



**PROTEZIONE CIVILE**  
 Presidenza del Consiglio dei Ministri  
 Dipartimento della Protezione Civile



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
 DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n.77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## ALLEGATO 12

### ANALISI DI LABORATORIO COMUNE DI PORTOMAGGIORE LIVELLO 3

Regione Emilia-Romagna

Unione Valli e Delizie

Comuni di Argenta, Ostellato e Portomaggiore



<p>Regione</p> <p>Emilia-Romagna</p>	<p>Soggetto realizzatore</p> <p><b>RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI</b>  <b>Mandataria</b></p>  <p>Direzione tecnica  Dott. Geol. Carlo Caleffi  Dott. Geol. Francesco Cerutti</p> <p>Mandante  Dott. Geol. Stefano Castagnetti</p> <p>Collaboratori  Dott. Geol. Matteo Baisi  Dott. Geol. Marco Baldi</p>	<p>Data</p> <p>Luglio 2017</p>
--------------------------------------	---	--------------------------------



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
ES DI SGAS 40001:2009



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH1</b>	<b>m 6.00 - 6.60</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16		
VERBALE ACC.:	647-16		
DATA CONSEGNA:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	40	16	DESCRIZIONE: Passaggio da limo argilloso a sabbia fine limosa grigio
			W naturale (%) 31.4
			$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.89
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.44
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 0.91
			porosità (%) 47
			indice dei vuoti 0.88
			grado di saturazione (%) 97
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700
			PROVE ESEGUITE
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	SI
		Taglio Torsionale Cicl.	-
		NOTE: -	
6.60 basso			

lo Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## UMIDITA' DI UNA TERRA

### UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**  
CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**  
CAMPIONE: **S1 SH1 m 6.00 - 6.60 - Portomaggiore**  
COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017  
VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00  
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
**Passaggio da limo argilloso a sabbia fine limosa grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	415.04	376.92
TERRA UMIDA (g)	733.47	914.24
TERRA ESSICATA* (g)	657.69	785.47
UMIDITA' DETERMINATA (%)	31.2	31.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>31.4</b>

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## MASSA VOLUMICA APPARENTE

### UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH1 m 6.00 - 6.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Passaggio da limo argilloso a sabbia fine limosa grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	594.47	31.28
ALTEZZA (cm)	14.00	2.00
DIAMETRO (cm)	7.00	5.00
MASSA LORDA (g)	1608.72	105.85
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.88	1.90

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.89</b>
---------------------------------	----------	-------------

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

### LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH1</b>	<b>m 6.00 - 6.60</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16	DURATA PROVE:	09-25/01/2017
VERBALE ACC.:	647-16	DATA CONSEGNA:	00/01/00
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

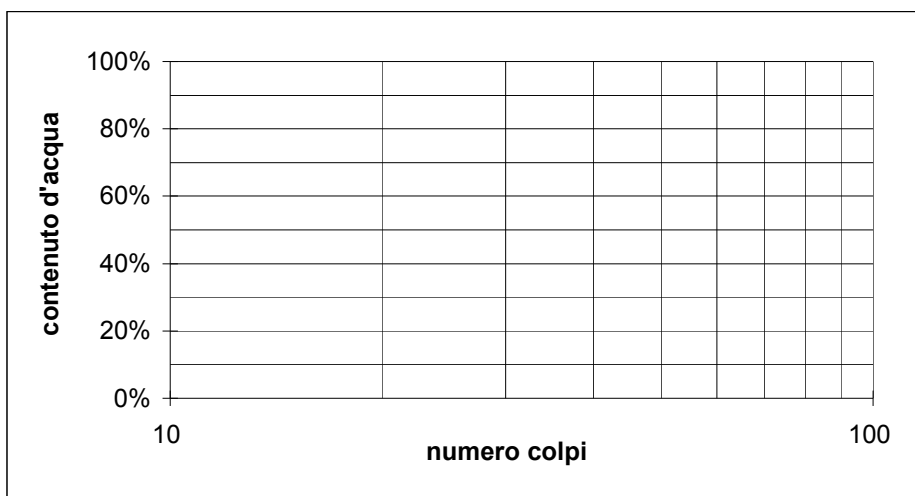
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Passaggio da limo argilloso a sabbia fine limosa grigio**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						733.47
massa secca+ tara (g)						657.69
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		75.78
tara (g)						415.04
peso secco (g)						242.65
contenuto d'acqua						31.2%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>31%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>nd</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>np</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>nd</b>


 lo Sperimentatore:  
 dott.geol. Luciano Rossi

 Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH1 m 6.00 - 6.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

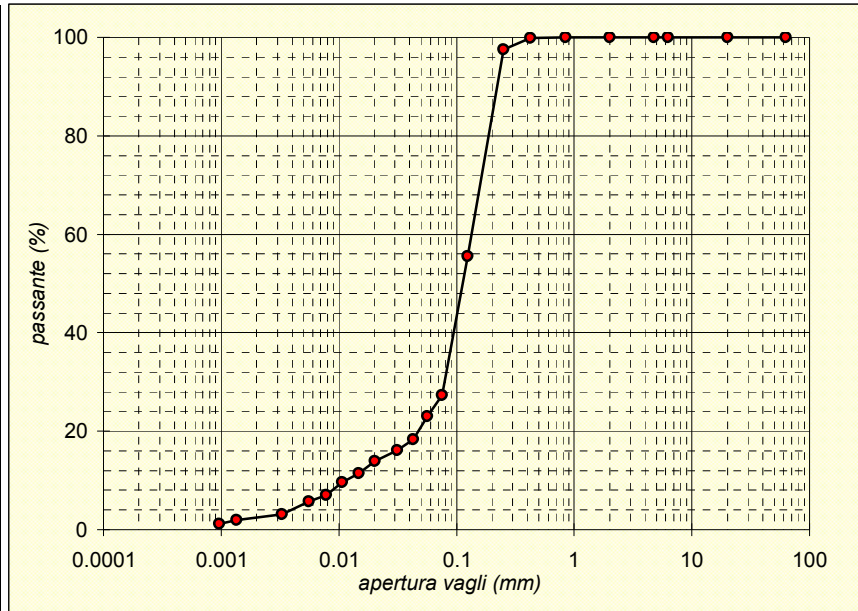
#### Passaggio da limo argilloso a sabbia fine limosa grigio

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.04	0.02	0.02	99.98
292	setaccio 0.850	0.06	0.02	0.04	99.96
293	setaccio 0.425	0.19	0.08	0.12	99.88
282	setaccio 0.250	5.55	2.29	2.41	97.59
283	setaccio 0.125	101.94	42.01	44.42	55.58
286	setaccio 0.075	68.61	28.28	72.69	27.31
-	calcolato 0.0568	10.28	4.24	76.93	23.07
-	calcolato 0.0430	11.56	4.76	81.69	18.31
-	calcolato 0.0313	5.25	2.16	83.86	16.14
-	calcolato 0.0203	5.25	2.16	86.02	13.98
-	calcolato 0.0148	6.30	2.60	88.62	11.38
-	calcolato 0.0107	4.20	1.73	90.35	9.65
-	calcolato 0.0078	6.30	2.60	92.95	7.05
-	calcolato 0.0056	3.15	1.30	94.25	5.75
-	calcolato 0.0033	6.30	2.60	96.85	3.15
-	calcolato 0.0013	2.78	1.14	97.99	2.01
-	calcolato 0.0010	2.10	0.87	98.86	1.14
-	fondo	2.78	1.14	100.00	0.00
TOTALE		242.65			

φ max (mm) = 2.5

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.02	
1° C	Tempo (s)	Letture
18	30	30.5
18	60	25.0
18	120	22.5
18	300	20.0
18	600	17.0
18	1200	15.0
18	2400	12.0
18	4800	10.5
18	14400	7.5
19	86400	6.0
19	172800	5.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	72.7%	75.3%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	24.8%	22.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	2.5%	2.5%

Soluzione disperdente preparata al momento



lo Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

<b>Committente:</b> ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma	<b>Certificato di prova N°:</b>
<b>Località:</b> Portomaggiore	<b>Verbale di accettazione N°:</b> 647-16
<b>Cantiere:</b> Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato	<b>Commessa:</b> 15699-16
<b>Sondaggio:</b> S1	<b>Data ricevimento campione:</b>
<b>Campione:</b> SH1	<b>Data prova:</b> 16/01/17
<b>Profondità (m):</b> 6.00 - 6.60	<b>Data emissione certificato:</b>

DATI INIZIALI			DATI DI PROVA			DATI FINALI		
Altezza:	140.00	mm	Tipo di campione:	Sabbia medio fine limosa grigio		Altezza:	139.13	mm
Diametro:	70.00	mm		Fattore Raggio Eq.:	0,707	-	Diametro:	69.56
Raggio eq.:	24.745	mm	Coefficiente B:	0.97	%	Raggio eq.:	24.594	mm
Massa:	1014.3	g	Pressione cella:	520	kPa	Massa:	1004.3	g
W:	31.2	%	Contropressione:	450	kPa	W:	33.0	%
γ:	18.47	kN/m <sup>3</sup>				γ:	18.99	kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>s</sub> :	14.07	-				γ <sub>s</sub> :	14.28	-
e:	0.88	-				e:	0.89	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V <sub>s</sub> (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G <sub>0</sub>	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ <sup>3</sup>
<b>Test 1*</b>	121.50	0.0001	2.60E-05	153.59	42.65	1.000	0.33	0.000
<b>Test 2</b>	120.00	0.0003	9.10E-05	151.70	41.60	0.975	0.43	0.000
<b>Test 3</b>	119.60	0.0010	2.73E-04	151.19	41.32	0.969	0.61	0.000
<b>Test 4</b>	118.00	0.0020	5.52E-04	149.17	40.23	0.943	0.76	0.000
<b>Test 5</b>	117.20	0.0030	8.00E-04	148.16	39.68	0.930	0.84	0.000
<b>Test 6</b>	116.00	0.0050	1.40E-03	146.64	38.87	0.911	0.93	0.000
<b>Test 7</b>	113.50	0.0100	2.60E-03	143.48	37.22	0.873	0.98	0.000
<b>Test 8</b>	112.00	0.0249	3.83E-03	141.58	36.24	0.850	1.20	0.000
<b>Test 9</b>	109.00	0.0350	6.02E-03	137.79	34.32	0.805	1.56	0.001
<b>Test 10</b>	105.50	0.0500	8.72E-03	133.37	32.15	0.754	2.20	0.008
<b>Test 11</b>	101.00	0.0800	1.34E-02	127.68	29.47	0.691	2.53	0.031
<b>Test 12</b>	96.00	0.1200	1.92E-02	121.36	26.62	0.624	2.82	0.069
<b>Test 13</b>	92.00	0.1499	2.42E-02	116.30	24.45	0.573	4.06	0.111
<b>Test 14</b>	85.50	0.2247	3.48E-02	108.08	21.12	0.495	5.45	0.188
<b>Test 15</b>	76.50	0.3498	5.38E-02	96.71	16.91	0.396	8.30	0.266
<b>Test 16</b>	64.00	0.4995	8.48E-02	80.91	11.83	0.277	10.40	0.403
<b>Test 17</b>	47.00	0.7498	1.72E-01	59.41	6.38	0.150	16.27	0.628
<b>Test 18</b>	25.00	0.8996	5.54E-01	31.60	1.81	0.042	21.54	0.844

\* Test 1 corrispondente al valore G<sub>0</sub>

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

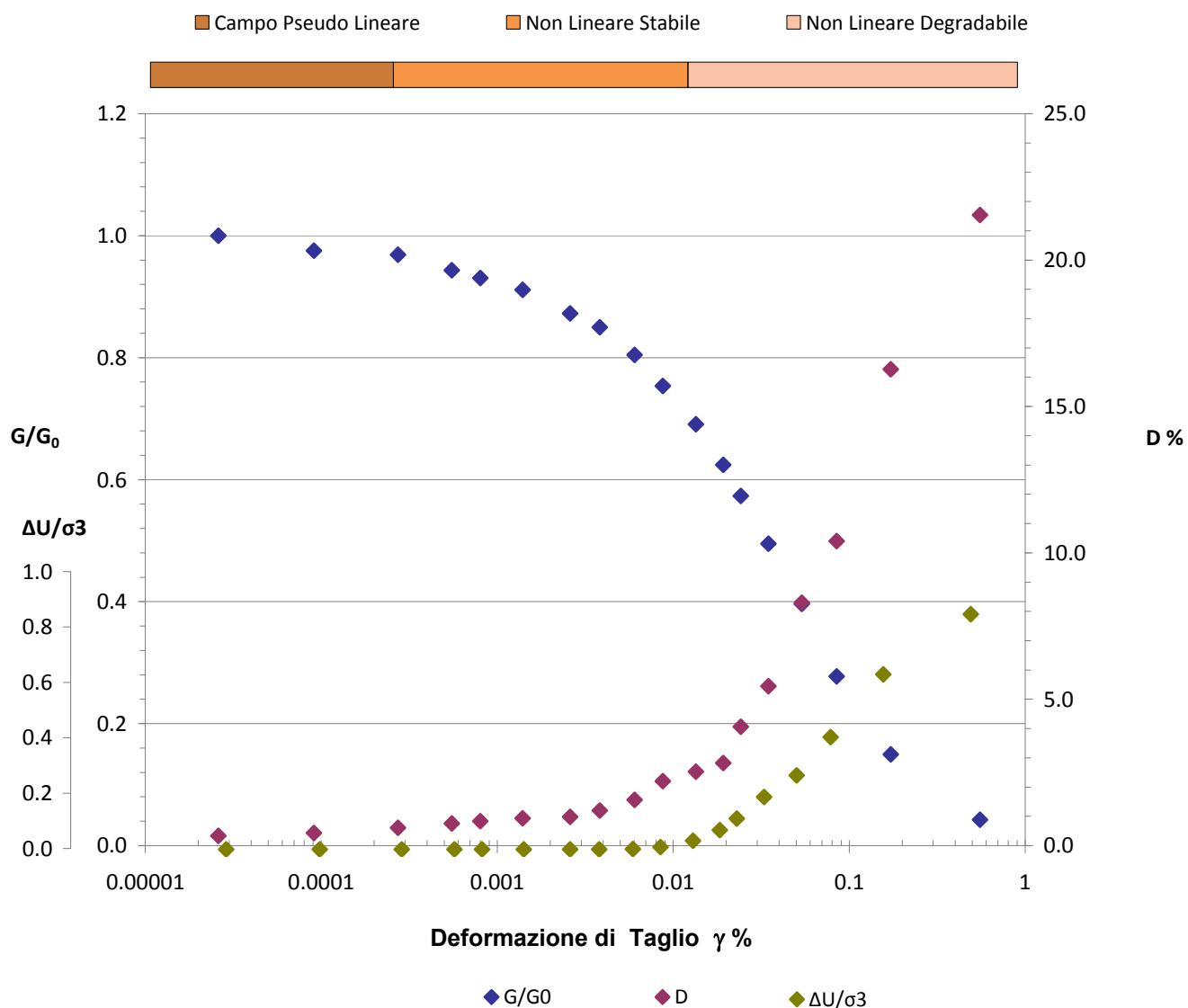
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

**Data prova: 16/01/17**

**Data emissione certificato:**

### Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

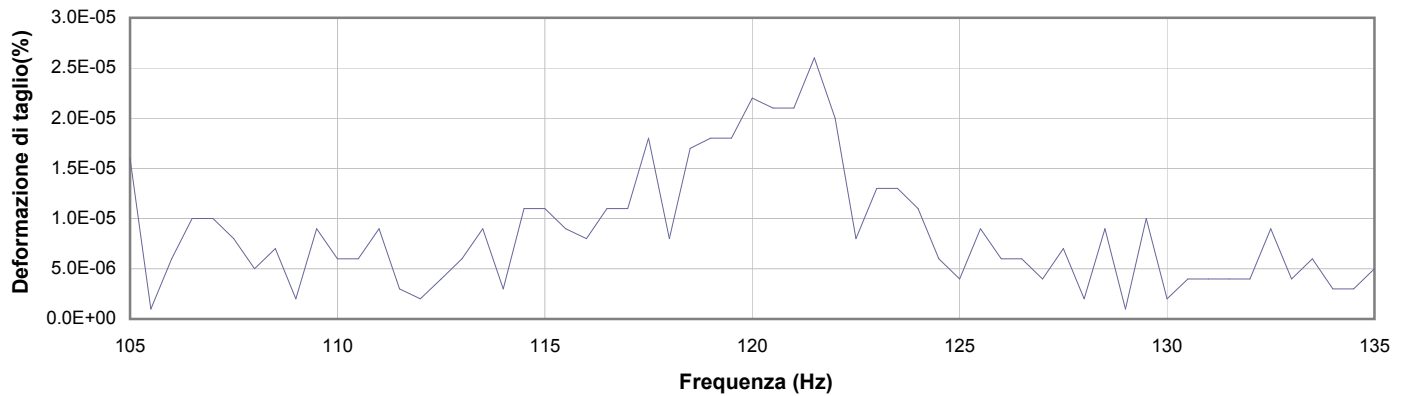
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

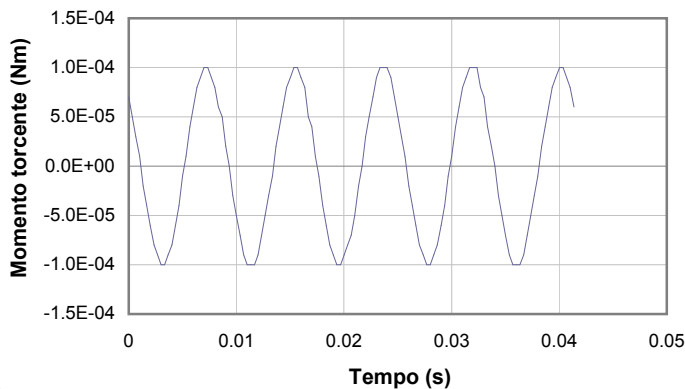
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

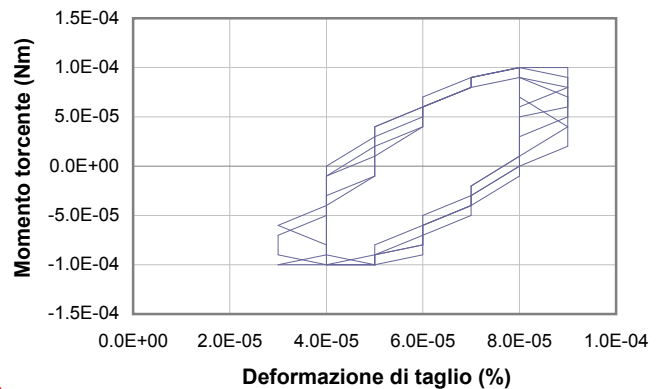
### Test 1



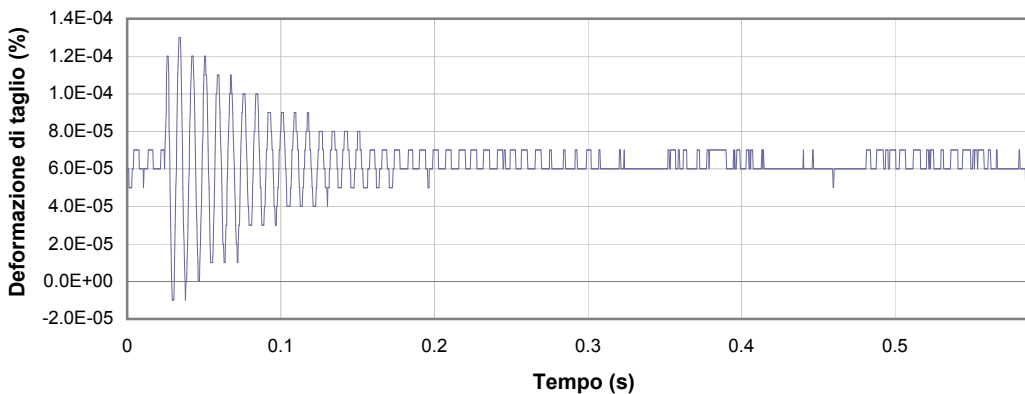
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

