM D854 - CNR UNI 10013)	(*)	2.66 -----
Peso dell'unità di volume totale $\gamma_t$	(CNR BU n. 62/1978; IT 9.LG-6)		15.47 kN/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume del secco $\gamma_d$			14.61 kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale d'acqua $w$	(ASTM D 2216)		5.93 %
Peso dell'unità di volume terreno saturo $\gamma_{sat}$			19.12 kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti $e$			0.823 -----
Contenuto d'acqua a saturazione $w_{sat}$			30.91 %
Porosità $n$			45.1 %
Grado di saturazione $S$			19.2 %
Limite liquido LL	(ASTM D4318)		N.D. %
Limite plastico LP	(ASTM D4318)		N.D. %
Limite di ritiro LR	(ASTM D427 - ASTM D4943)		N.R. %
Indice di plasticità IP			N.D. %
Indice di consistenza I <sub>c</sub>			N.D. -----
Attività colloidale A			N.D. -----
Contenuto di solfati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R. %
Contenuto di carbonati	(D.M. n. 79 del 11/05/1992)		N.R. %
Sostanze organiche	(BS 1377-1975)		N.R. %

(\*) Il peso specifico dell'acqua è stato assunto unitario nelle condizioni ambientali del laboratorio in cui sono svolte le prove.

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

Frazione ghiaiosa	( $\emptyset > 2$ mm)	0.8	%
Frazione sabbiosa	( $0.06 < \emptyset < 2$ mm)	44.7	%
Frazione limosa	( $0.002 < \emptyset < 0.06$ mm)	33.5	%
Frazione argillosa (CF)	( $\emptyset < 0.002$ mm)	21.0	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	99.7	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	99.2	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	98.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	60.1	%

**CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI**

Classificazione Sistema Unificato		N.D.
Indice di gruppo IG		15.5
Classificazione H.R.B. (AASHO M 145-49)	(CNR UNI 10006)	N.D.

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CARRANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Giadioli, 6-mrd.A0  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 109916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43079 Modugno, 10-mag-19**

**ANALISI GRANULOMETRICA DEI TERRENI  
(Raccomandazioni AGI 1994; ASTM D421 - ASTM D422)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19

Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**

Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONE ED OFANTO"**

Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG12</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-giallastro (campione sciolto). Presenza di noduli litici (diam. max 30mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>ClI</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.4</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	25-mar-19	Data prova (inizio-fine):	16-apr-19 09-mag-19

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL		31.6	%
Limite plastico LP		15.5	%
Limite di ritiro LR		13.2	%
Indice di plasticità IP		16.1	%
Indice di consistenza Ic		-0.1	---
Attività colloidale A		0.6	---
Peso specifico dei granuli o reale Gs		2.66	---

(N.R. = Non Richiesto; N.D. = Non Determinabile)

ANALISI PER SETACCIATURA					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE																																
CRIVELLI / SETACCI		Apertura maglie	Massa del trattenuto	Terreno passante	Terreno trattenuto	Tempo lettura	Letture densimetro	Dimensione granuli	Terreno passante																												
N.	Serie	mm	g	%	%	min	-----	mm	%																												
-	ASTM	100.0	-----	100.0	0.0	1	1.0230	0.0433	45.9																												
-	ASTM	80.0	-----	100.0	0.0	2	1.0215	0.0312	42.5																												
-	ASTM	50.0	-----	100.0	0.0	5	1.0205	0.0200	40.2																												
-	ASTM	40.0	-----	100.0	0.0	15	1.0195	0.0117	38.0																												
1"	ASTM	25.40	-----	100.0	0.0	60	1.0170	0.0060	32.3																												
3/4"	ASTM	19.05	-----	100.0	0.0	120	1.0160	0.0043	30.0																												
3/8"	ASTM	9.52	-----	100.0	0.0	1140	1.0105	0.0015	17.5																												
1/4"	ASTM	6.36	-----	100.0	0.0	<b>ALTRE DETERMINAZIONI DI INTERESSE</b>																															
n.4	ASTM	4.76	1.6	99.7	0.3																																
n.10	ASTM	2.00	2.12	99.2	0.8									Diametro passante 60% (mm) - D <sub>60</sub> 0.074																							
n.18	ASTM	1.00	1.25	98.9	1.1													Diametro passante 30% (mm) - D <sub>30</sub> 0.004																			
n.40	ASTM	0.420	1.74	98.5	1.5																	Diametro passante 10% (mm) - D <sub>10</sub> N.D.															
n.60	ASTM	0.250	31.44	91.6	8.4																					Coefficiente di uniformità Cu N.D.											
n.100	ASTM	0.149	53.56	79.8	20.2																									Coefficiente di concavità Cc N.D.							
n.200	ASTM	0.074	89.43	60.1	39.9																																

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

Pagina 1 di 2





GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel:+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 iv.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001:2015

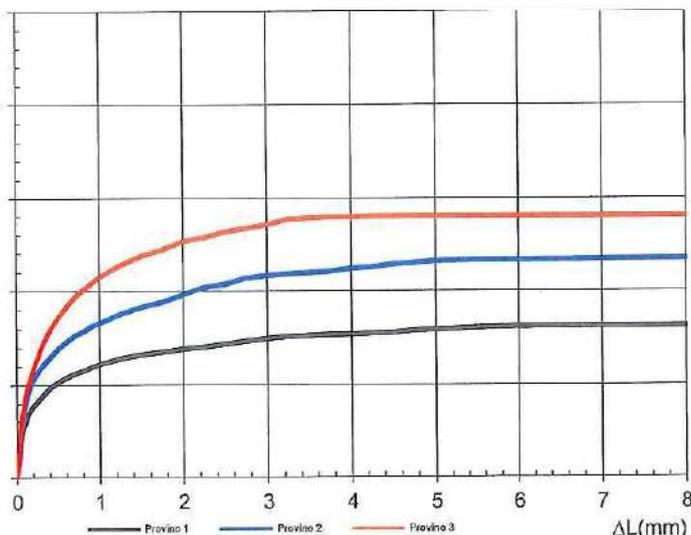
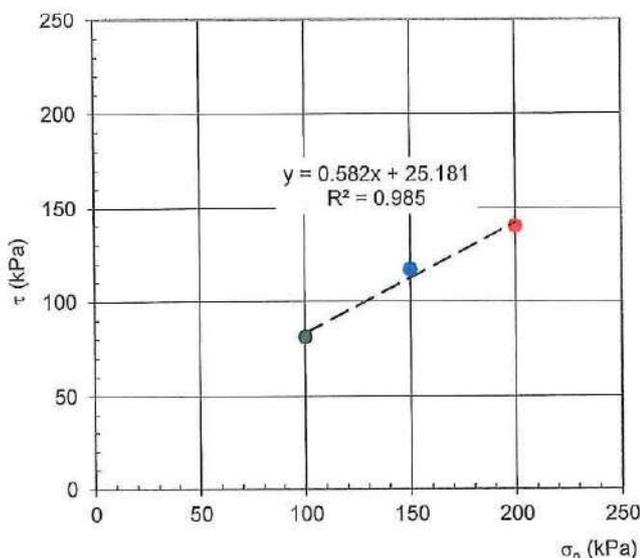
Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.768/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43080 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	<b>SG12</b>	<i>Terreno a grana fine di colore avano-giallastro (campione sciolto). Presenza di noduli litici (diam. max 30mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	<b>CH</b>		
Profondità di prelievo (m)	<b>5 - 5.4</b>		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata):	25-mar-19	Data prova (inizio-fine):	16-apr-19      24-apr-19

Provino n°	Dimensioni provino BxLxH (cm)	Carico N (daN)	G <sub>s</sub>	γ <sub>t</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	e <sub>0</sub>	w <sub>i</sub> %	w <sub>f</sub> %
1	6.0x6.0x2.0	36	2.66	15.5	14.1	0.886	9.61	22.86
2	6.0x6.0x2.0	54	2.66	15.5	14.1	0.880	9.72	22.19
3	6.0x6.0x2.0	72	2.66	15.4	14.2	0.877	8.86	21.95



	σ <sub>n</sub> (kPa)	τ <sub>max</sub> (kPa)	Nota:
Provino n° 1	100	81	Nel grafico τ - σ <sub>n</sub> (piano delle tensioni) si propone l'equazione della regressione lineare di interpolazione dei punti di tensione caratteristici della condizione di picco riscontrata per i provini.
Provino n° 2	150	117	
Provino n° 3	200	140	

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.