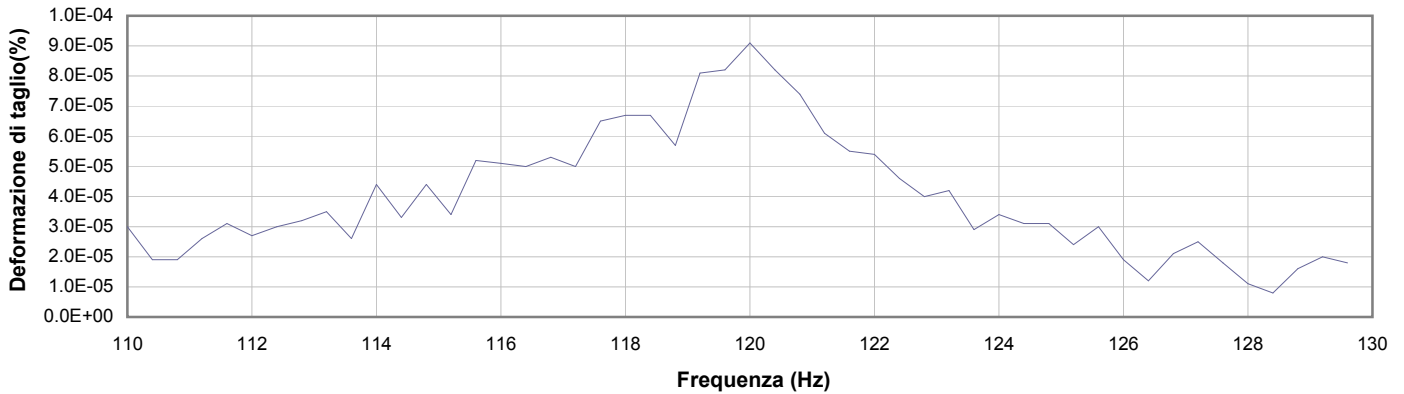
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

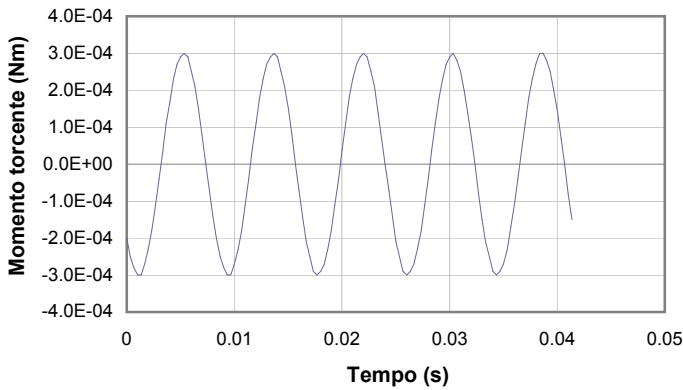
**Data prova: 16/01/17**

**Data emissione certificato:**

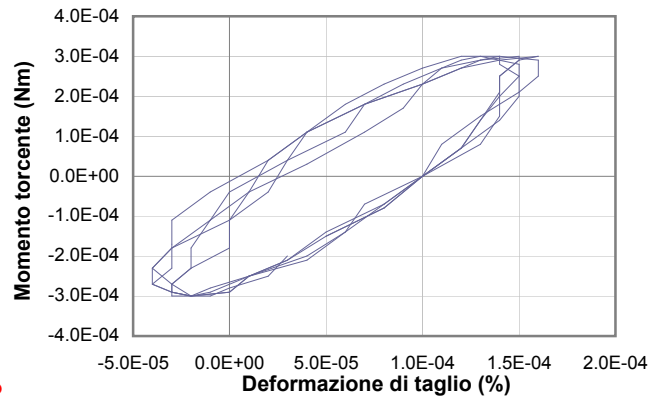
**Test 2**



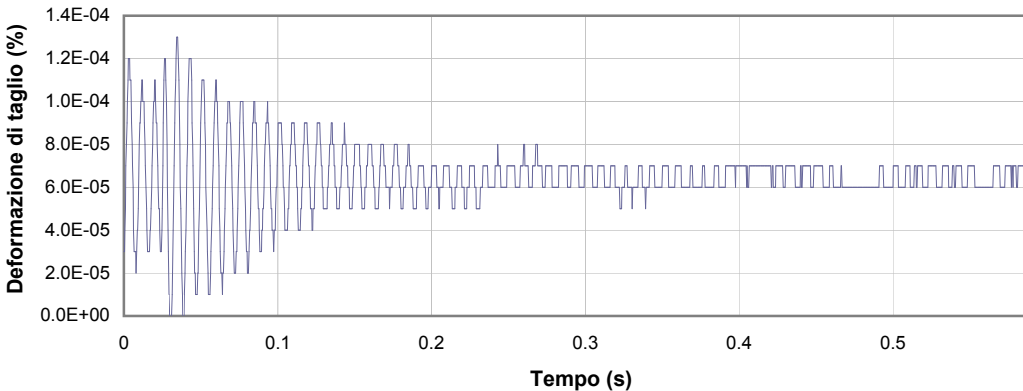
**1**



**2**



**3**



**4**

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

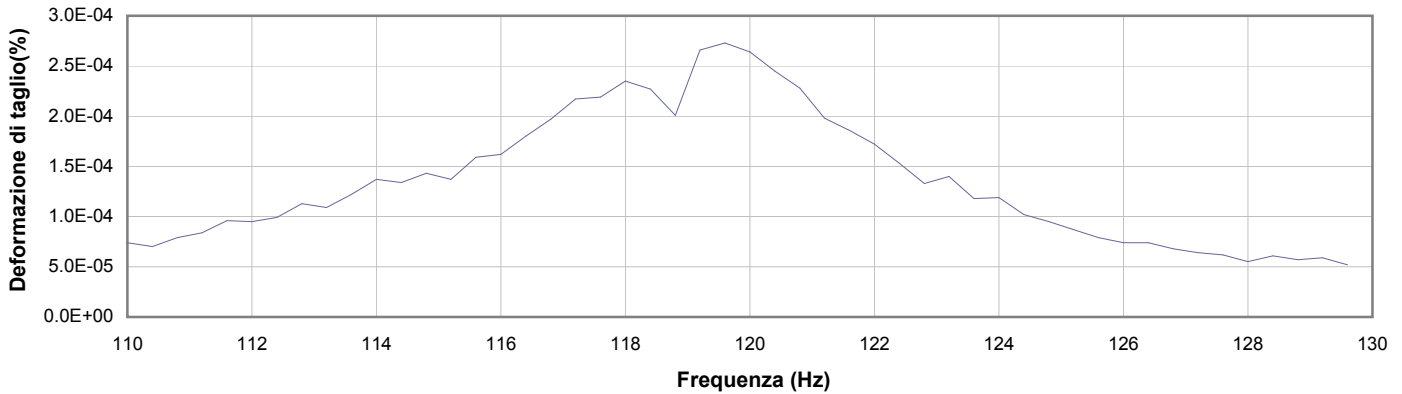
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

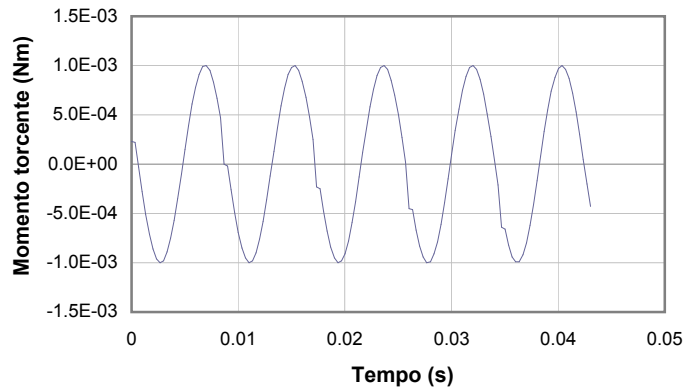
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

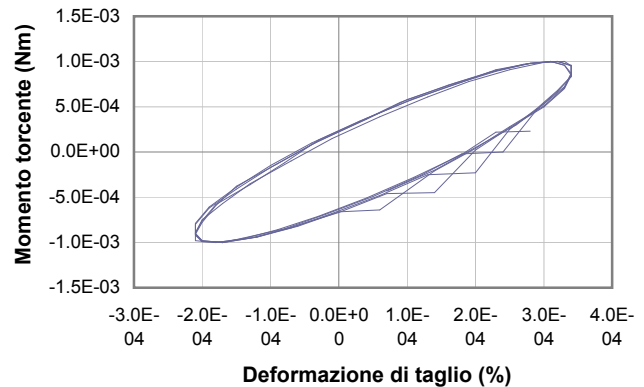
**Test 3**



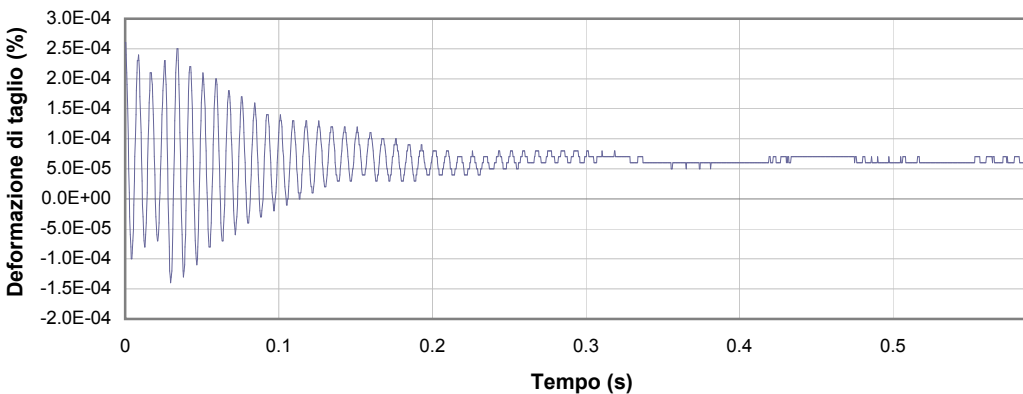
**1**



**2**



**3**



**4**

**1** Campo delle frequenze indagate

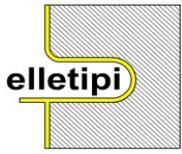
**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

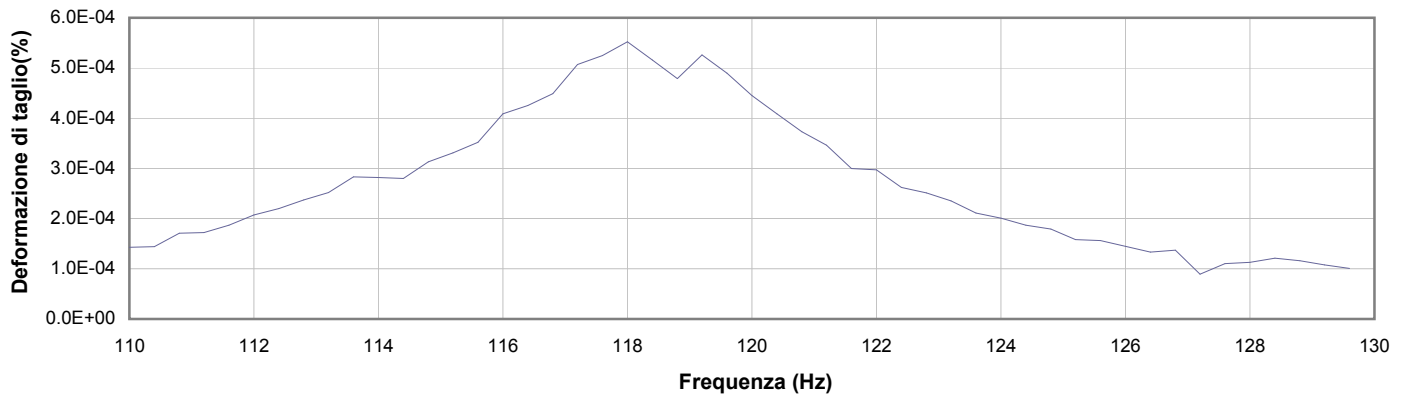
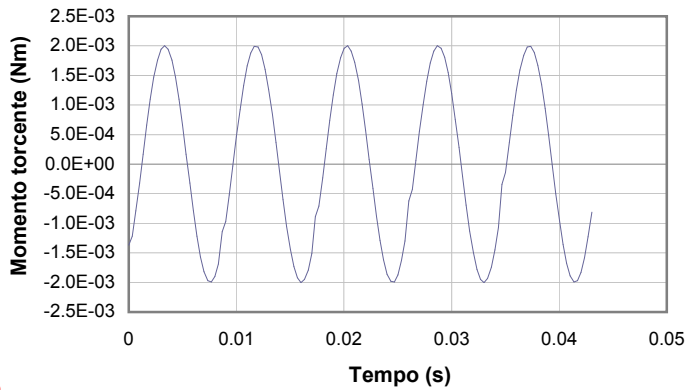
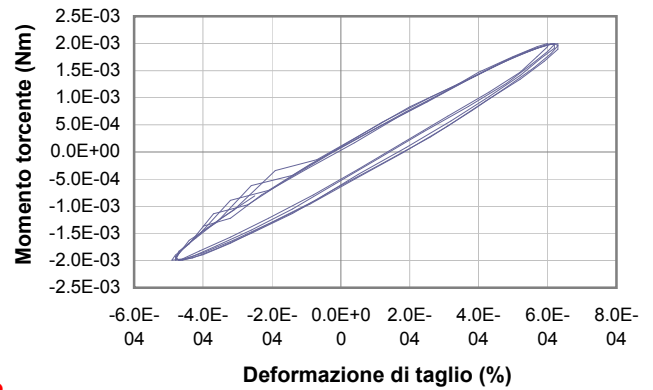
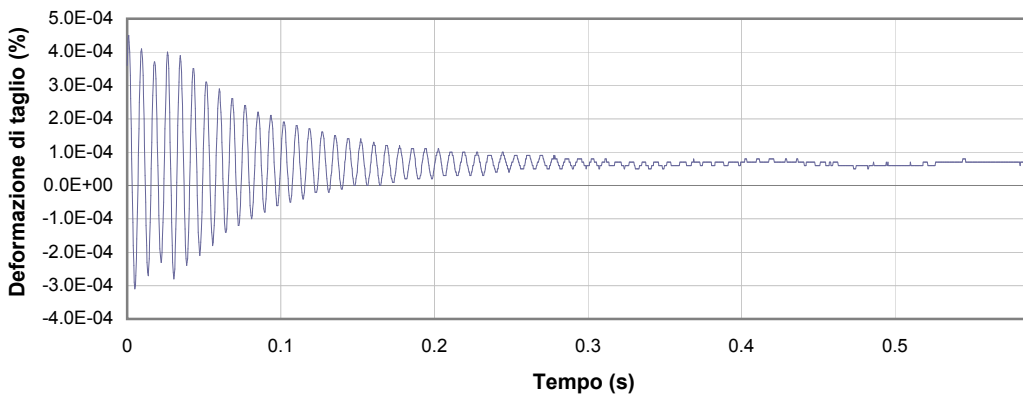


®

**elletipi s.r.l.**

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: [www.elletipi.it](http://www.elletipi.it) - email: [info@elletipi.it](mailto:info@elletipi.it)[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**Località:** Portomaggiore**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6.00 - 6.60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 647-16**Commessa:** 15699-16**Data ricevimento campione:****Data prova:** 16/01/17**Data emissione certificato:****Test 4****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6.00 - 6.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

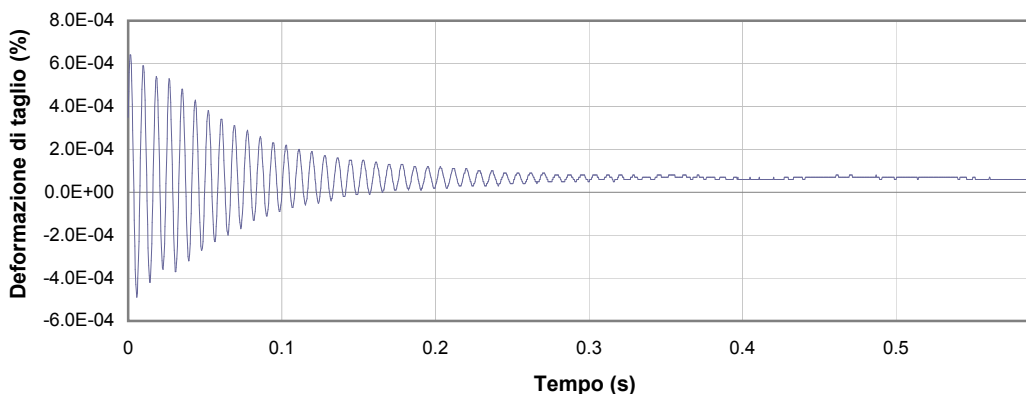
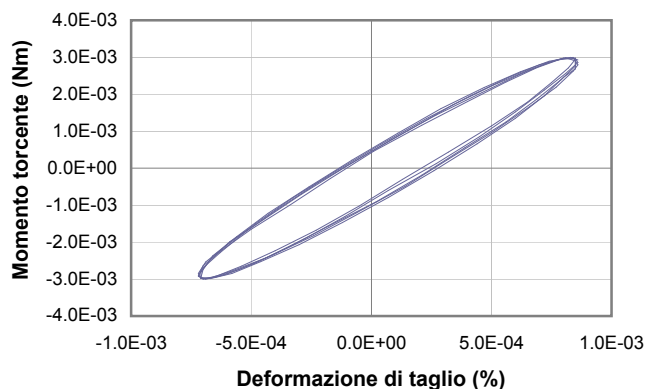
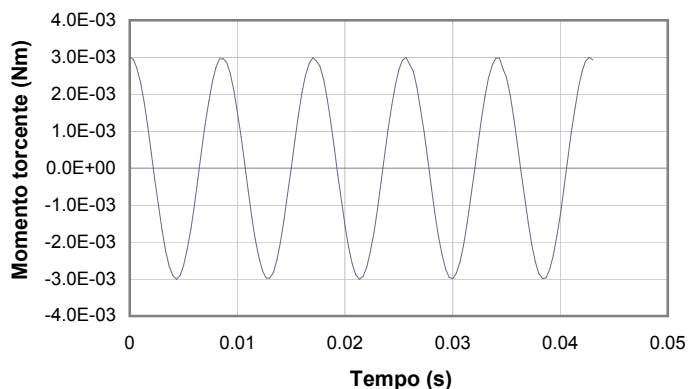
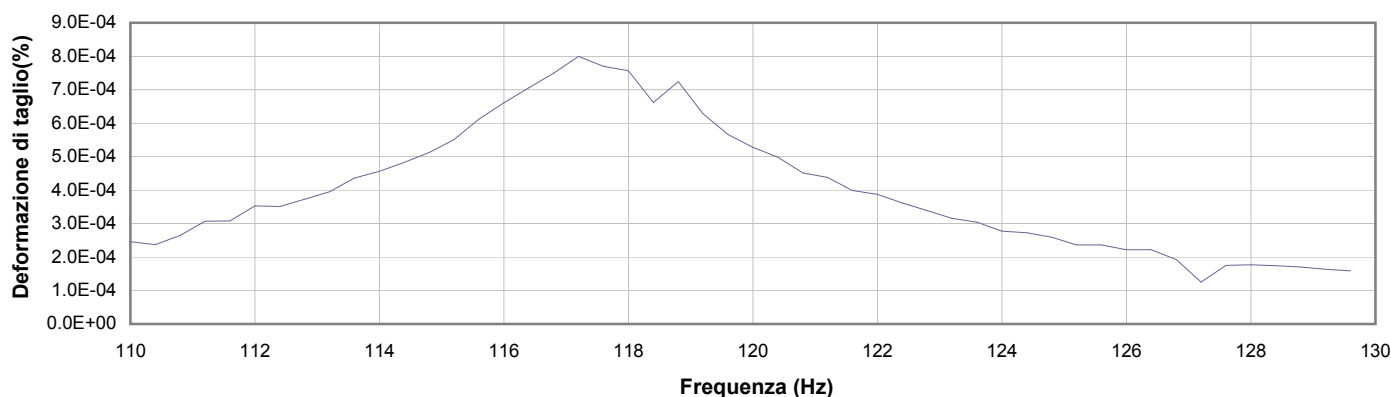
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

Data prova: **16/01/17**

Data emissione certificato:

### Test 5



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

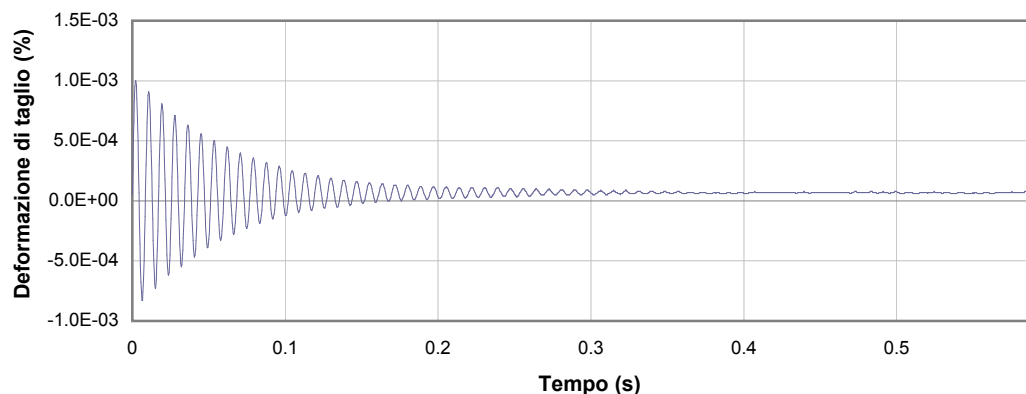
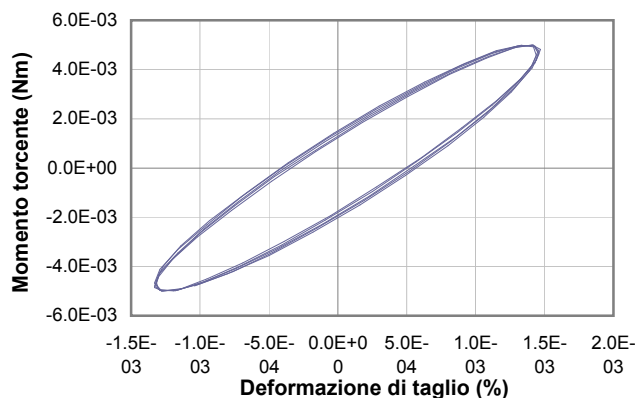
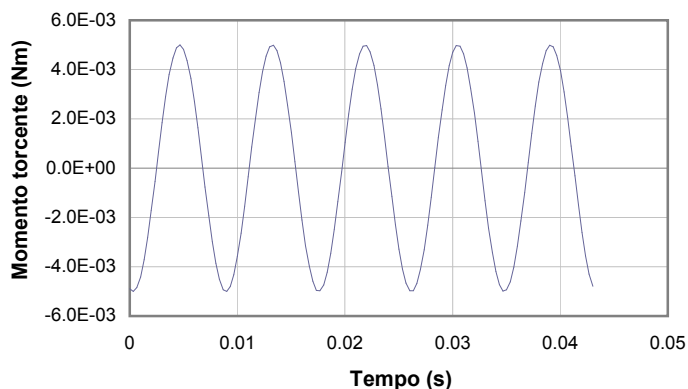
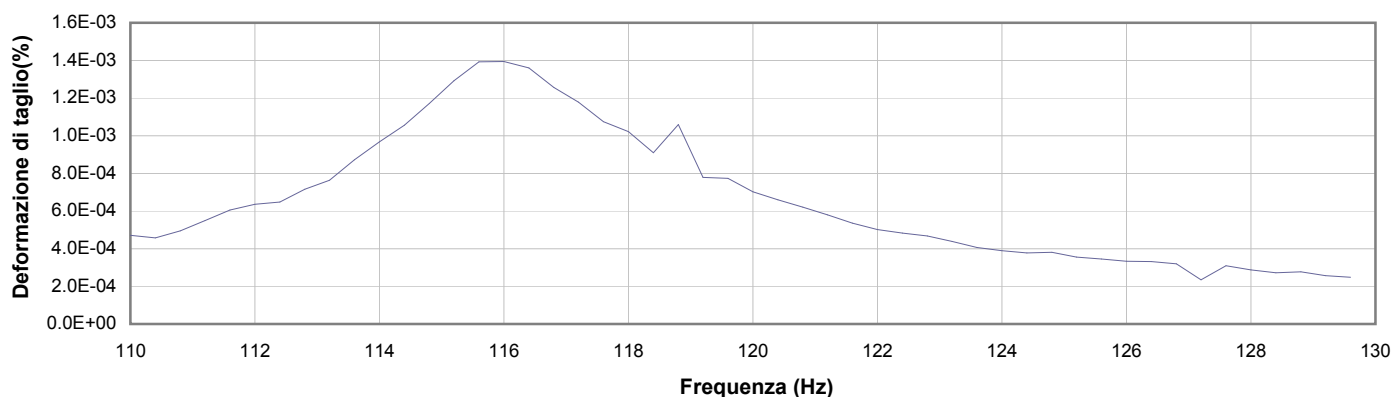
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

### Test 6



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

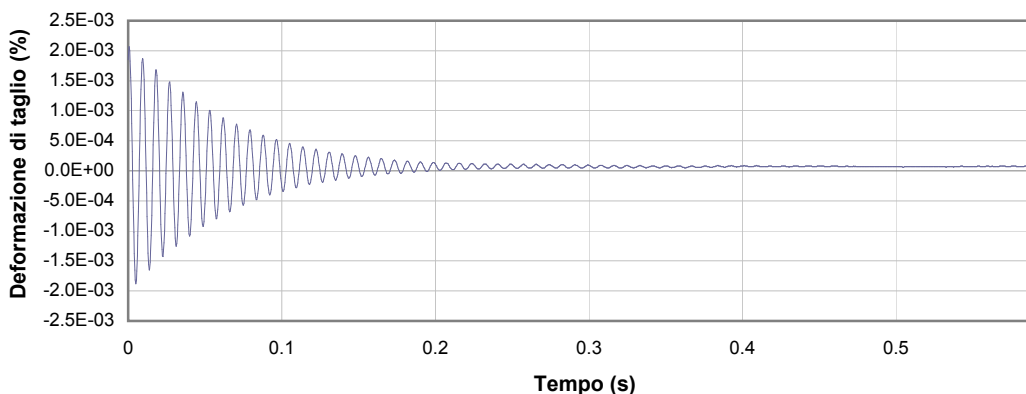
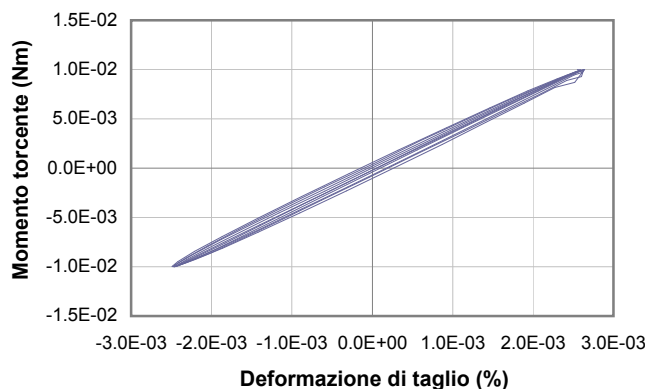
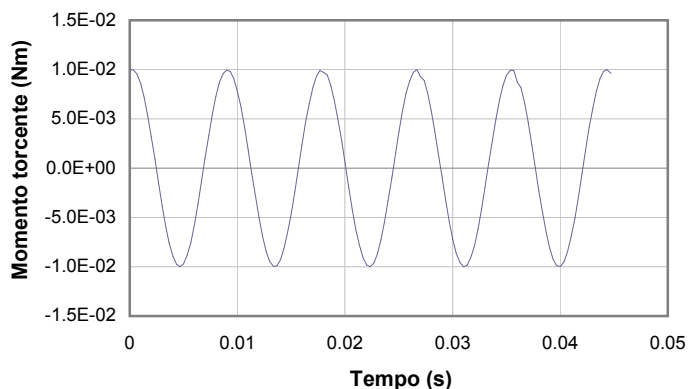
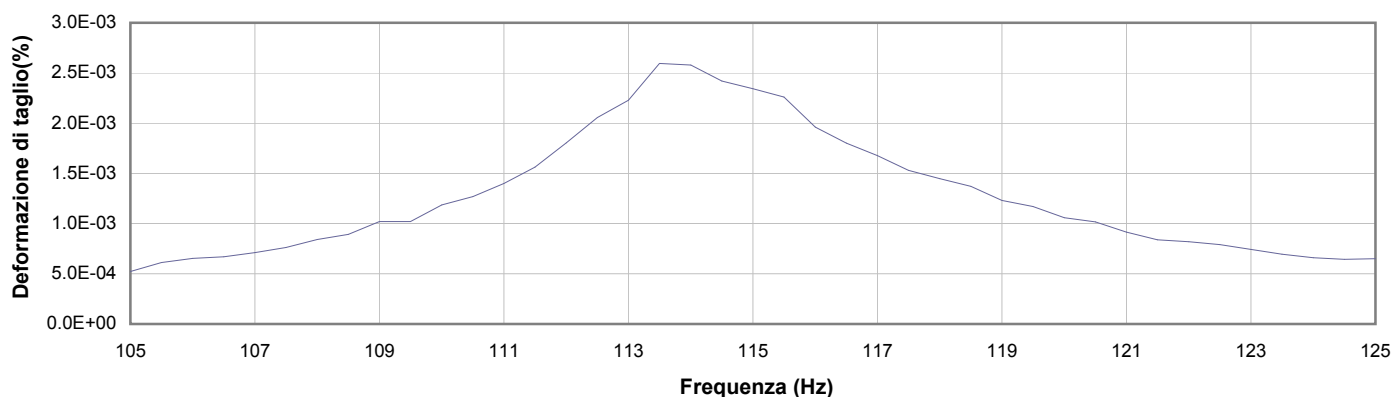
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

### Test 7



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6.00 - 6.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

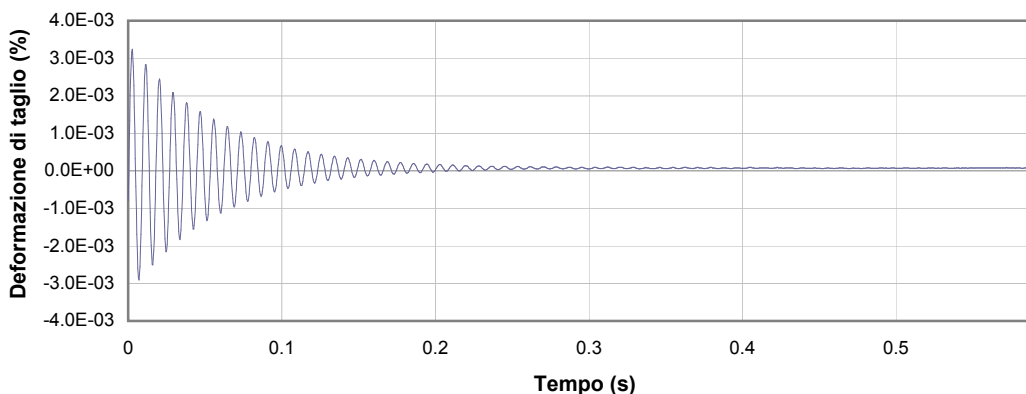
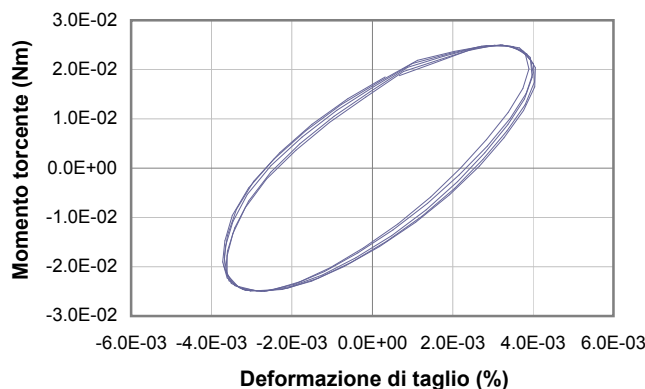
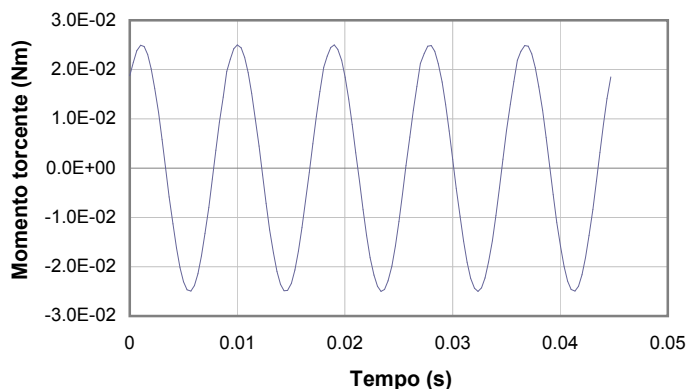
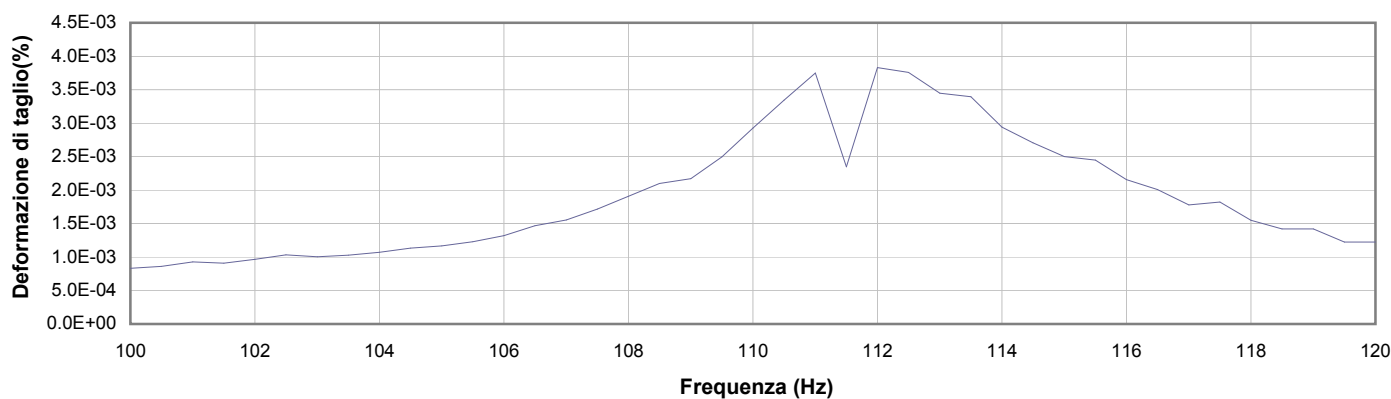
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

Data prova: **16/01/17**

Data emissione certificato:

### Test 8



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6.00 - 6.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

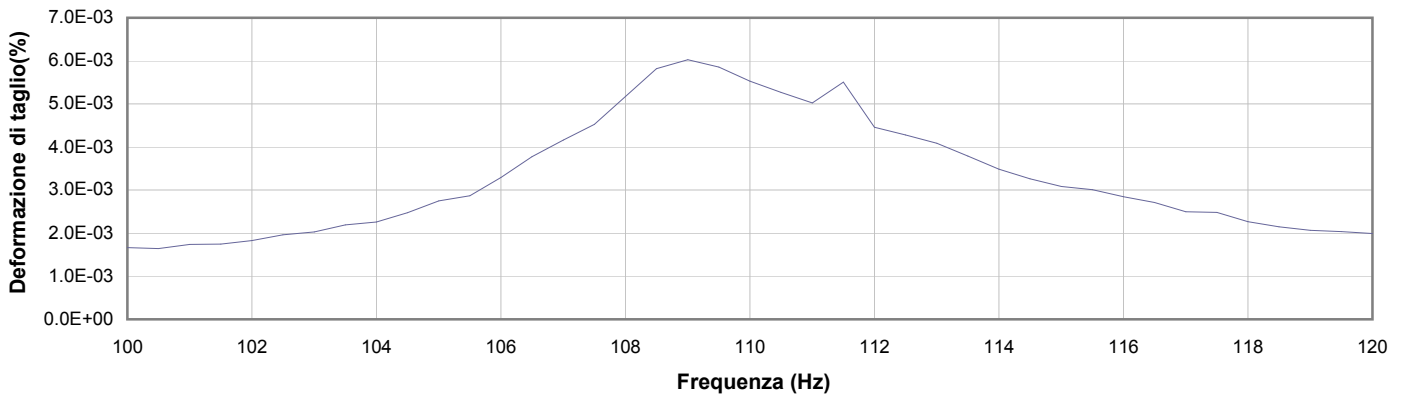
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