# GEO

GEO S.r.l.  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel:+39.80/5315703  
 Fax:+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

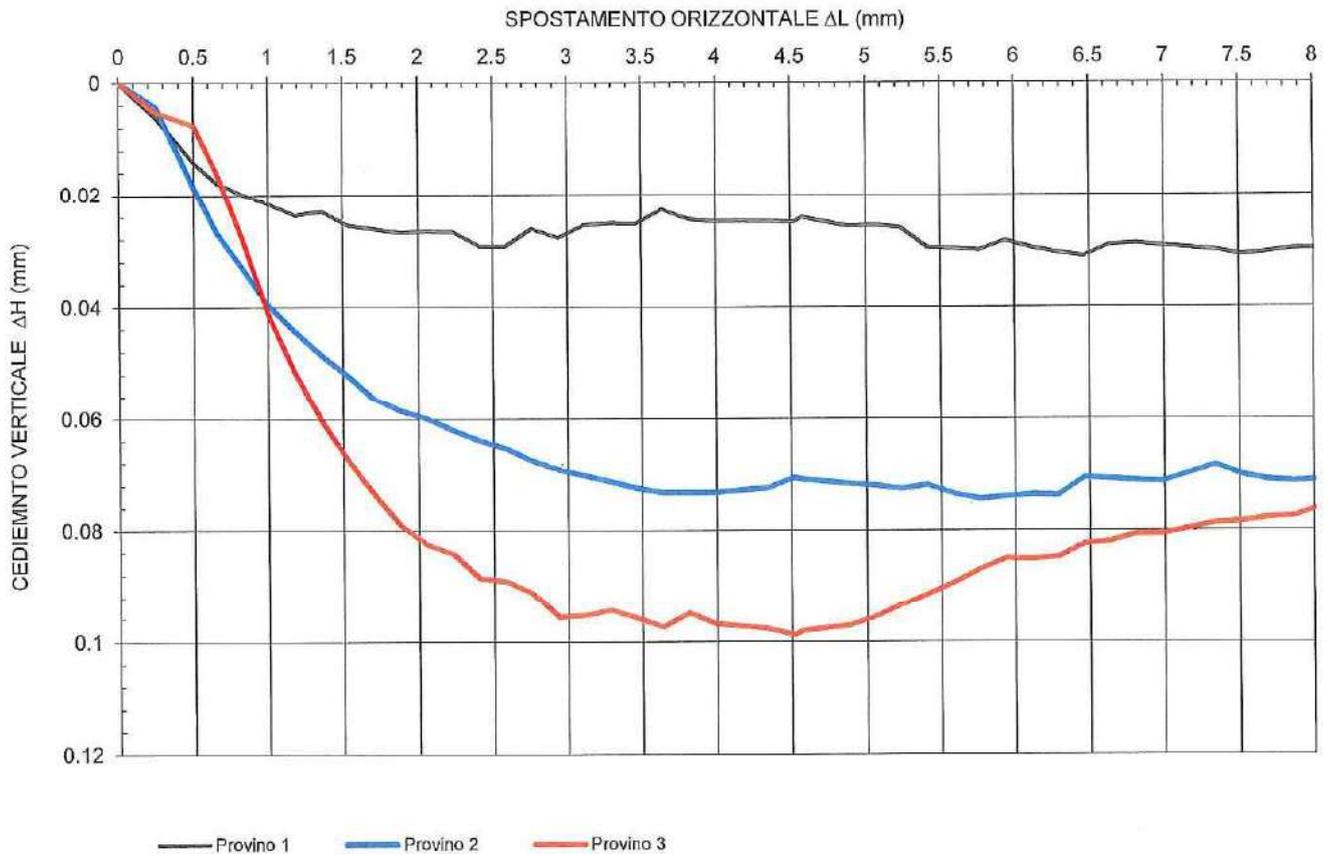
Cap. soc. Euro 15.000,00 Iv.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA'  
 CERTIFICATO  
 ISO 9001:2015**

Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ. n.76/B/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43080 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Modalità CD**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - ASTM D3080)**

**DIAGRAMMA SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - CEDIMENTO VERTICALE**



*N.B. Convenzione segno: NEGATIVO (riconfiamento) - POSITIVO (cedimento)  
 Velocità di deformazione 0,0063 mm/mim*

*Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".*

*N.B. I n. 3 provini sottoposti a prova sono stati ricostituiti in scatola di taglio ad una densità tipica dei litotipi di riferimento (circa 15-16 KN/m³).*

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

**Copia conforme all'originale**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme. E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'autorizzazione del Laboratorio.



**GEO s.r.l.**  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 I.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO**  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/5TC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43081** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

COMMESSA N° 1789/LG del 21-feb-19 V. A. n° 680 del 5-apr-19  
Committente: **ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**  
Lavoro: **APPALTO: P1292 - "ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO"**  
Località: **Canosa di Puglia (BAT)**

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE		DESCRIZIONE MACROSCOPICA DEL CAMPIONE	
Sondaggio	SG12	<i>Terreno a grana fine di colore avano-giallastro (campione sciolto). Presenza di noduli litici (diam. max 30mm) ed ossidazioni. (CAMPIONE IN FUSTELLA SIGILLATA)</i>	
Campione	Cl		
Profondità di prelievo (m)	5 - 5.4		
DATA PRELIEVO (ove dichiarata): 25-mar-19		Data prova (inizio-fine):	16-apr-19 06-mag-19

Diametro provino D	56	mm
Altezza iniziale del provino H <sub>0</sub>	20	mm
Peso specifico dei granuli o reale G <sub>s</sub>	2.66	-----
Peso unità di volume totale iniziale γ <sub>i</sub>	15.2	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume totale finale γ <sub>f</sub>	16.7	kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume del secco γ <sub>d</sub>	14.0	kN/m <sup>3</sup>
Contenuto naturale di acqua iniziale w <sub>i</sub>	8.6	%
Contenuto naturale di acqua finale w <sub>f</sub>	19.7	%
Indice dei vuoti iniziale e <sub>0</sub>	0.865	-----

I dati seguenti sono importati da altri certificati di prova emessi nella presente sperimentazione:

Limite liquido LL	(CNR UNI 10014/6A)	36.4	%
Limite plastico LP		15.0	%
Limite di ritiro LR		10.9	%
Frazione ghiaiosa	(> 2 mm)	5.1	%
Frazione sabbiosa	(2 mm - 0.06 mm)	16.4	%
Frazione limosa	(0.06 mm - 0.002 mm)	52.1	%
Frazione argillosa (CF)	(< 0.002mm)	26.3	%
Passante al setaccio ASTM n. 4	(4.76 mm)	96.5	%
Passante al setaccio ASTM n. 10	(2.00 mm)	94.9	%
Passante al setaccio ASTM n. 40	(0.420 mm)	93.9	%
Passante al setaccio ASTM n. 200	(0.074 mm)	85.1	%

Comportamento del campione durante la fase iniziale di immissione dell'acqua nel contenitore:  
**Il provino NON ha esibito rigonfiamento.**

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CAPPANESE

Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



GEO S.r.l.  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: geospa@iol.it  
http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

CERTIFICATO DI PROVA N° **43081** Modugno, **10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

Pressione verticale $\sigma_v'$ (kPa)	DH (mm)	Indice dei vuoti e	Indice di compressione Cc	Indice di rigonfiamento Cs	Rigidezza edometrica M (MPa)
10	0.08	0.858			
			0.011		5.6
20	0.12	0.855			
			0.028		4.4
40	0.21	0.846			
			0.052		4.7
80	0.37	0.830			
			0.064		7.5
150	0.56	0.813			
			0.077		12.00
300	0.81	0.790			
			0.093		19.93
600	1.11	0.762			
			0.105		35.40
1200	1.45	0.730			
			0.154		49.52
2500	1.98	0.681			
			0.197		78.74
5000	2.61	0.622			
				0.015	
1200	2.51	0.631			
				0.014	
300	2.42	0.640			
				0.013	
80	2.34	0.647			
				0.012	
20	2.26	0.654			
				0.010	
10	2.23	0.657			