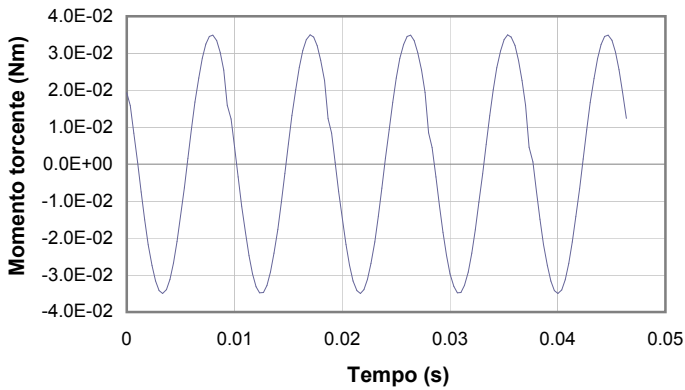
Data prova: **16/01/17**

Data emissione certificato:

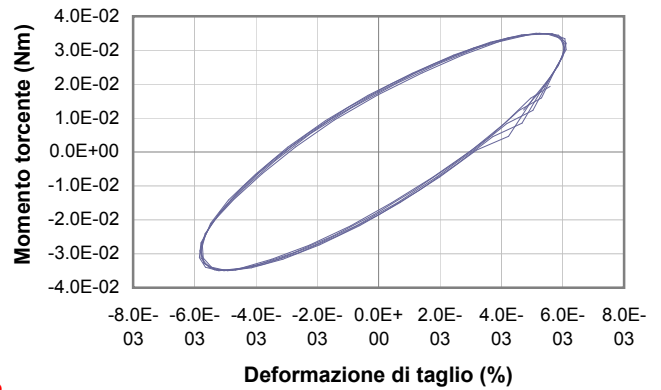
### Test 9



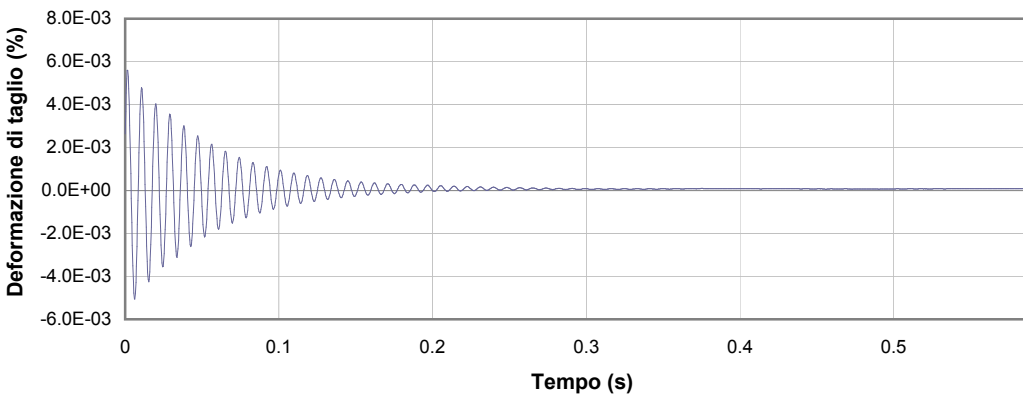
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

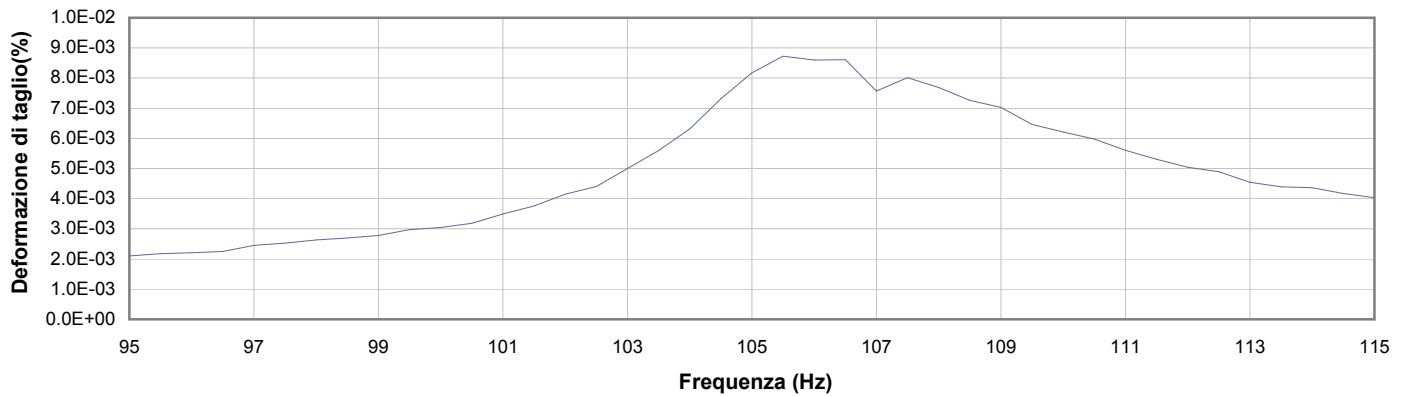
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

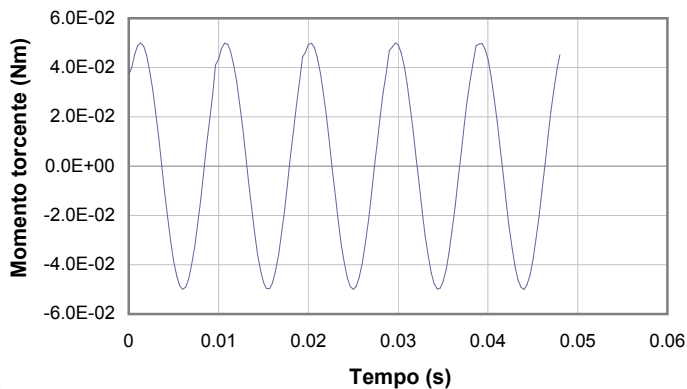
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

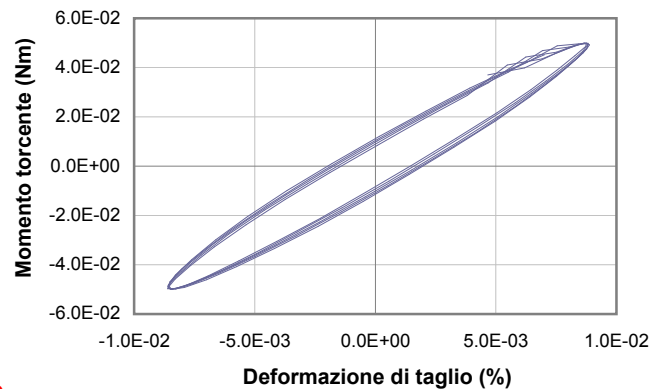
### Test 10



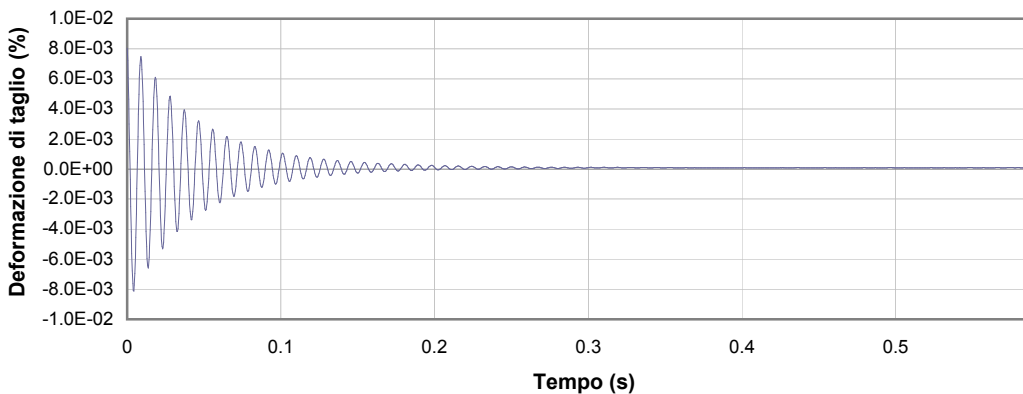
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

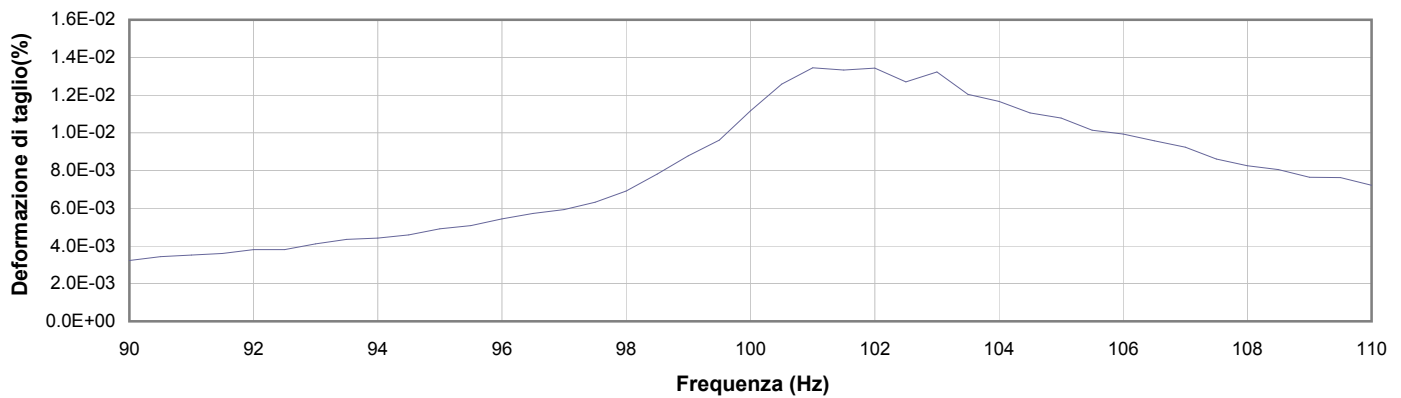
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

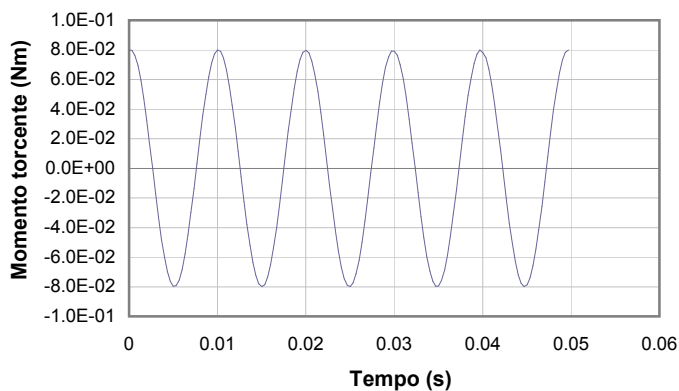
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

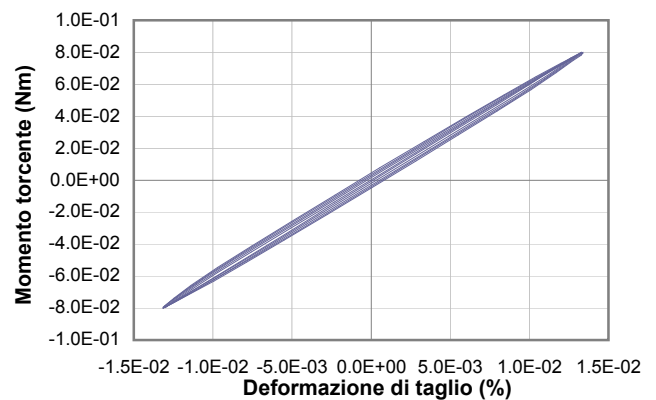
### Test 11



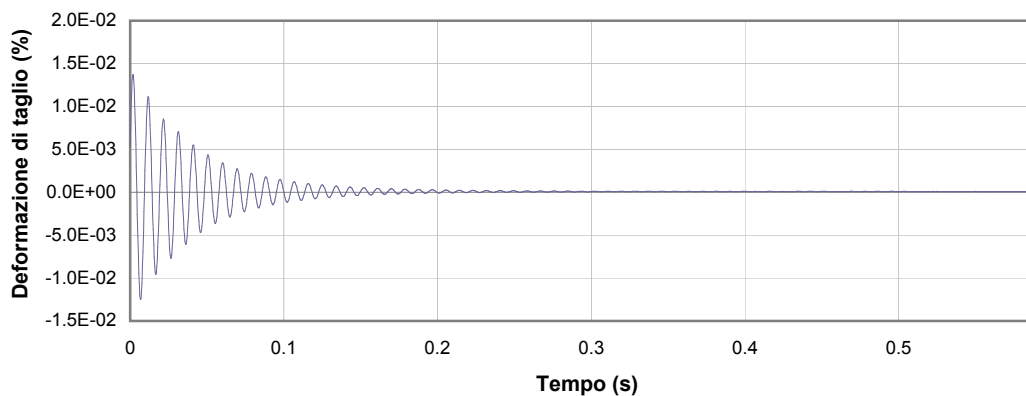
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6.00 - 6.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

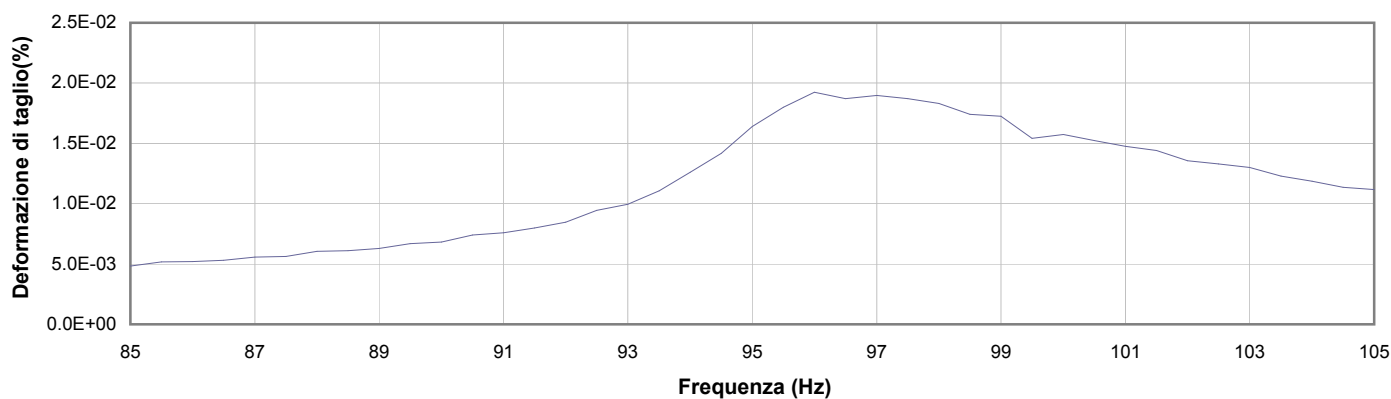
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

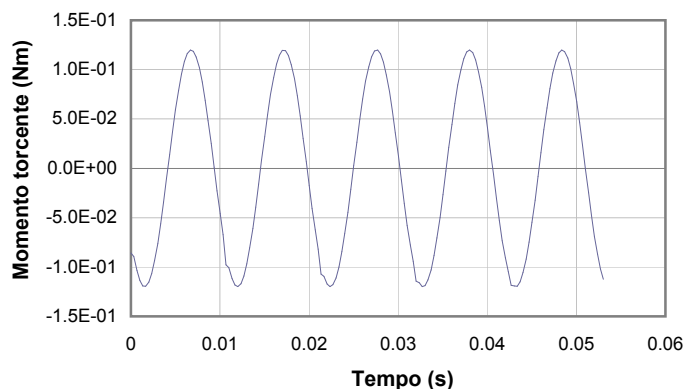
Data prova: **16/01/17**

Data emissione certificato:

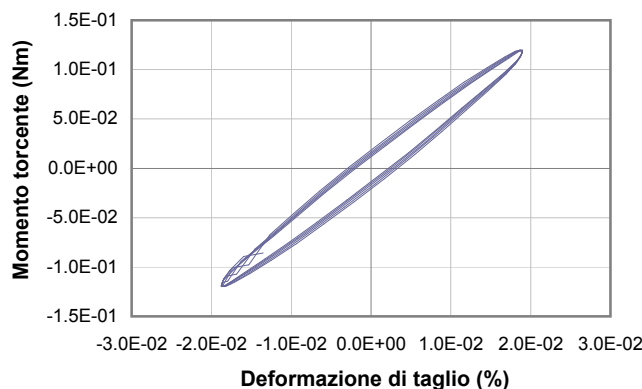
### Test 12



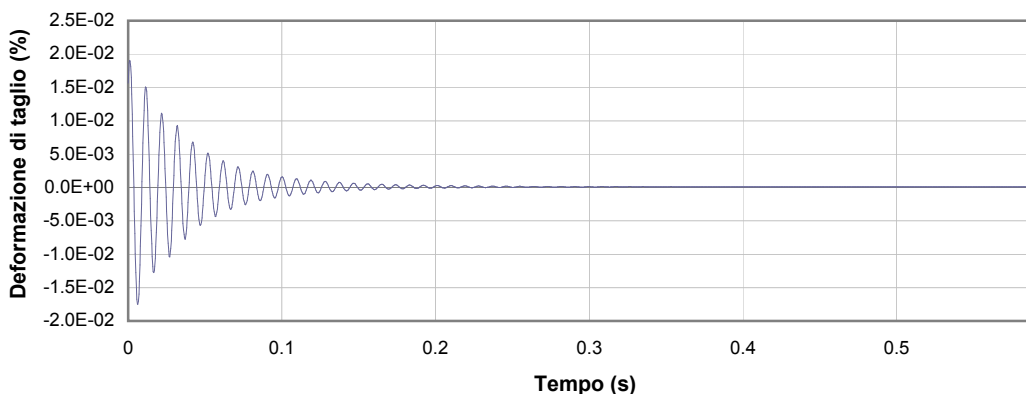
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

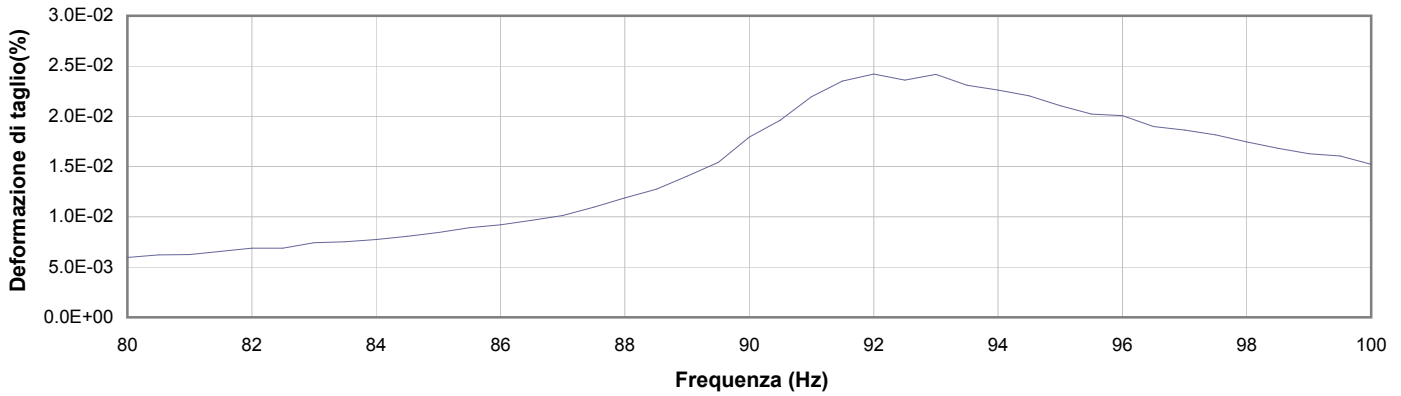
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