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del laboratorio:  
Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

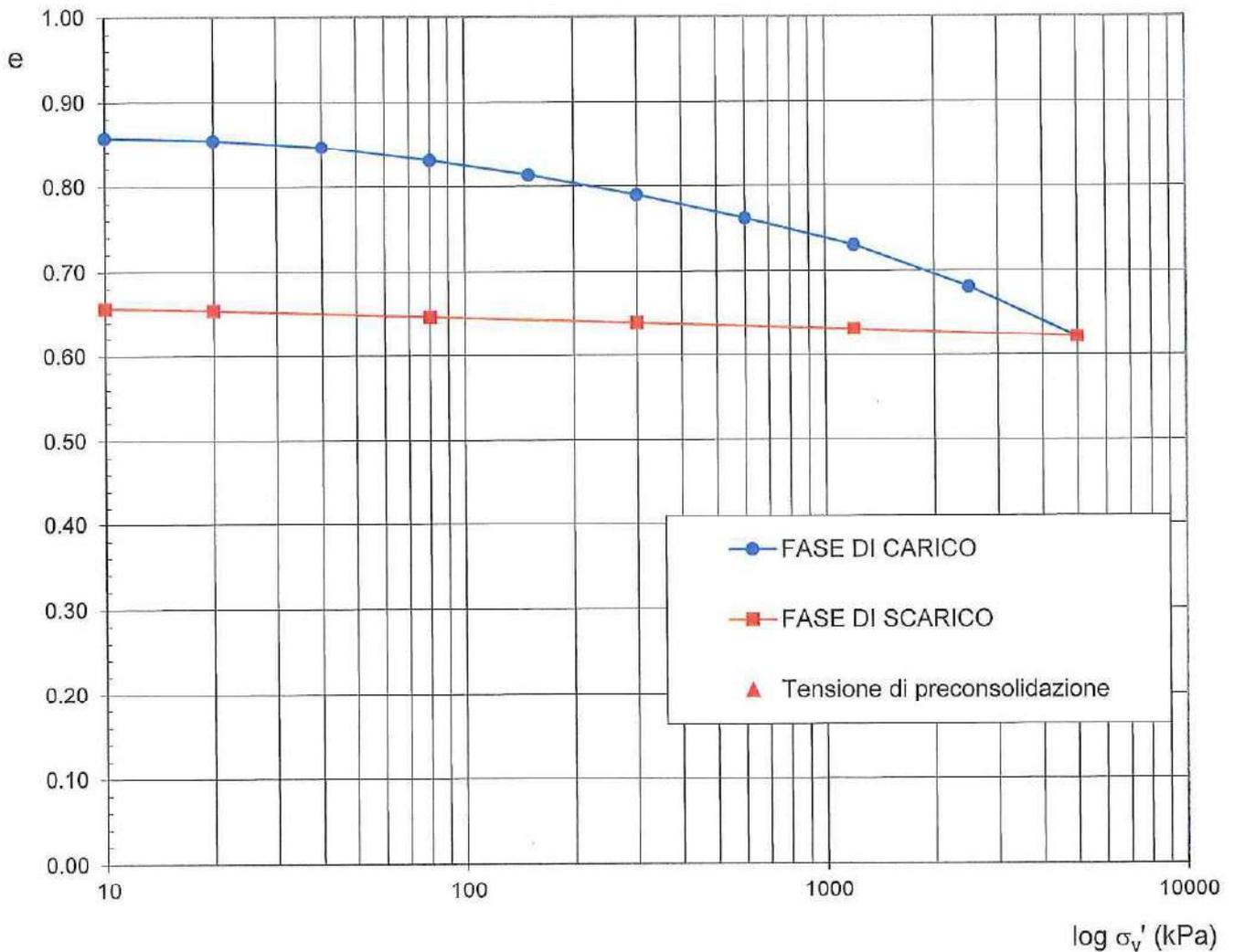
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del laboratorio.

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43081 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA DI COMPRESSIBILITA'**



Pressione di preconsolidazione (Metodo Casagrande, 1936)	$\sigma_p'$	N.D.	kPa
Tensione litostatica verticale efficace	$\sigma_{vo}'$	104.0	kPa
Rapporto di sovraconsolidazione	OCR	N.D.	

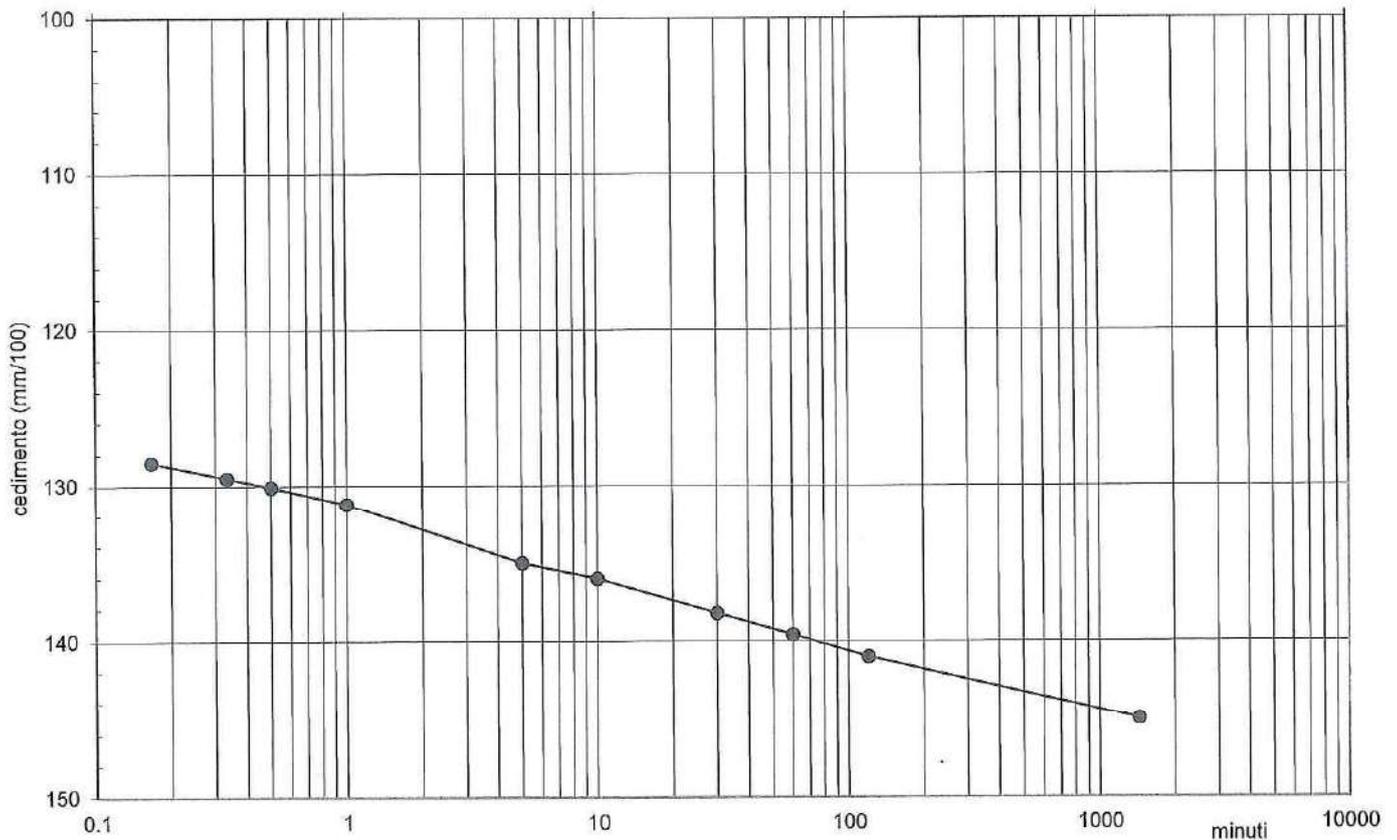
N.B. Il provino è stato ricostituito in cella edometrica quibdi perde di significato il calcolo dell'OCR.

Lo Sperimentatore:  
 p.l. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43081 Modugno, 10-mag-19**  
**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
**(Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**

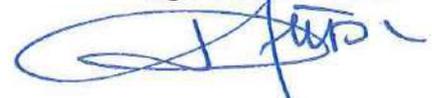


Carico 1200 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	N.D.	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	N.D.	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	N.D.	$\text{cm}^2/\text{sec}$
Coefficiente di compressibilità $m_v$	2.83E-05	$\text{m}^2/\text{kN}$
Coefficiente di permeabilità $K$	N.D.	$\text{m}/\text{sec}$

Lo Sperimentatore:  
p.i. Domenico CAPPANESE



Il Direttore del Laboratorio:  
Ing. Dino ANTONINO



N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

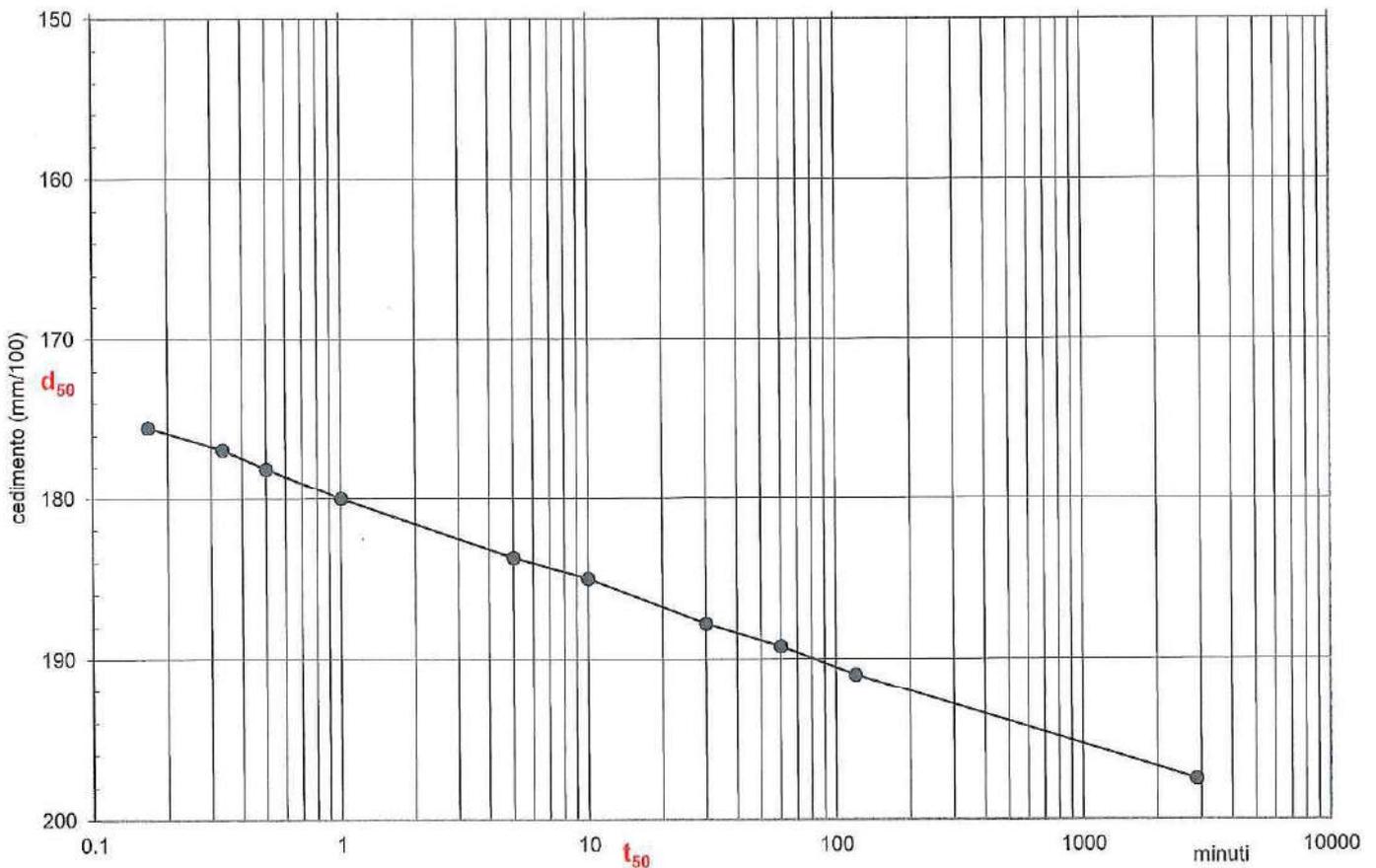
**GEO s.r.l.**  
**Laboratorio Geotecnico**  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**



**CERTIFICATO DI PROVA N° 43081** Modugno, 10-mag-19

**PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'**  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 2500 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	N.D.	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	N.D.	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	N.D.	$\text{cm}^2/\text{sec}$
Coefficiente di compressibilità $m_v$	2,02E-05	$\text{m}^2/\text{kN}$
Coefficiente di permeabilità $K$	N.D.	$\text{m}/\text{sec}$

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**



**GEO s.r.l.**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

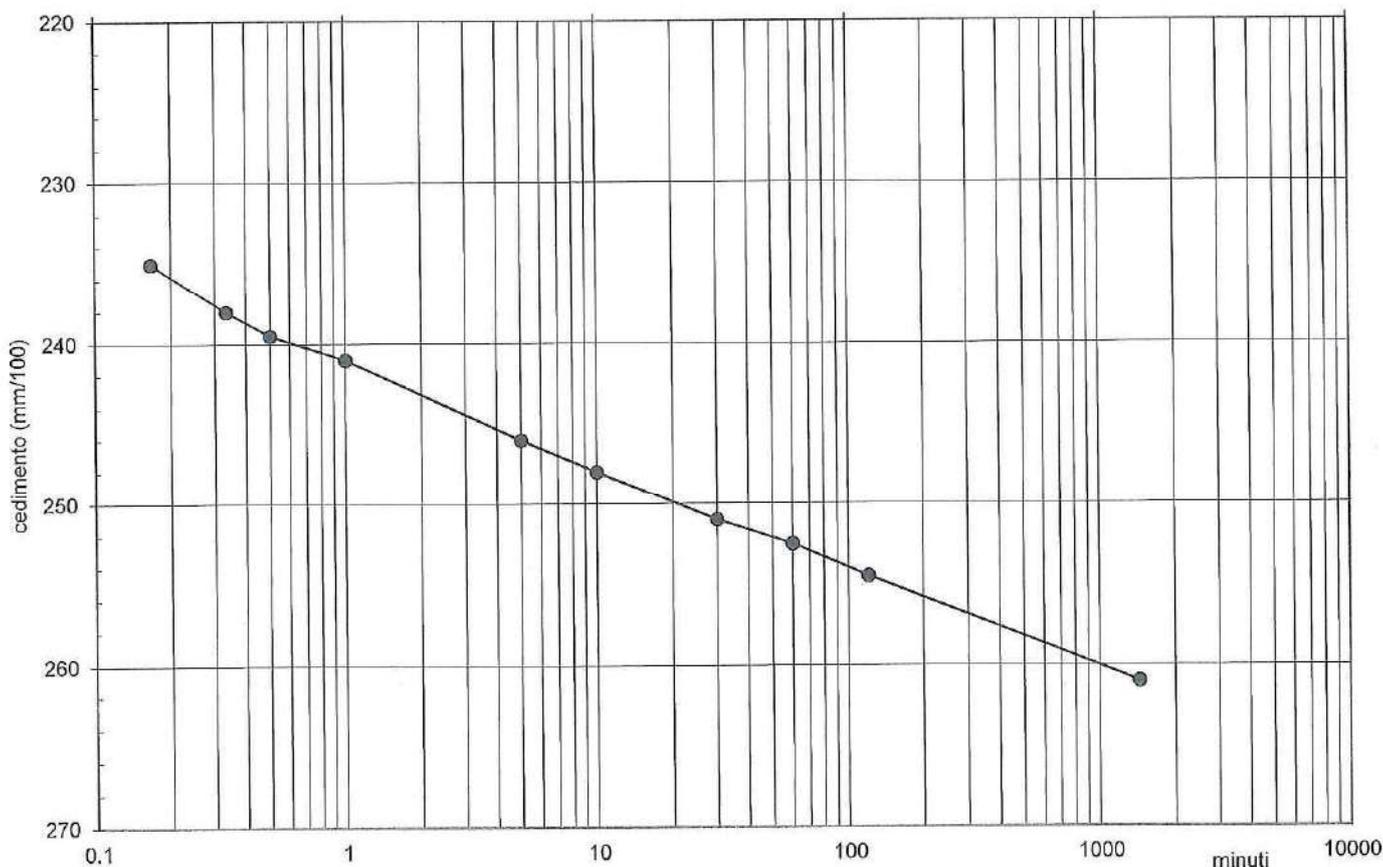
**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 ISO 9001:2008**