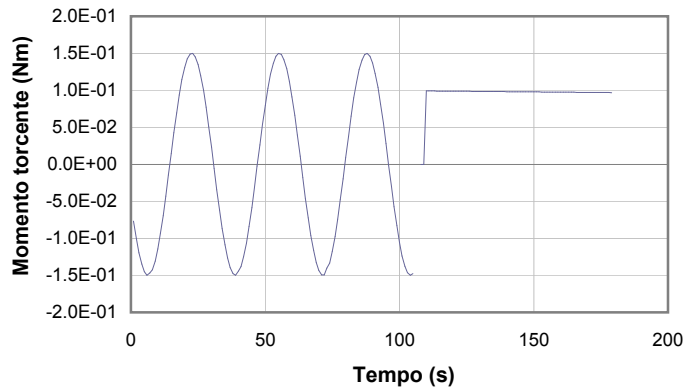
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

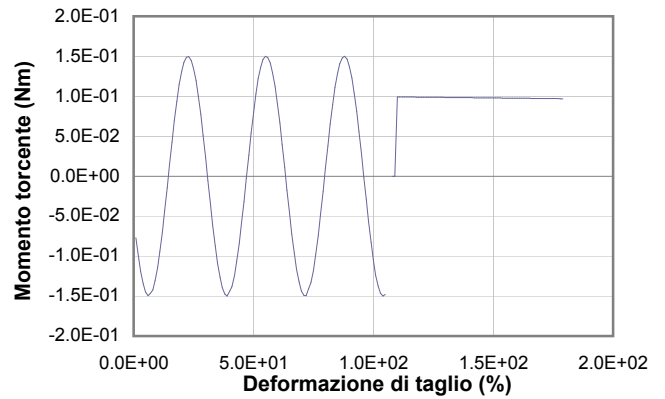
**Test 13**



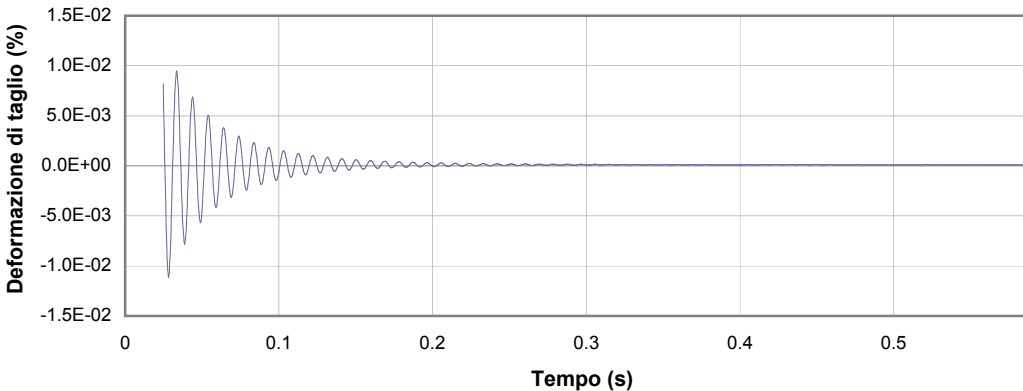
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

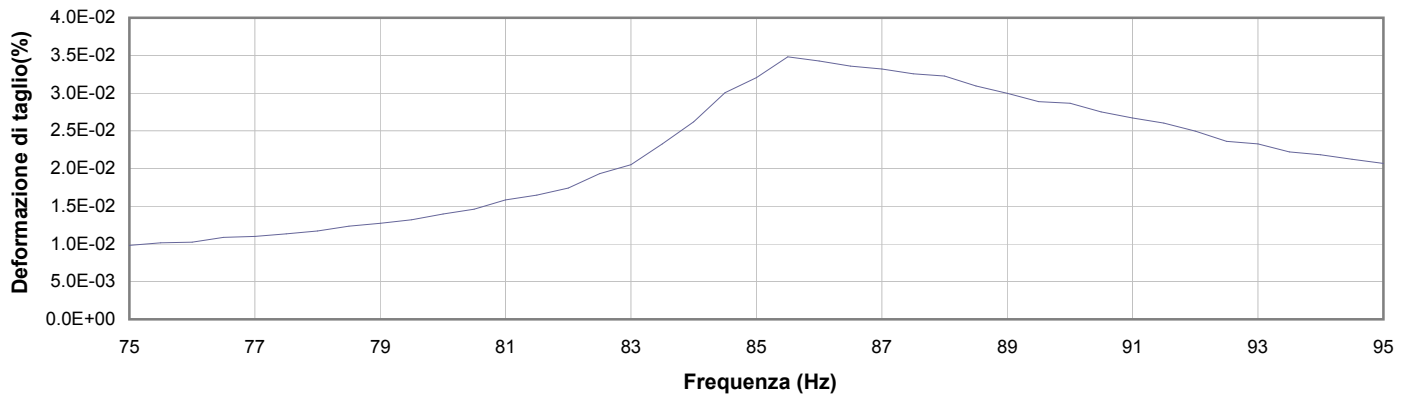
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

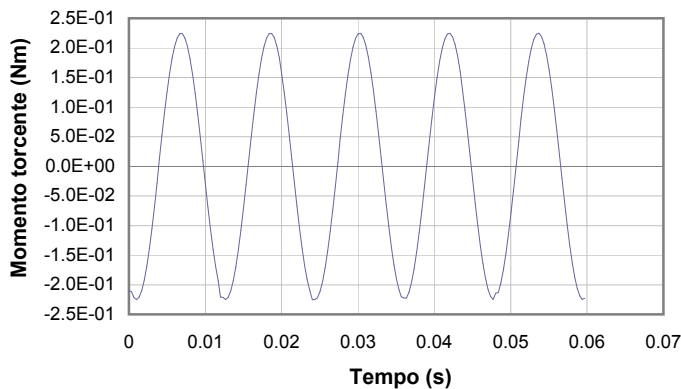
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

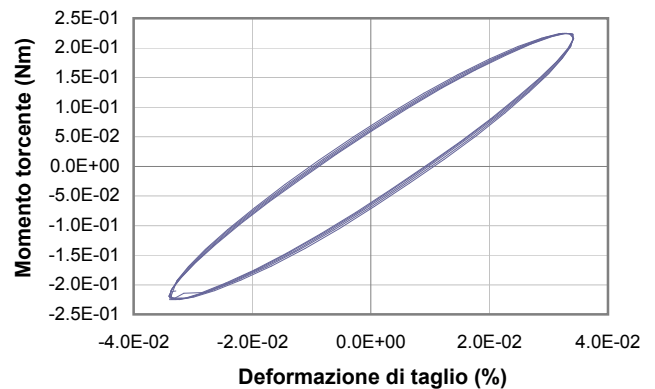
### Test 14



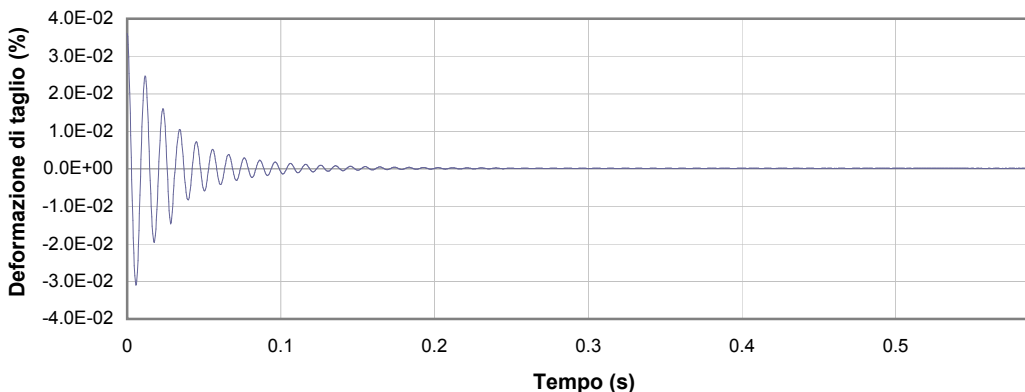
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6.00 - 6.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

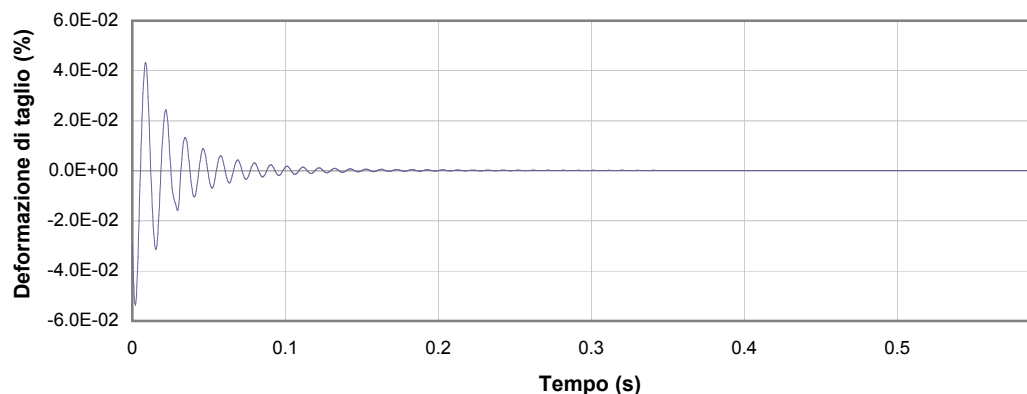
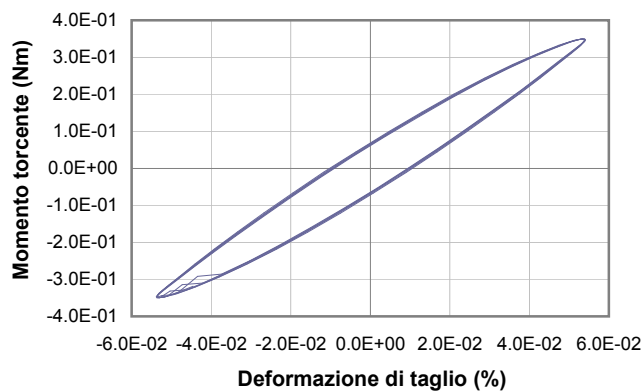
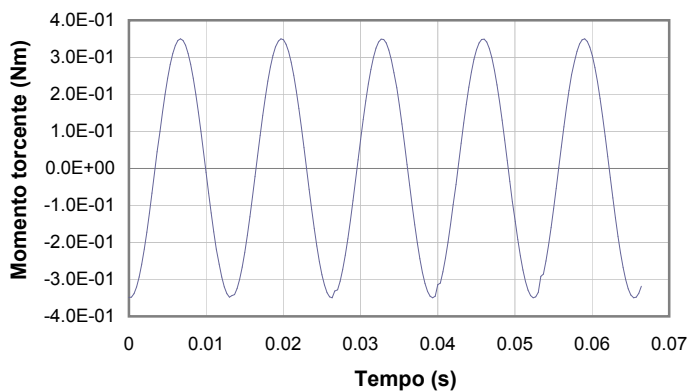
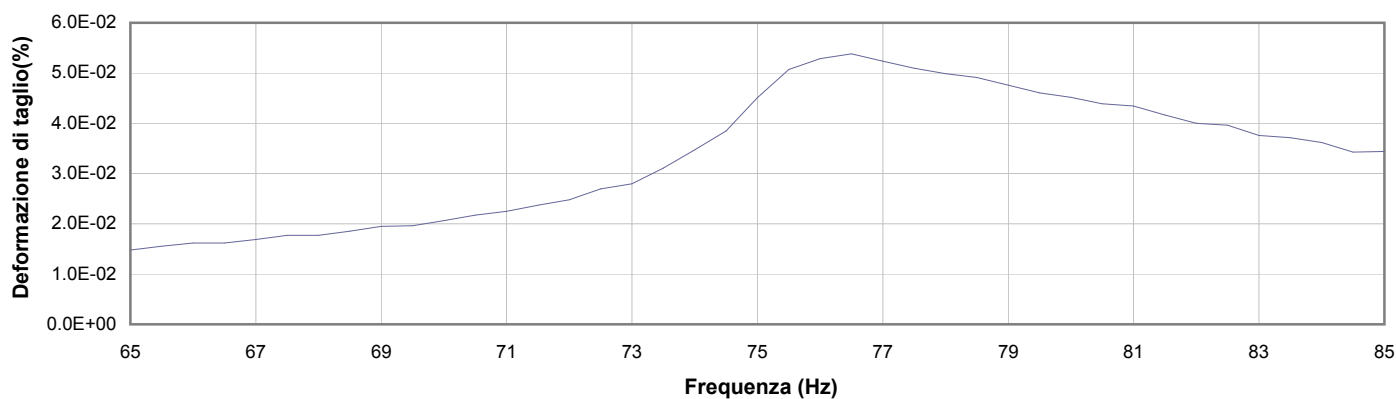
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

Data prova: **16/01/17**

Data emissione certificato:

### Test 15



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

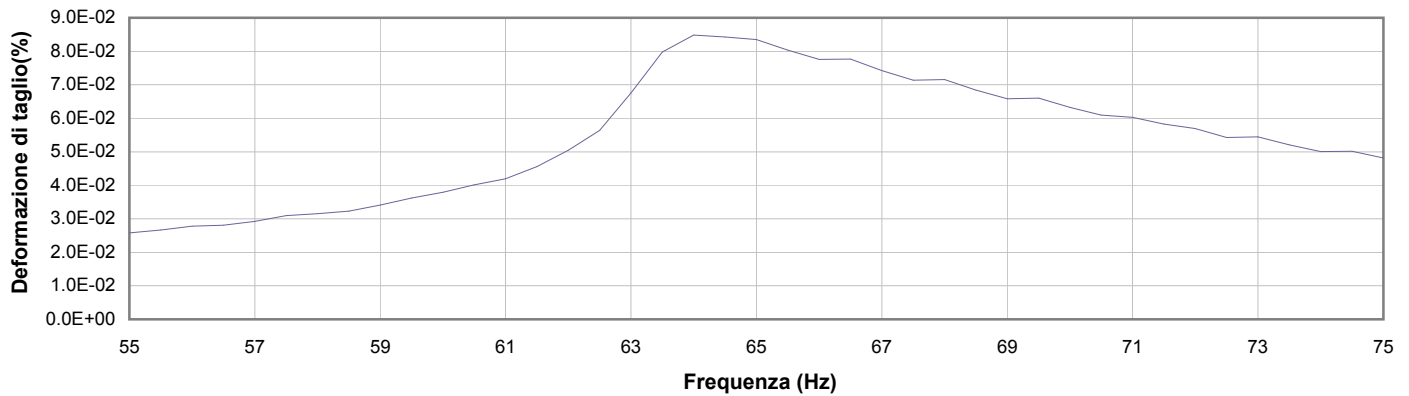
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

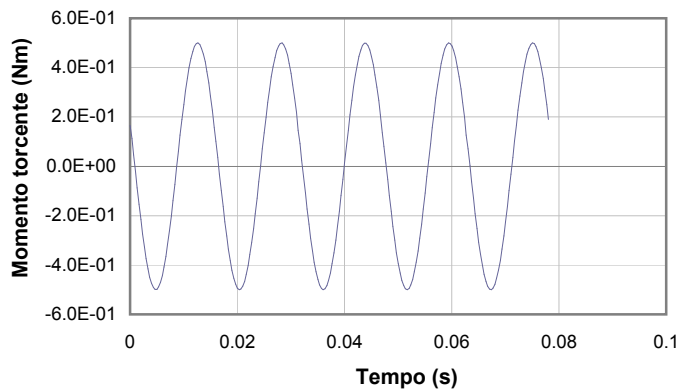
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

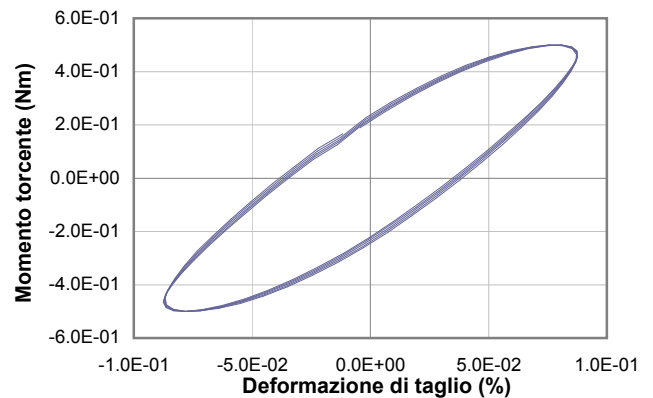
### Test 16



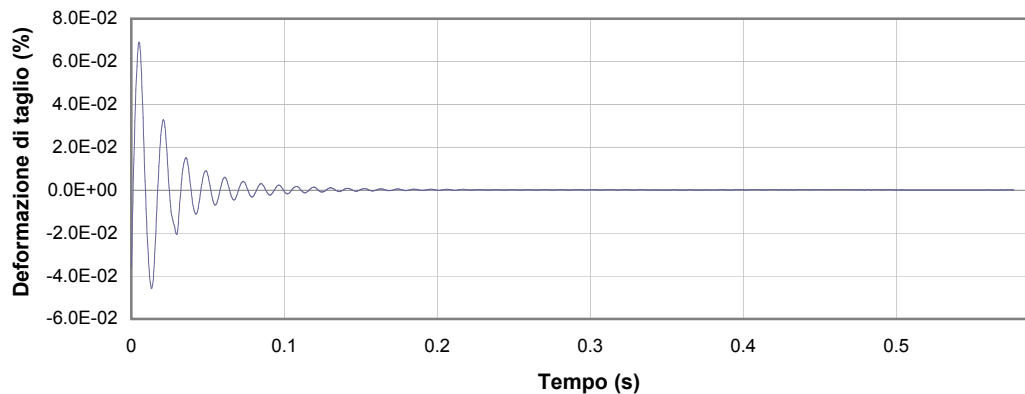
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