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prova geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43081 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CURVA CEDIMENTO-TEMPO**



Carico 5000 kPa		
Altezza iniziale del provino $H_0$	20	mm
Cedimento del provino al 50% della consolidazione $d_{50}$	N.D.	mm
Tempo in corrispondenza del 50% della consolidazione $t_{50}$	N.D.	sec
Coefficiente di consolidazione $C_v$	N.D.	$cm^2/sec$
Coefficiente di compressibilità $m_v$	1.27E-05	$m^2/kN$
Coefficiente di permeabilità $K$	N.D.	$m/sec$

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**  
 Laboratorio Geotecnico  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



**GEO SpA**  
 Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
 70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
 Tel.+39.80/5315703  
 Fax:+39.80/5315740  
 E-mail: geospa@iol.it  
 http://www.geo-spa.it

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
 P.IVA e C.F. 00818210726  
 Reg. Imprese Bari: 00818210726  
 REA CCIAA Bari: 169916

**AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO**  
 ISO 9001:2008

Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 e successivi rinnovi Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

**CERTIFICATO DI PROVA N° 43081 Modugno, 10-mag-19**

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA CON DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL  
 COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'  
 (Raccomandazioni A.G.I. 1994 - Metodo di Casagrande 1936)**

**CEDIMENTO-TEMPO : Dati numerici**

Tempo		FASE DI CARICO							
		10 kPa	20 kPa	40 kPa	80 kPa	150 kPa	300 kPa	600 kPa	1200 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)							
00:00:05	5 sec	----	----	----	----	----	----	----	----
00:00:10	10 sec	----	----	----	----	----	----	----	128.5
00:00:20	20 sec	----	----	----	----	----	----	----	129.5
00:00:30	30 sec	----	----	----	----	----	----	----	130.1
00:01:00	1 min	----	----	----	----	----	----	----	131.2
00:05:00	5 min	----	----	----	----	----	----	----	135
00:10:00	10 min	----	----	----	----	----	----	----	136
00:30:00	30 min	----	----	----	----	----	----	----	138.2
01:00:00	60 min	----	----	----	----	----	----	----	139.6
02:00:00	120 min	----	----	----	----	----	----	----	141
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----	----
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----	----
24:00:00	1440 min	7.9	11.5	20.5	37.4	----	81	----	145
48:00:00	2880 min	----	----	----	----	----	111.1	----	----
72:00:00	4320 min	----	----	----	----	56	----	----	----

Tempo		FASE DI CARICO		FASE DI SCARICO				
		2500 kPa	5000 kPa	1200 kPa	300 kPa	80 kPa	20 kPa	10 kPa
hh,mm,ss	----	Cedimenti rilevati (mm/100)						
00:00:05	5 sec	----	----	----	----	----	----	----
00:00:10	10 sec	175.5	235	----	----	----	----	----
00:00:20	20 sec	176.9	238	----	----	----	----	----
00:00:30	30 sec	178.1	239.5	----	----	----	----	----
00:01:00	1 min	180	241	----	----	----	----	----
00:05:00	5 min	183.7	246	----	----	----	----	----
00:10:00	10 min	185	248	----	----	----	----	----
00:30:00	30 min	187.8	251	----	----	----	----	----
01:00:00	60 min	189.2	252.5	----	----	----	----	----
02:00:00	120 min	191	254.5	----	----	----	----	----
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----
00:00:00	-----	----	----	----	----	----	----	----
24:00:00	1440 min	----	261	251.2	242	234	226.1	223
48:00:00	2880 min	197.5	----	----	----	----	----	----
72:00:00	4320 min	----	----	----	----	----	----	----

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC, § 9: "Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova".

Lo Sperimentatore:  
 p.i. Domenico **CARPANESE**

Il Direttore del Laboratorio:  
 Ing. Dino **ANTONINO**

**GEO s.r.l.**

Laboratorio Geotecnico

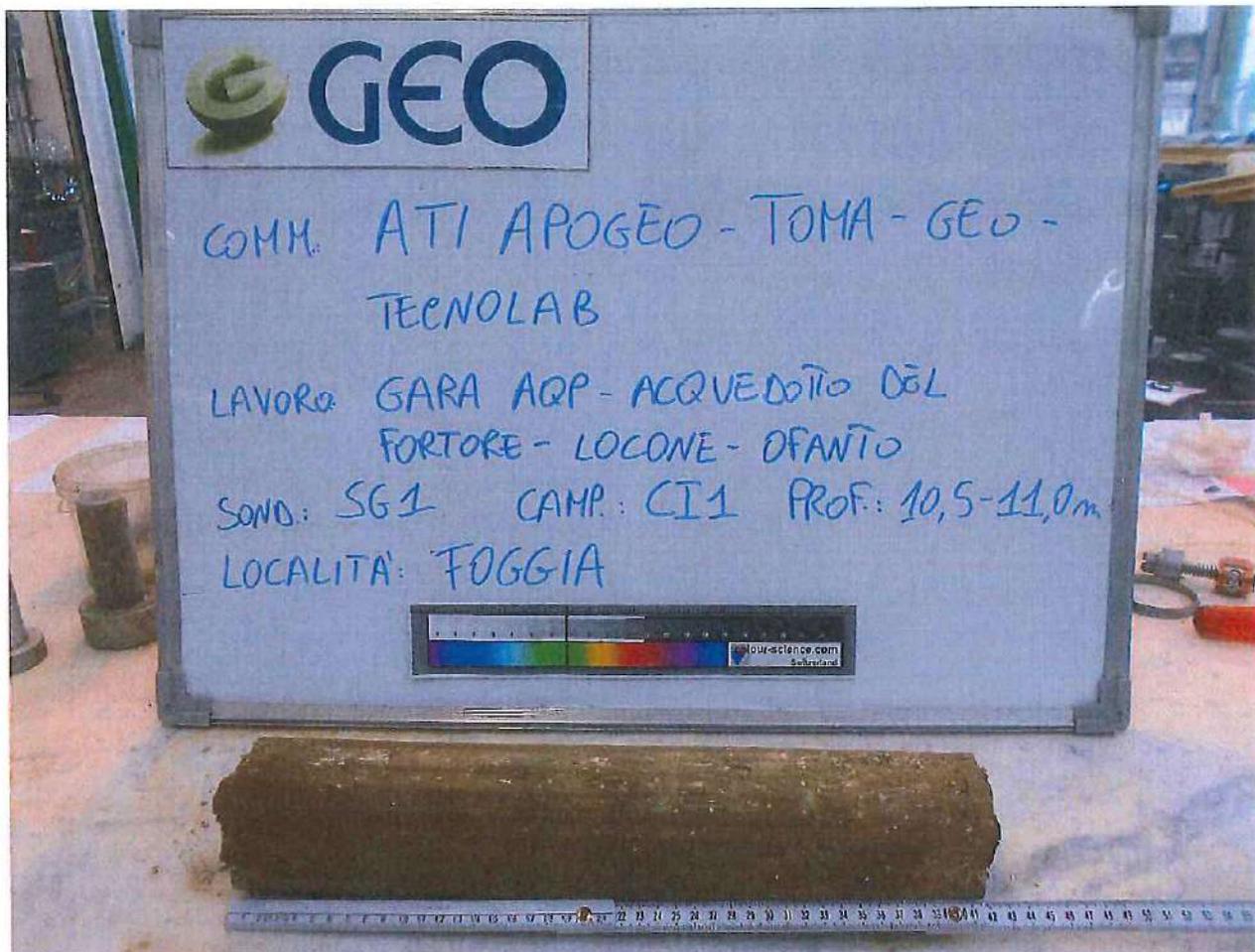
N.B. Il presente certificato può essere riprodotto solo in copia conforme.  
 E' vietata la riproduzione di singole parti del certificato di prova senza l'approvazione del Laboratorio.

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

# **APPENDICE**

## ***Documentazione fotografica Campioni geotecnici***





SG1-CI1 (Prof. 10.5-11.0 m)





SG1-Cl1 (Prof. 10.5-11.0 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



SG1-Cl1 (Prof. 10.5-11.0 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio





SG2-CI1 (Prof. 3.5-4.0 m)





SG2-CI1 (Prof. 3.5-4.0 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



SG2-CI1 (Prof. 3.5-4.0 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio






SG3-CI1 (Prof. 4.0-4.5 m)





SG3-CI1 (Prof. 4.0-4.5 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



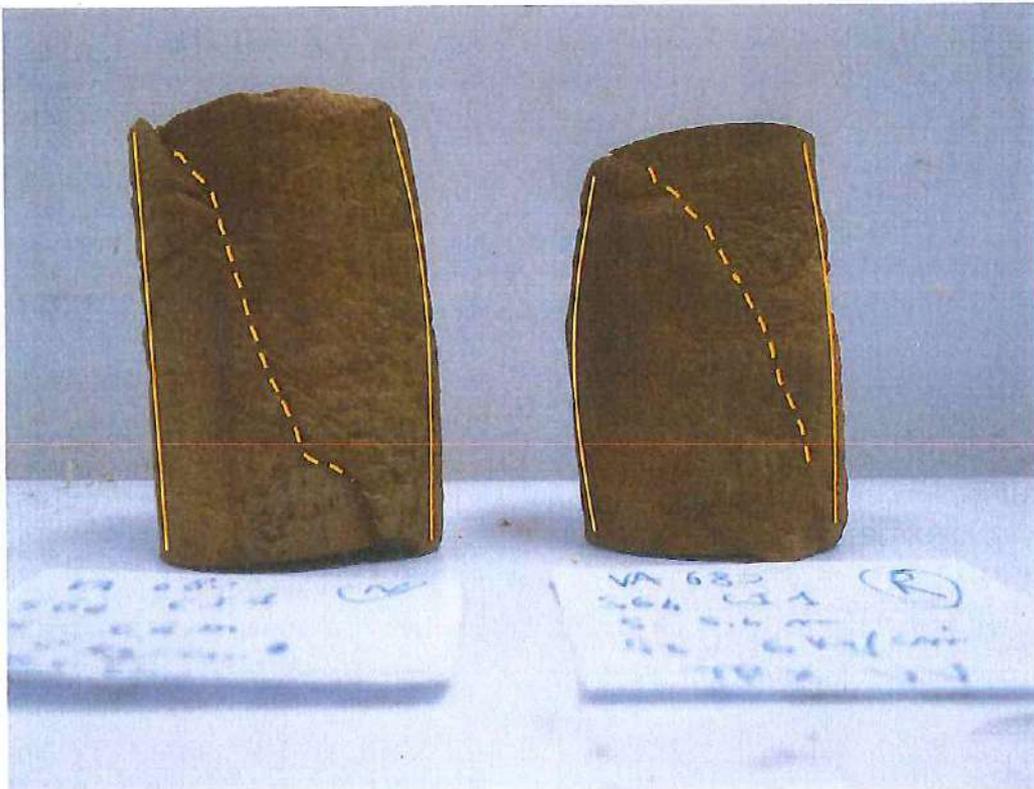
SG3-CI1 (Prof. 4.0-4.5 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio





SG4-CI1 (Prof. 5.0-5.4 m)