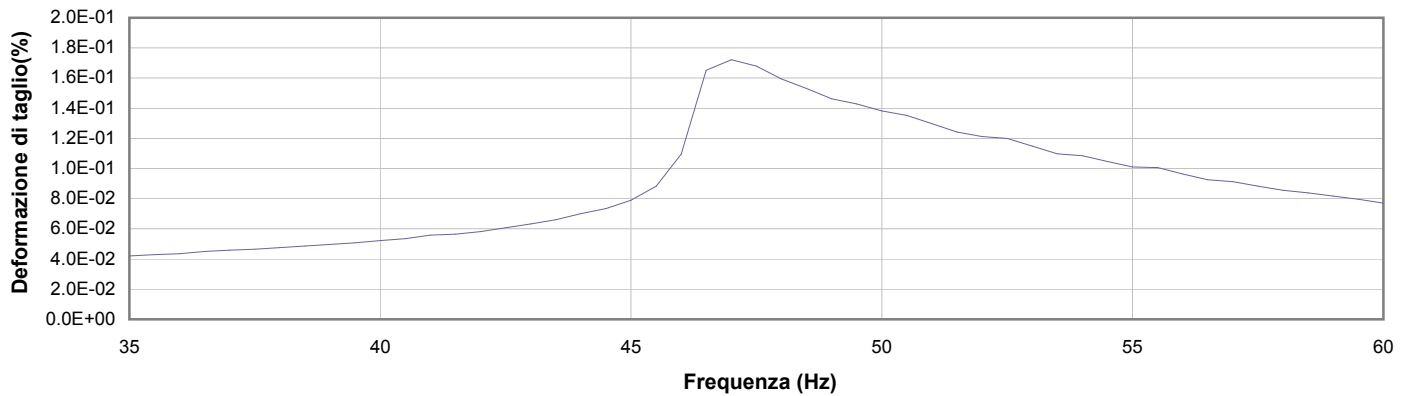
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

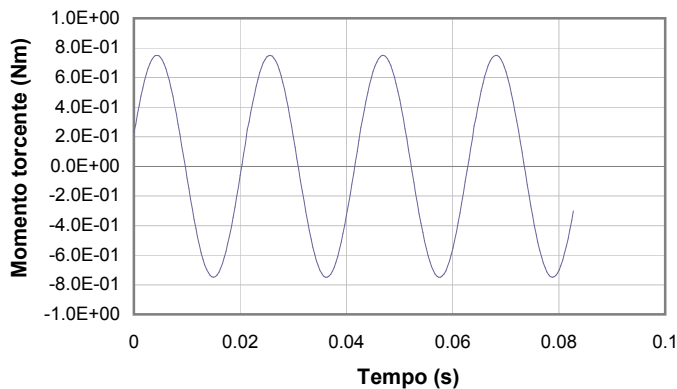
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

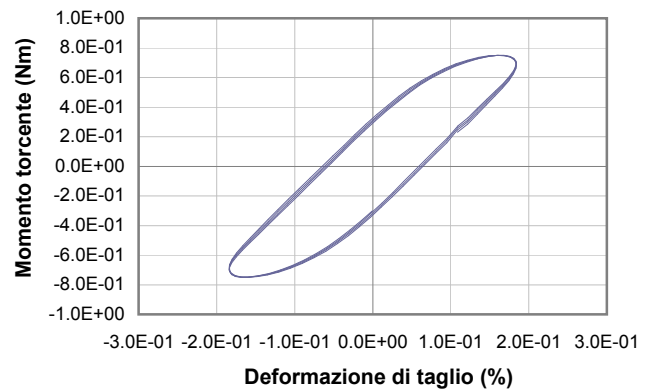
### Test 17



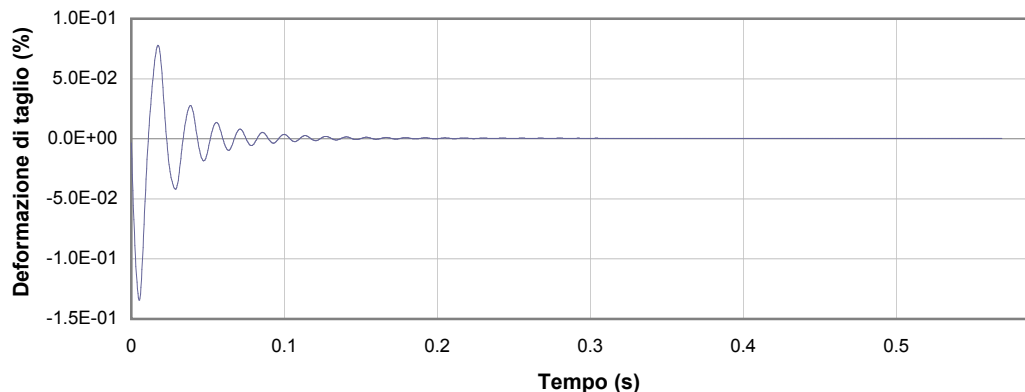
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH1

**Profondità (m):** 6.00 - 6.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

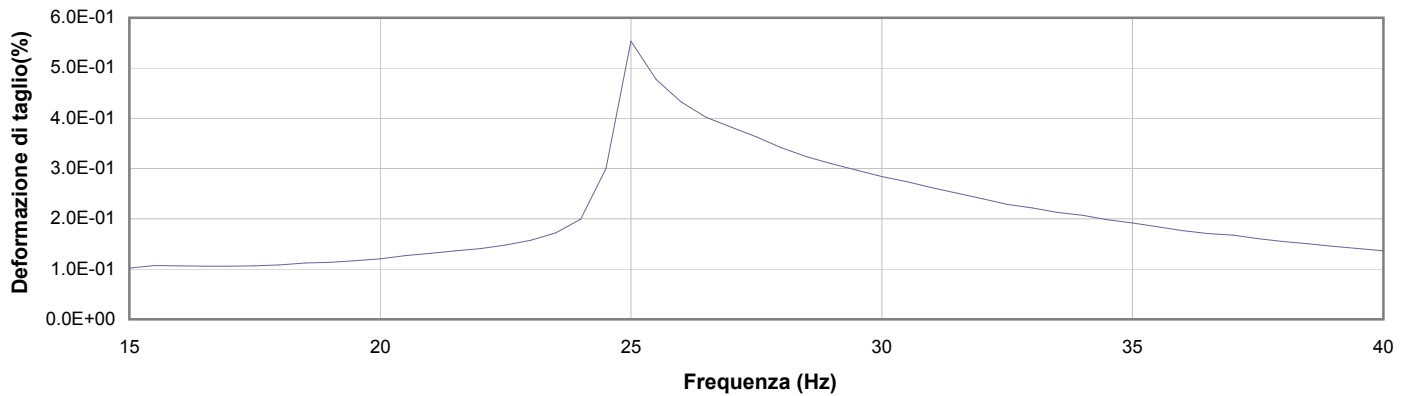
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

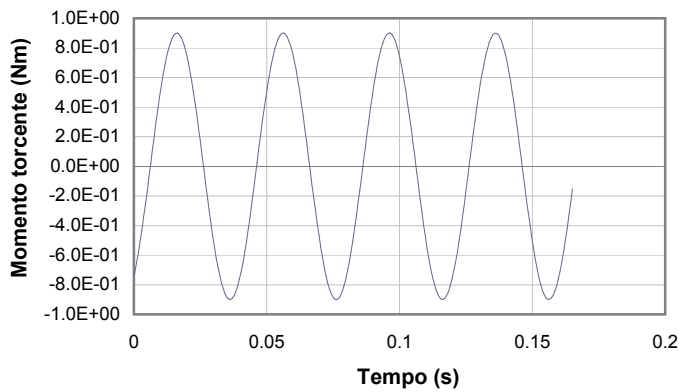
**Data prova:** 16/01/17

**Data emissione certificato:**

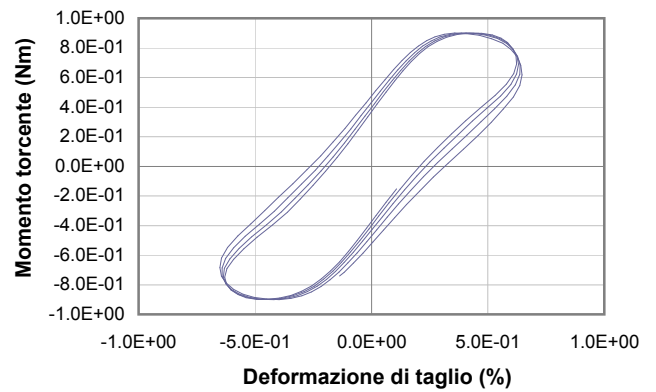
### Test 18



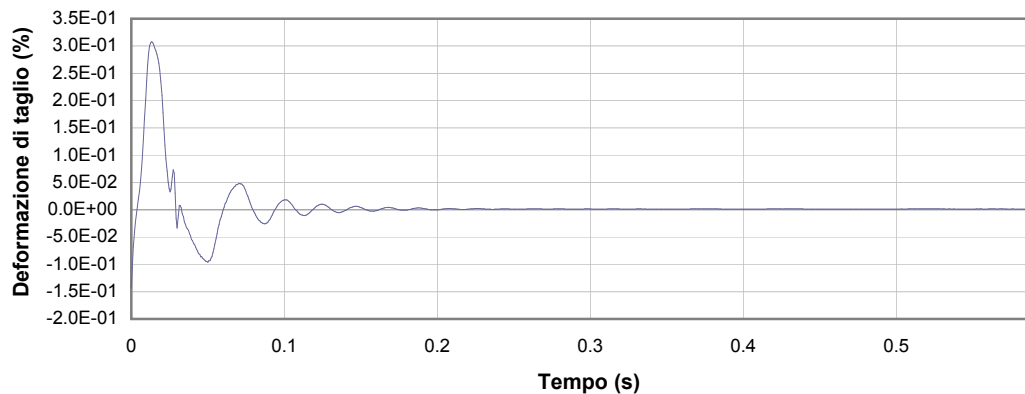
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
ES DI SGAS 40001:2009



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH2</b>	<b>m 13.00 - 13.60</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16		
VERBALE ACC.:	647-16		
DATA CONSEGNA:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 13.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 48	GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1	
			DESCRIZIONE: Sabbia medio fine grigio		
			W naturale (%)	30.3	
			$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> )	1.94	
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> )	1.49	
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> )	0.94	
			porosità (%)	45	
			indice dei vuoti	0.82	
		-	-	grado di saturazione (%)	100
				massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato)	2.700
				PROVE ESEGUITE	
				Umidità Naturale	SI Trassiale UU -
				Limiti Atterberg	SI Trassiale CIU -
				Gran. Setacciatura	SI Edometria -
				Gran. Sedimentazione	- Taglio Diretto -
		-	-	Peso di Volume	SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico	- Trassiale Cicl. + C.M. -	
			Analisi Chimica	- Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -	
13.60 basso			NOTE: -		

lo Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## UMIDITA' DI UNA TERRA

### UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**  
 CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**  
 CAMPIONE: **S1 SH2 m 13.00 - 13.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017  
 VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00  
 GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Sabbia medio fine grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	406.76	510.43
TERRA UMIDA (g)	676.1	1222.47
TERRA ESSICATA* (g)	613.05	1057.9
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.6	30.1

UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>30.3</b>
------------------------	---	-------------

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## MASSA VOLUMICA APPARENTE

### UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH2 m 13.00 - 13.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16

DURATA PROVE:

09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16

DATA CONSEGNA:

00/01/00

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Sabbia medio fine grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	65.88	65.88
ALTEZZA (cm)	2.80	2.80
DIAMETRO (cm)	5.94	5.94
MASSA LORDA (g)	216.10	215.34
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.94	1.93

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.94</b>
---------------------------------	----------	-------------

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH2</b>	<b>m 13.00 - 13.60</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16	DURATA PROVE:	09-25/01/2017
VERBALE ACC.:	647-16	DATA CONSEGNA:	00/01/00
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

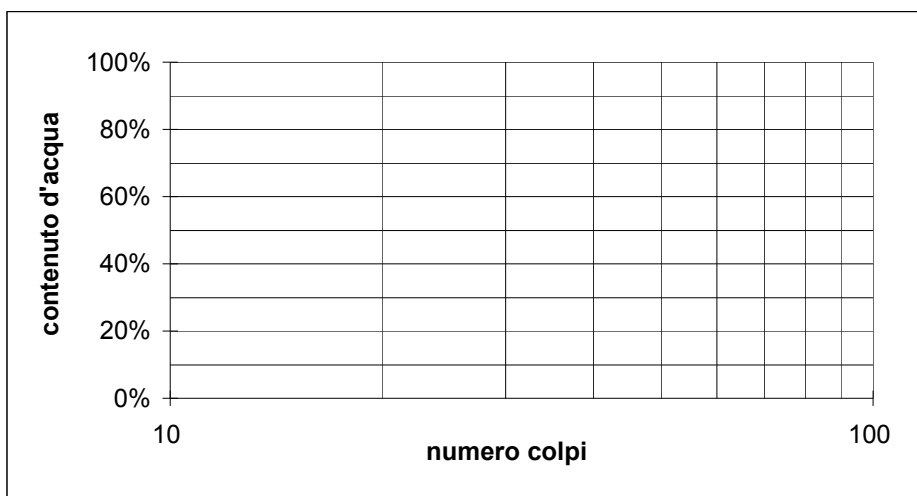
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Sabbia medio fine grigio**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						676.10
massa secca+ tara (g)						613.05
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		63.05
tara (g)						406.76
peso secco (g)						206.29
contenuto d'acqua						30.6%

**Umidità Naturale**      **Wn = 31%**  
**Limite Liquido**      **LL = nd**  
**Limite Plastico**      **LP = np**  
**Indice Plastico**      **IP = nd**



lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH2 m 13.00 - 13.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

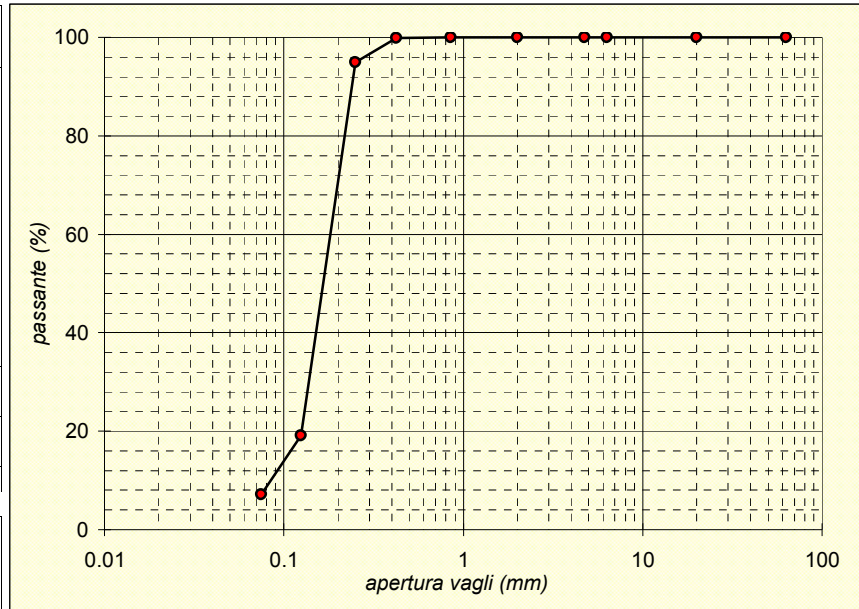
#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

##### Sabbia medio fine grigio

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio 0.850	0.03	0.01	0.01	99.99
293	setaccio 0.425	0.15	0.07	0.09	99.91
282	setaccio 0.250	10.19	4.94	5.03	94.97
283	setaccio 0.125	156.44	75.83	80.86	19.14
286	setaccio 0.075	24.62	11.93	92.80	7.20
	fondo	14.86	7.20	100.00	0.00
TOTALE		206.29		$\phi$ max (mm) = 0.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
t° C	Tempo (s)	Letture
0	30	0.0
0	60	0.0
0	120	0.0
0	300	0.0
0	600	0.0
0	1200	0.0
0	2400	0.0
0	4800	0.0
0	14400	0.0
0	86400	0.0
0	172800	0.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	92.8%	92.8%
LIMO E ARGILLA	< 0.075 mm	< 0.075 mm
	7.2%	7.2%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
ES 018245 0001/1/2007




SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>
CAMPIONE:	<b>S1 SH3 m 18.00 - 18.60 - Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16
VERBALE ACC.:	647-16
DATA CONSEGNA:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 18.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50
	-	-	GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
			DESCRIZIONE: Sabbia medio fine limosa grigio
			W naturale (%) 25.9
			$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.86
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.48
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 0.93
			porosità (%) 45
			indice dei vuoti 0.82
			grado di saturazione (%) 85
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700
PROVE ESEGUITE			
Umidità Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione	-	Taglio Diretto	-
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	SI
		Taglio Torsionale Cicl.	-
NOTE: -			
18.60 basso			

lo Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## UMIDITA' DI UNA TERRA

### UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**  
CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**  
CAMPIONE: **S1 SH3 m 18.00 - 18.60 - Portomaggiore**  
COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017  
VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00  
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Sabbia medio fine limosa grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	311.86	381.71
TERRA UMIDA (g)	661.29	836.56
TERRA ESSICATA* (g)	589.84	742.56
UMIDITA' DETERMINATA (%)	25.7	26.0

UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>25.9</b>
------------------------	---	-------------

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## MASSA VOLUMICA APPARENTE

### UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH3 m 18.00 - 18.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Sabbia medio fine limosa grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	594.72	51.54
ALTEZZA (cm)	14.00	2.00
DIAMETRO (cm)	7.00	5.00
MASSA LORDA (g)	1586.63	125.58
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.84	1.89

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.86</b>
---------------------------------	----------	-------------

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

## LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH3</b>	<b>m 18.00 - 18.60</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16	DURATA PROVE:	09-25/01/2017
VERBALE ACC.:	647-16	DATA CONSEGNA:	00/01/00
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

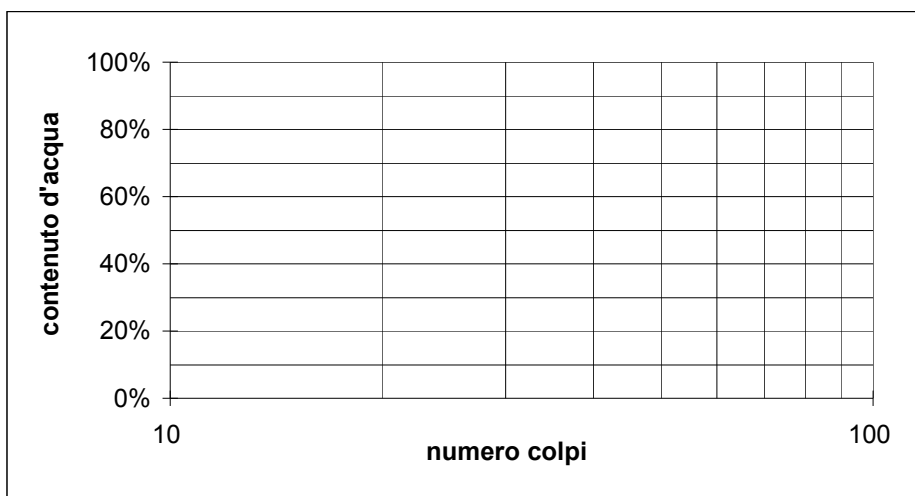
### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Sabbia medio fine limosa grigio**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						661.29
massa secca+ tara (g)						589.84
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		71.45
tara (g)						311.86
peso secco (g)						277.98
contenuto d'acqua						25.7%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>26%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>nd</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>np</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>nd</b>


 lo Sperimentatore:  
 dott.geol. Luciano Rossi

 Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH3 m 18.00 - 18.60 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