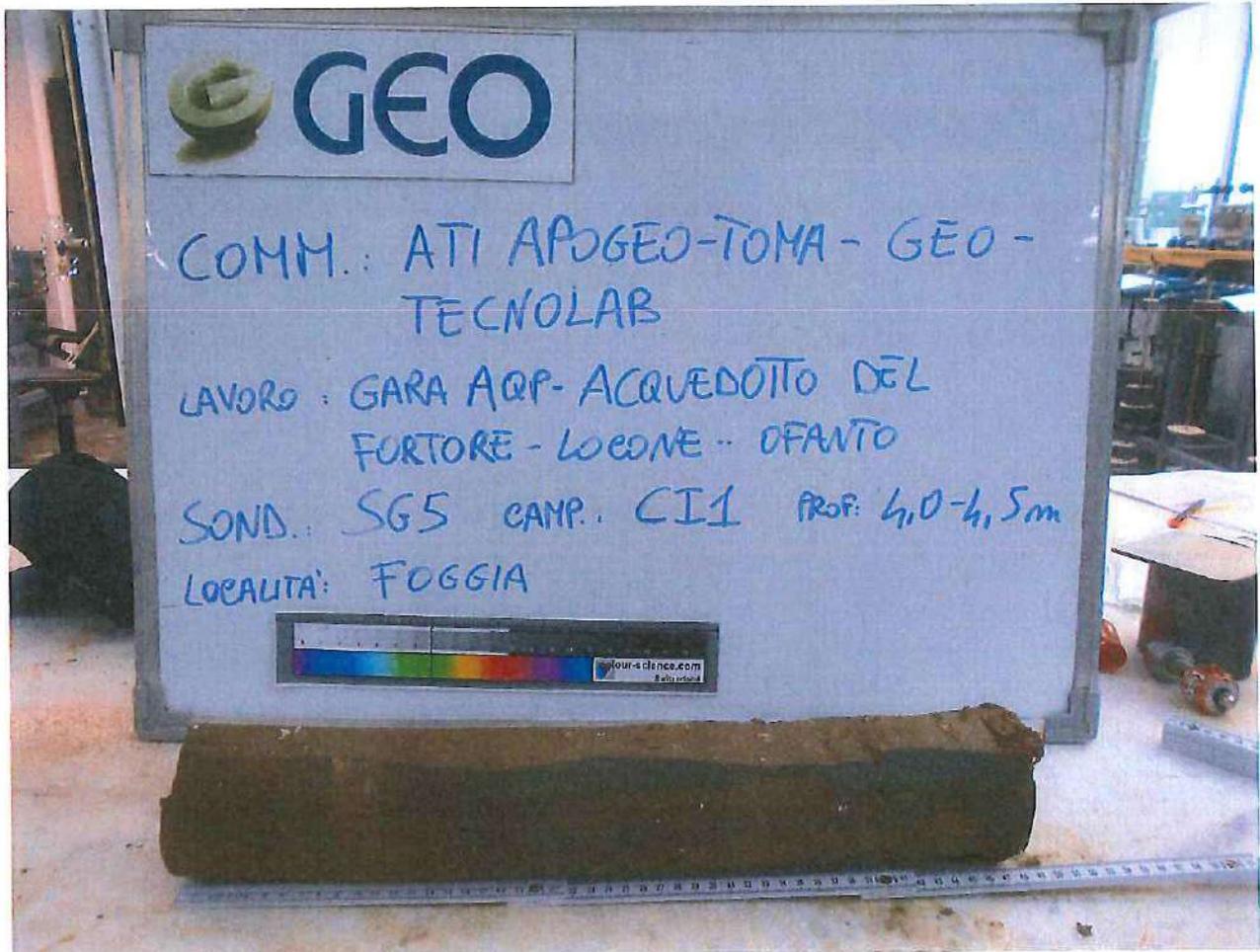


SG4-ClI (Prof. 5.0-5.4 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



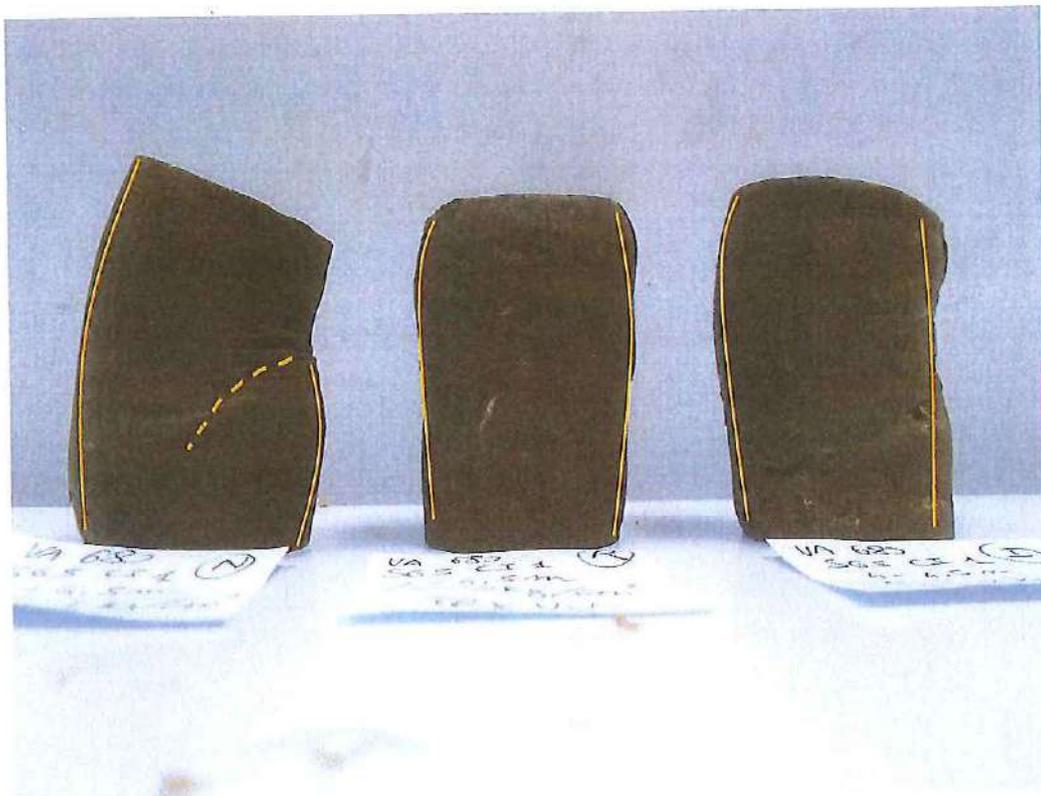
SG4-ClI (Prof. 5.0-5.4 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio





SG5-CI1 (Prof. 4.0-4.5 m)





SG5-C11 (Prof. 4.0-4.5 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



SG5-C11 (Prof. 4.0-4.5 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio






SG9-CI1 (Prof. 5.0-5.5 m)



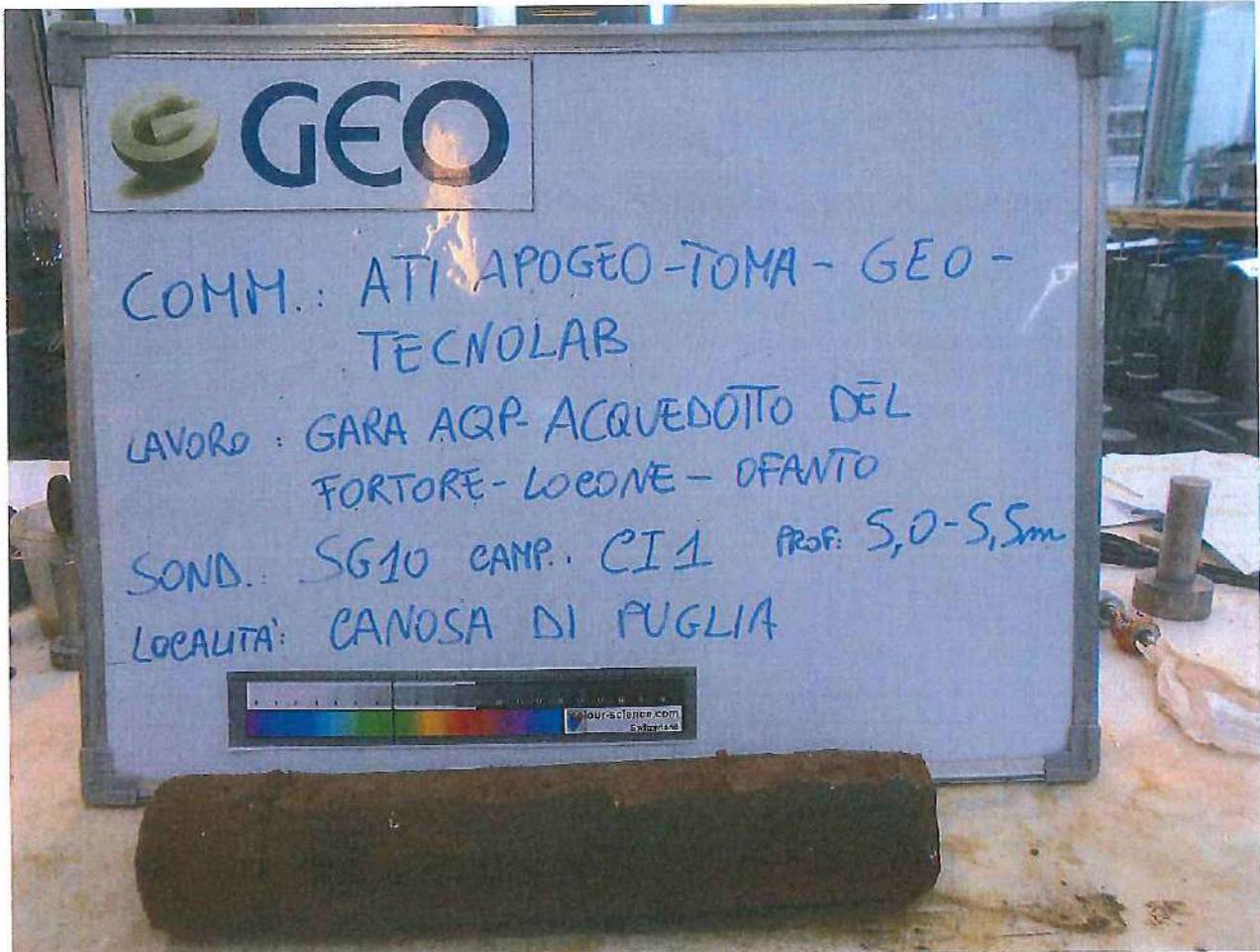


SG9-Cl1 (Prof. 5.0-5.5 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



SG9-Cl1 (Prof. 5.0-5.5 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio





SG10-CI1 (Prof. 5.0-5.5 m)





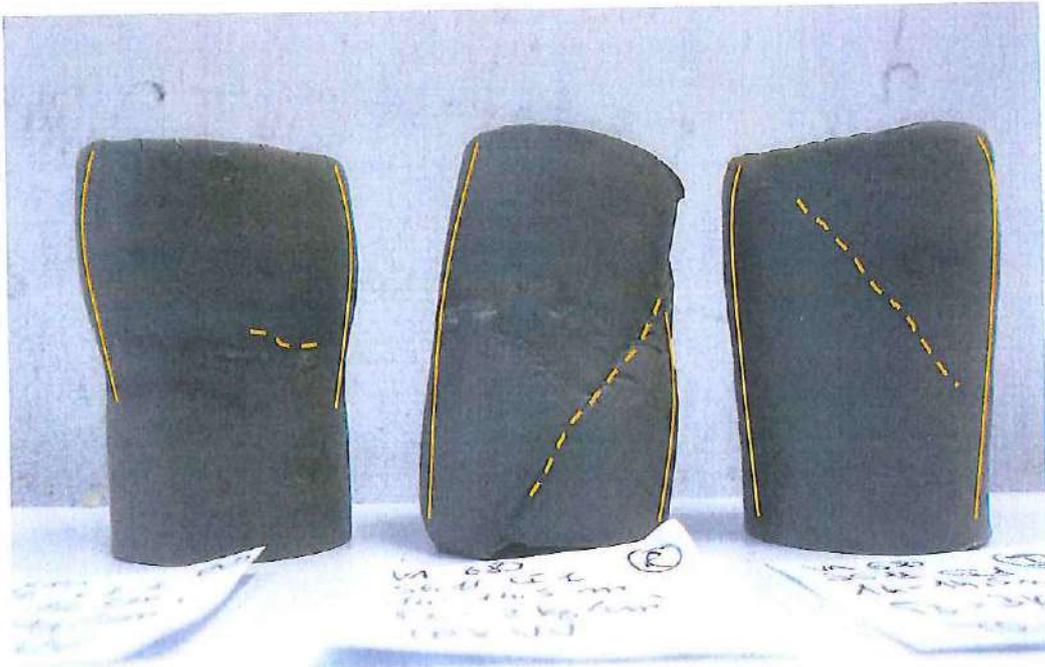
SG10-Cl1 (Prof. 5.0-5.5 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