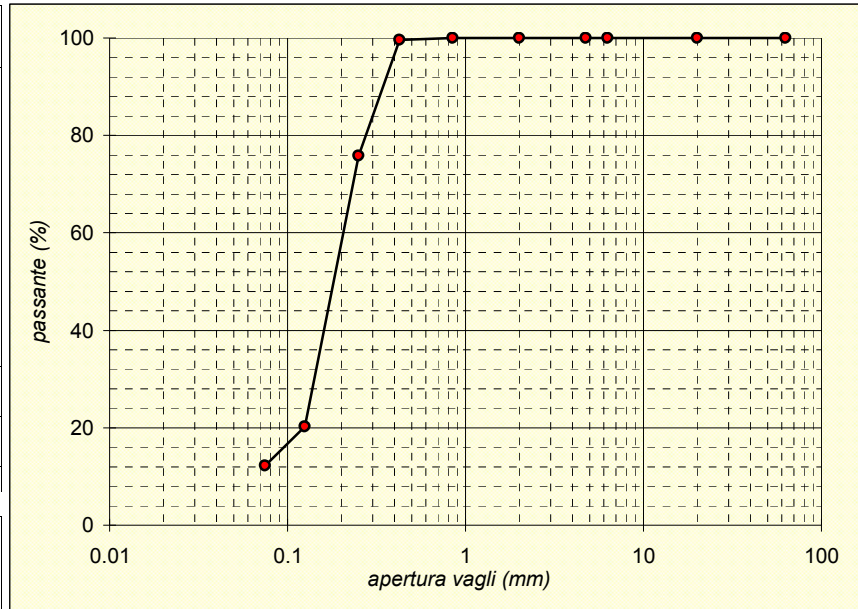
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

##### Sabbia medio fine limosa grigio

codici	vaglic (mm)	trattenut (g)	trattenut (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio 63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio 0.850	0.02	0.01	0.01	99.99
293	setaccio 0.425	1.00	0.36	0.37	99.63
282	setaccio 0.250	66.36	23.87	24.24	75.76
283	setaccio 0.125	154.35	55.53	79.76	20.24
286	setaccio 0.075	22.28	8.01	87.78	12.22
	fondo	33.97	12.22	100.00	0.00
	TOTALE	277.98		$\phi$ max (mm) = 0.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
t° C	Tempo (s)	Lettura
0	30	0.0
0	60	0.0
0	120	0.0
0	300	0.0
0	600	0.0
0	1200	0.0
0	2400	0.0
0	4800	0.0
0	14400	0.0
0	86400	0.0
0	172800	0.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	87.8%	87.8%
	< 0,075 mm	< 0,075 mm
LIMO E ARGILLA	12.2%	12.2%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

<b>Committente:</b> ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma	<b>Certificato di prova N°:</b> G1700772
<b>Località:</b> Portomaggiore	<b>Verbale di accettazione N°:</b> 647-16
<b>Cantiere:</b> Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato	
<b>Sondaggio:</b> S1	<b>Commessa:</b> 15699-16
<b>Campione:</b> SH3	<b>Data ricevimento campione:</b> 02/12/2016
<b>Profondità (m):</b> 18.00 - 18.60	<b>Data prova:</b> 20/01/17
	<b>Data emissione certificato:</b> 31/01/2017

DATI INIZIALI			DATI DI PROVA			DATI FINALI		
Altezza:	140.00	mm	Tipo di campione:	Sabbia medio fine limosa grigio		Altezza:	138.42	mm
Diametro:	70.00	mm		Fattore Raggio Eq.:	0,707	-	Diametro:	69.20
Raggio eq.:	24.745	mm	Coefficiente B:	0.95	%	Raggio eq.:	24.465	mm
Massa:	991.9	g	Pressione cella:	625	kPa	Massa:	973.7	g
W:	25.7	%	Contropressione:	450	kPa	W:	33.8	%
γ:	18.06	kN/m <sup>3</sup>				γ:	18.70	kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>s</sub> :	14.37	-				γ <sub>s</sub> :	13.98	-
e:	0.81	-				e:	0.90	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V <sub>s</sub> (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G <sub>0</sub>	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ <sup>3</sup>
Test 1*	164.20	0.0002	3.20E-05	206.01	78.14	1.000	0.72	0.000
Test 2	163.20	0.0004	4.60E-05	204.75	77.19	0.988	0.87	0.000
Test 3	162.80	0.0008	9.20E-05	204.25	76.81	0.983	0.90	0.000
Test 4	161.60	0.0025	2.90E-04	202.74	75.68	0.969	1.06	0.000
Test 5	161.20	0.0050	5.97E-04	202.24	75.31	0.964	1.09	0.000
Test 6	160.40	0.0075	9.12E-04	201.24	74.56	0.954	1.12	0.000
Test 7	157.50	0.0248	1.41E-03	197.60	71.89	0.920	1.50	0.000
Test 8	153.50	0.0400	3.27E-03	192.58	68.29	0.874	1.91	0.000
Test 9	150.00	0.0600	5.40E-03	188.19	65.21	0.835	1.96	0.000
Test 10	146.00	0.0900	8.13E-03	183.17	61.78	0.791	2.10	0.000
Test 11	140.50	0.1500	1.24E-02	176.27	57.21	0.732	2.37	0.010
Test 12	135.50	0.2250	1.70E-02	170.00	53.21	0.681	3.11	0.031
Test 13	128.00	0.3499	2.58E-02	160.59	47.48	0.608	3.91	0.078
Test 14	119.00	0.5000	3.54E-02	149.30	41.04	0.525	4.61	0.155
Test 15	106.50	0.7500	4.93E-02	133.62	32.87	0.421	5.38	0.284
Test 16	93.00	1.0000	6.70E-02	116.68	25.07	0.321	6.07	0.435
Test 17	76.00	1.2499	1.01E-01	95.35	16.74	0.214	11.45	0.494
Test 18	56.00	1.4996	1.82E-01	70.26	9.09	0.116	14.75	0.664
Test 19	27.00	1.7500	6.85E-01	33.87	2.11	0.027	23.73	0.917

\* Test 1 corrispondente al valore G<sub>0</sub>

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH3**

Profondità (m): **18.00 - 18.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

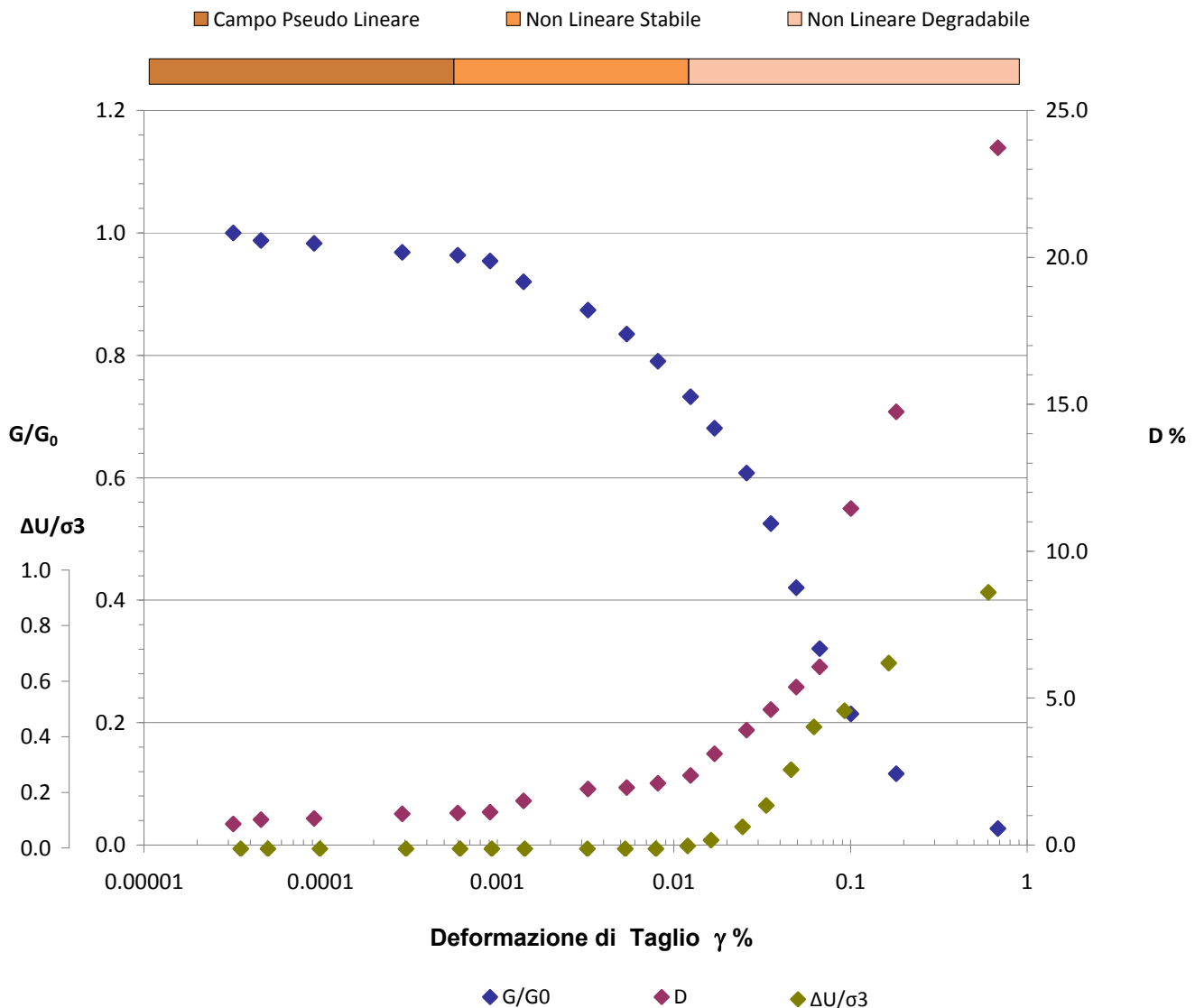
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

Data prova: **20/01/17**

Data emissione certificato:

### Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

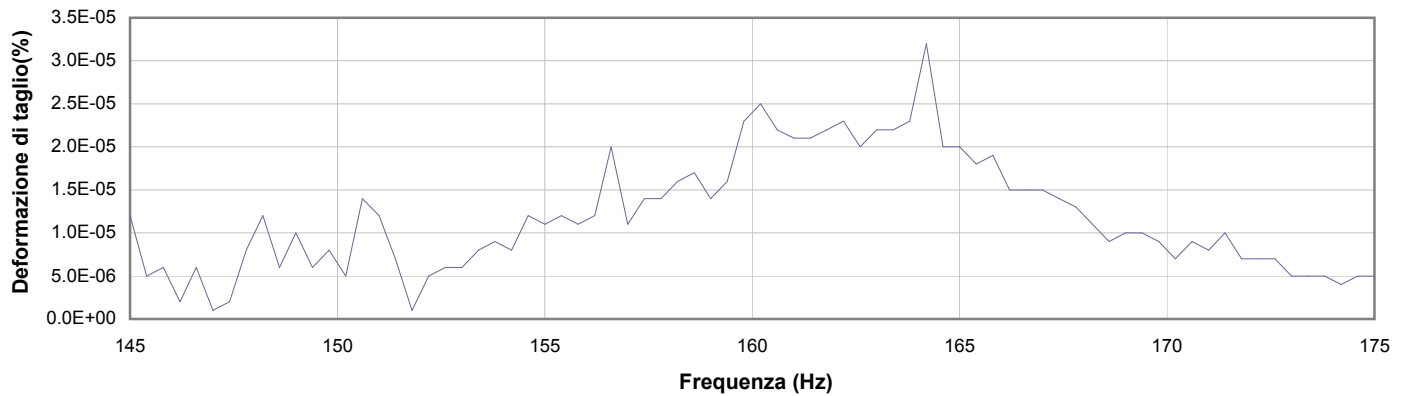
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

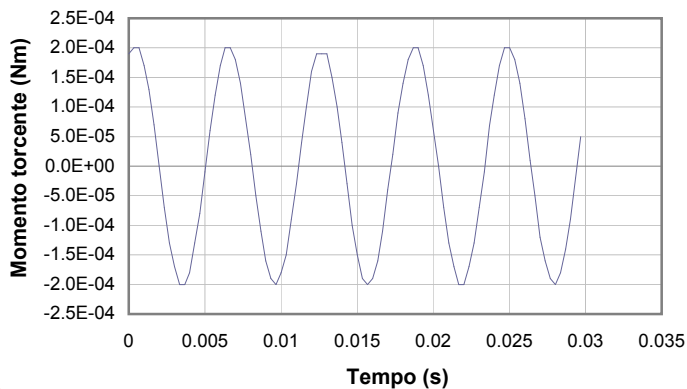
**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

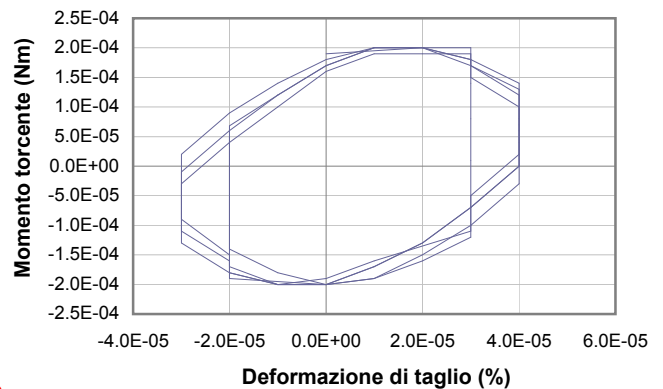
### Test 1



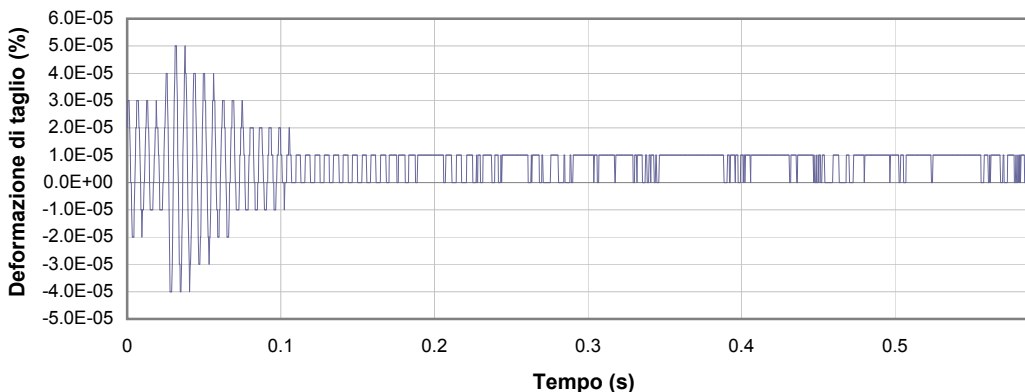
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

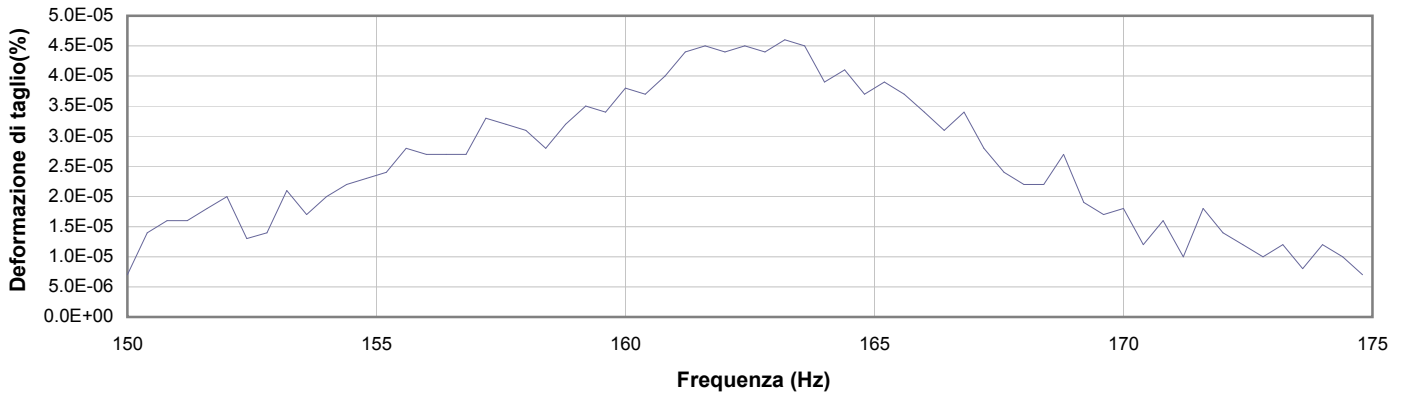
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

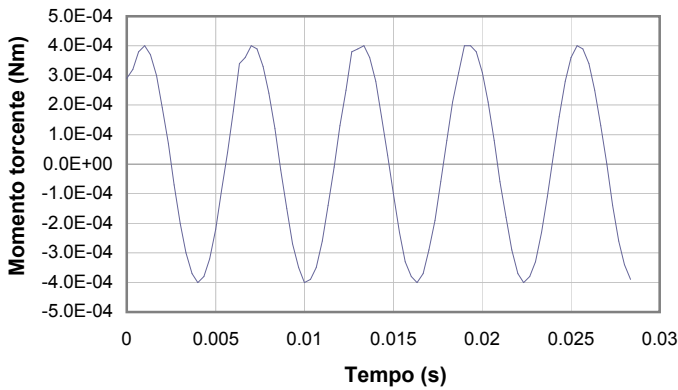
**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