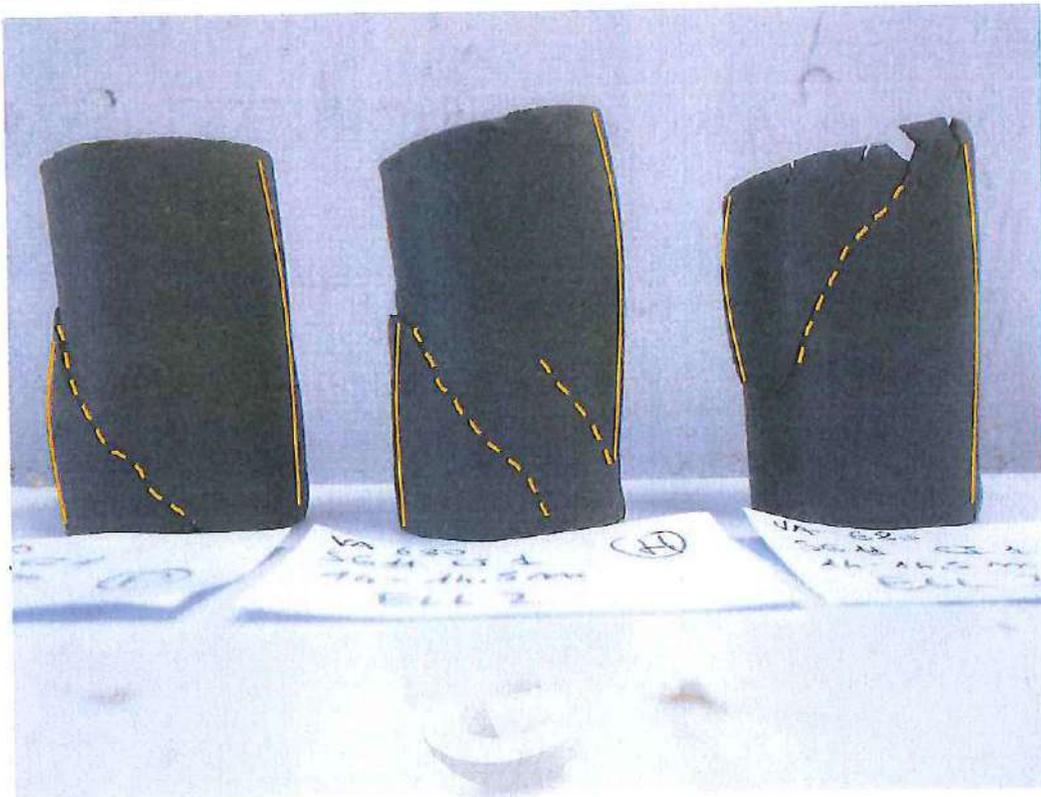
SG10-Cl1 (Prof. 5.0-5.5 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio







SG11-Cl1 (Prof. 14.0-14.5 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



SG11-Cl1 (Prof. 14.0-14.5 m) – Provini ELL – Particolare bande di taglio



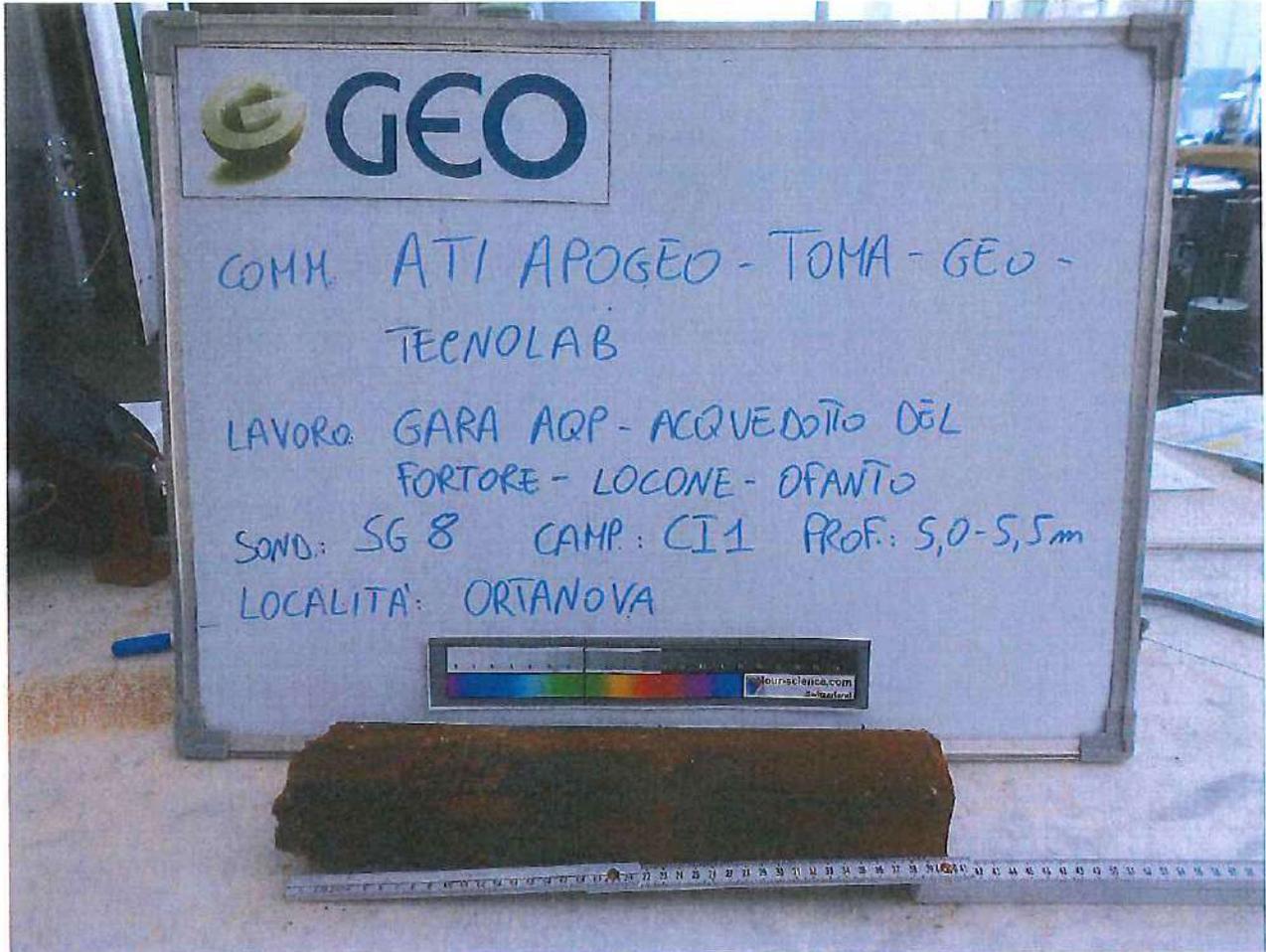


SG12-CI1 (Prof. 5.0-5.4 m) – Prove TRX e ELL non eseguite



SG12-CI1 (Prof. 5.0-5.4 m) - dettaglio campione





SG8-CI1 (Prof. 5.0-5.5 m)





SG8-C11 (Prof. 5.0-5.5 m) – Provini TRX-UU – Particolare bande di taglio



SG8-C11 (Prof. 5.0-5.5 m) Provini ELL – Particolare bande di taglio