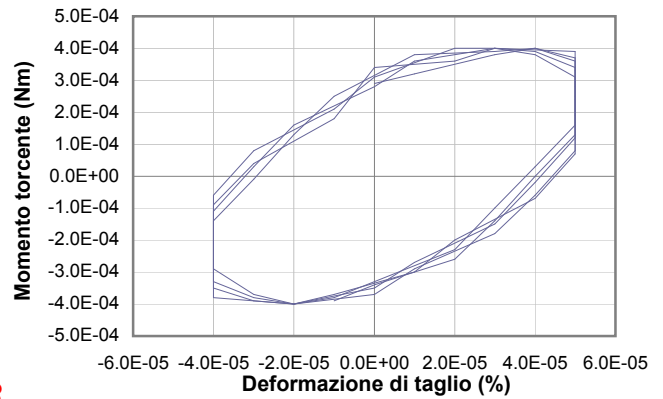
**Test 2**



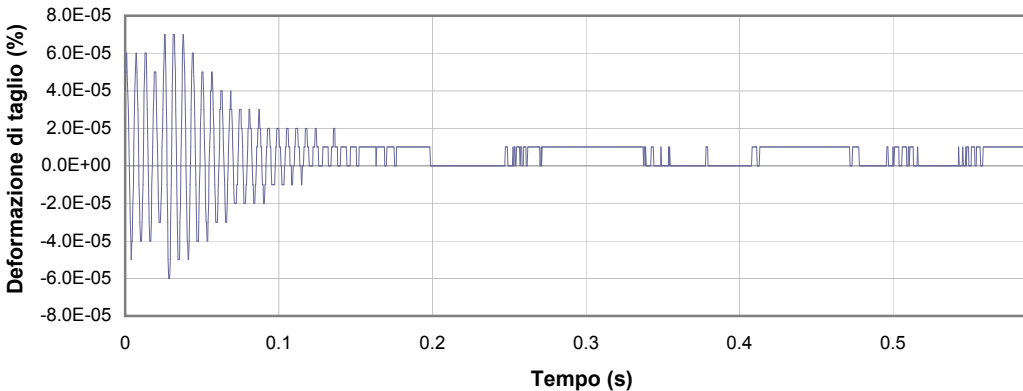
**1**



**2**



**3**



**4**

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

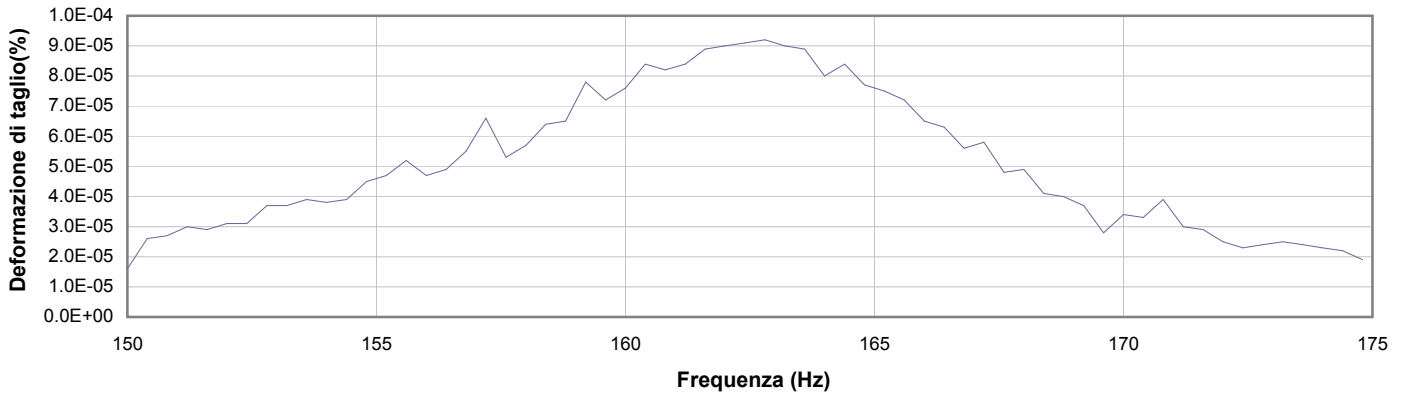
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

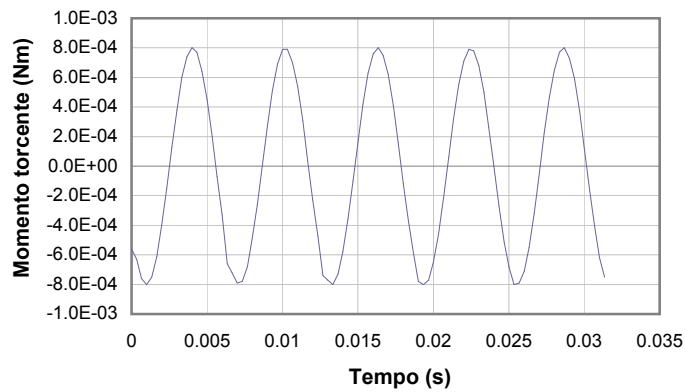
**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

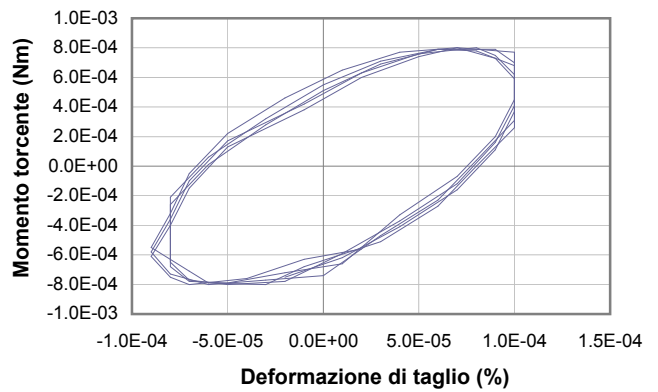
**Test 3**



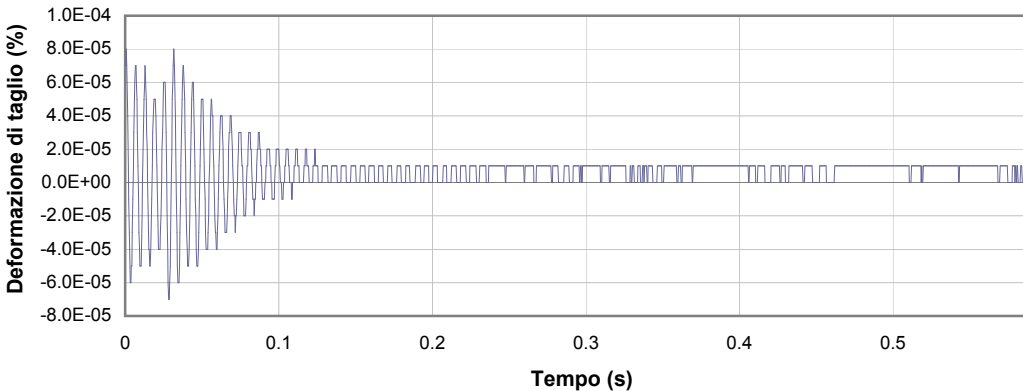
**1**



**2**



**3**



**4**

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH3**

Profondità (m): **18.00 - 18.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

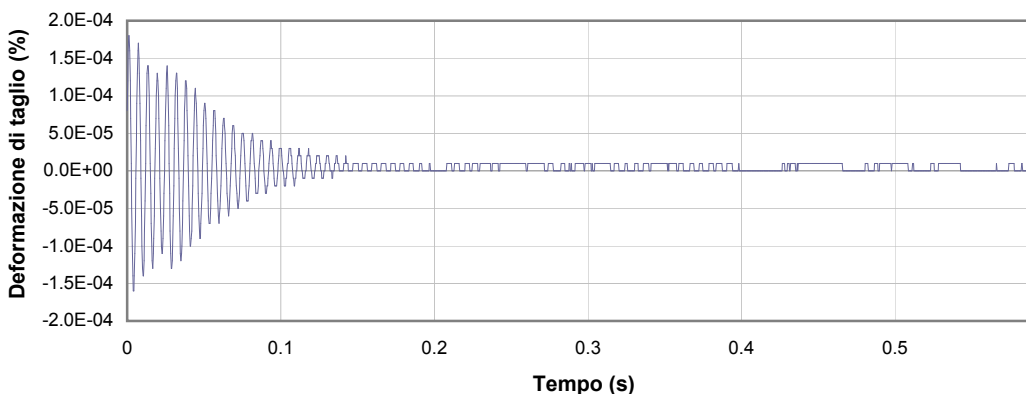
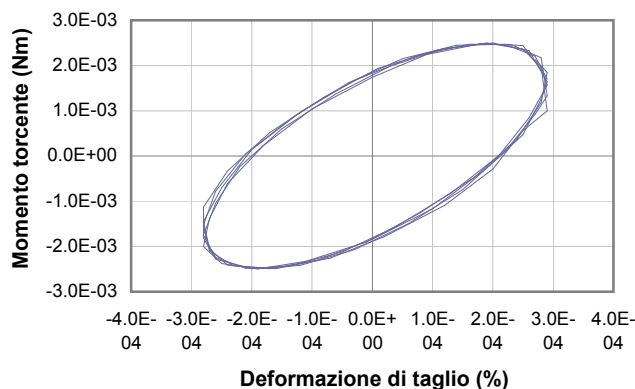
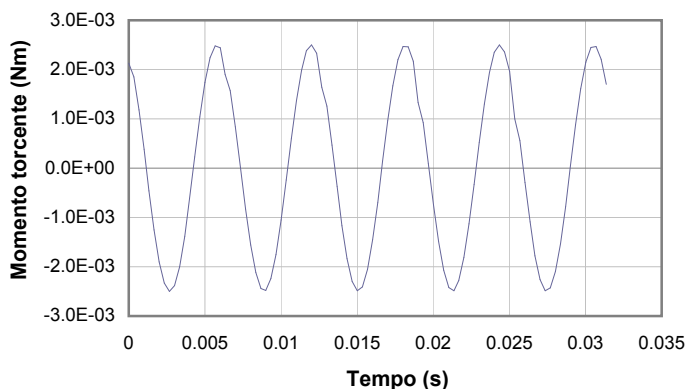
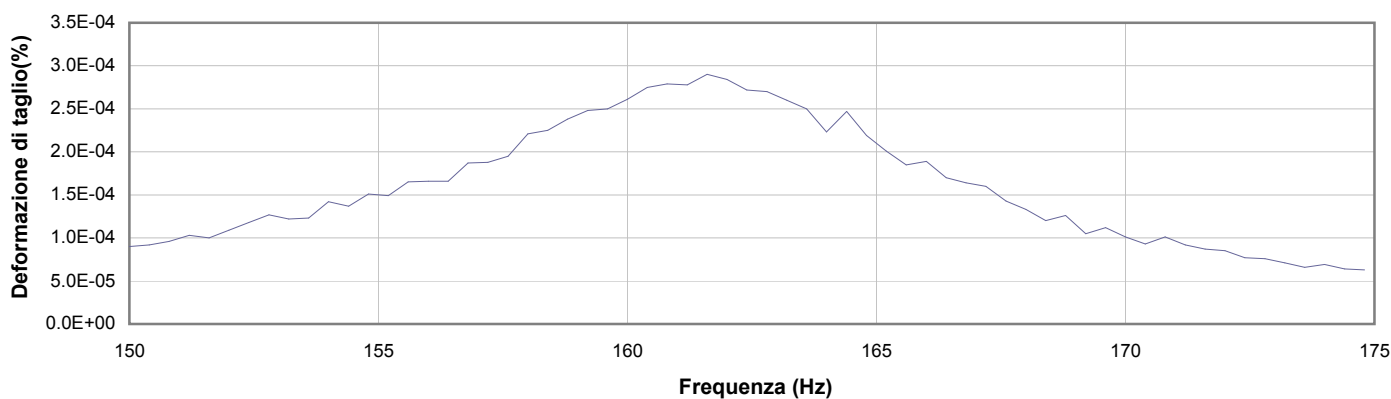
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

Data prova: **20/01/17**

Data emissione certificato:

### Test 4



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

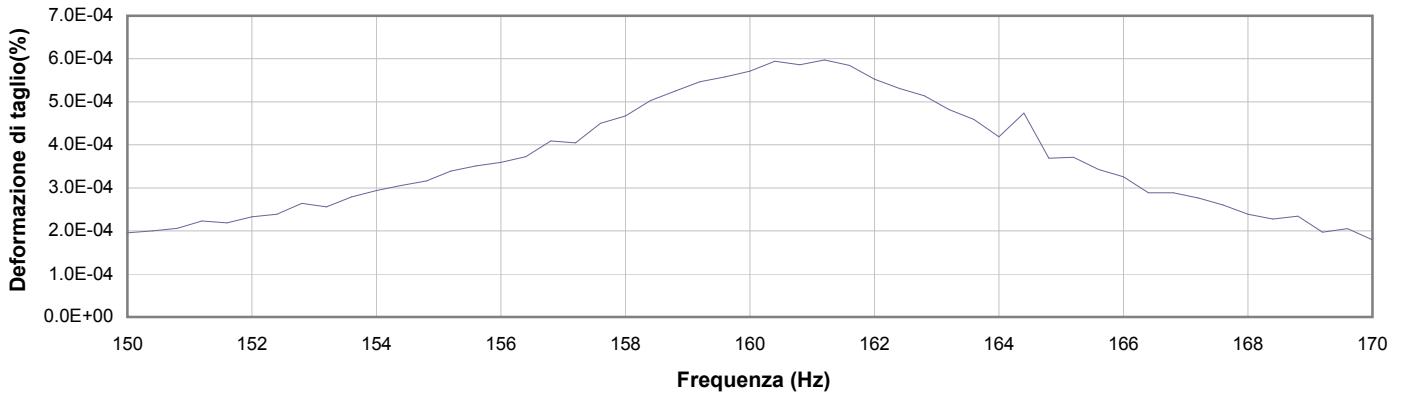
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

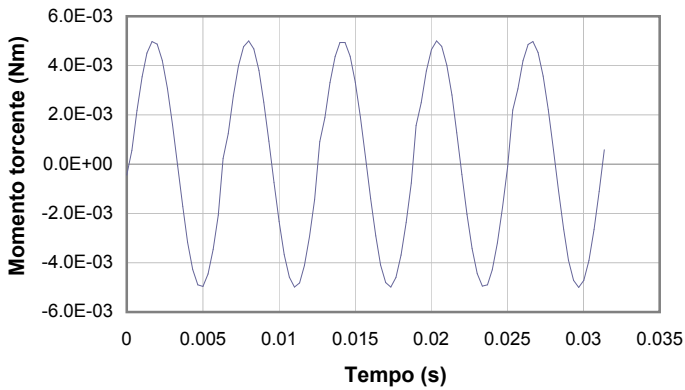
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

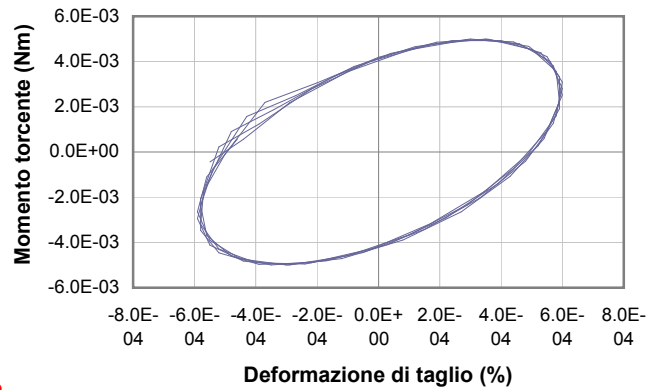
**Test 5**



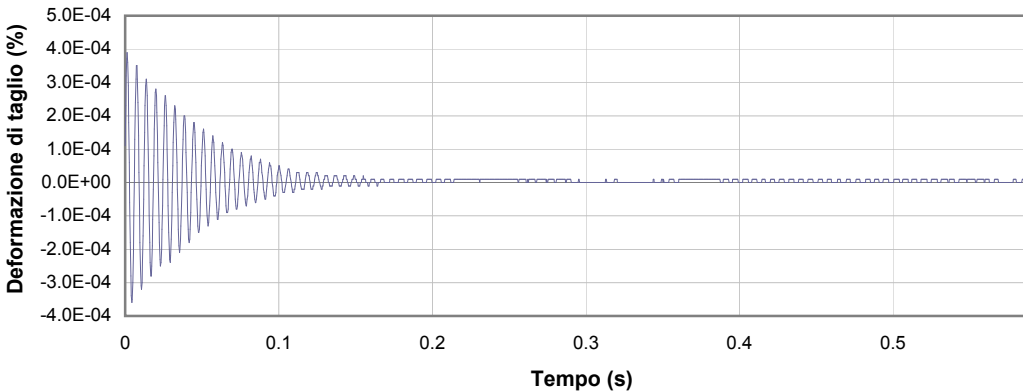
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

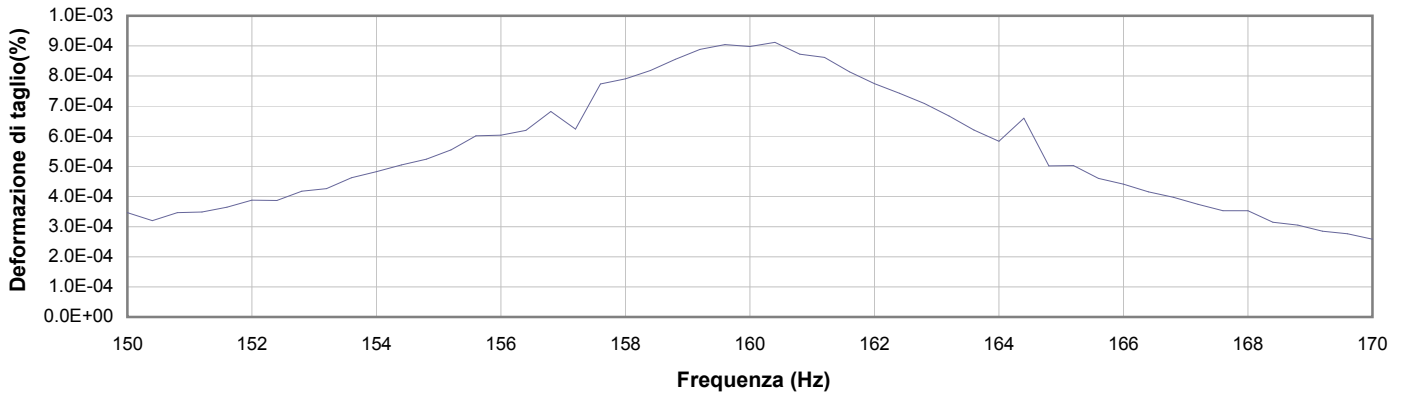
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

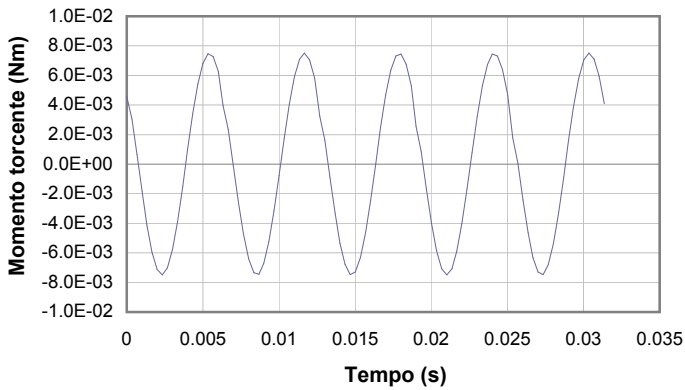
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

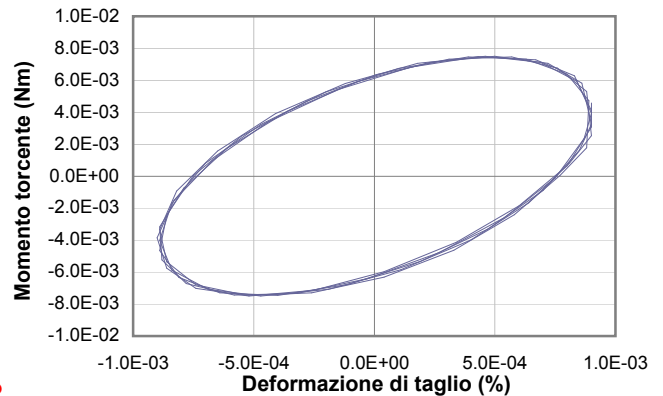
**Test 6**



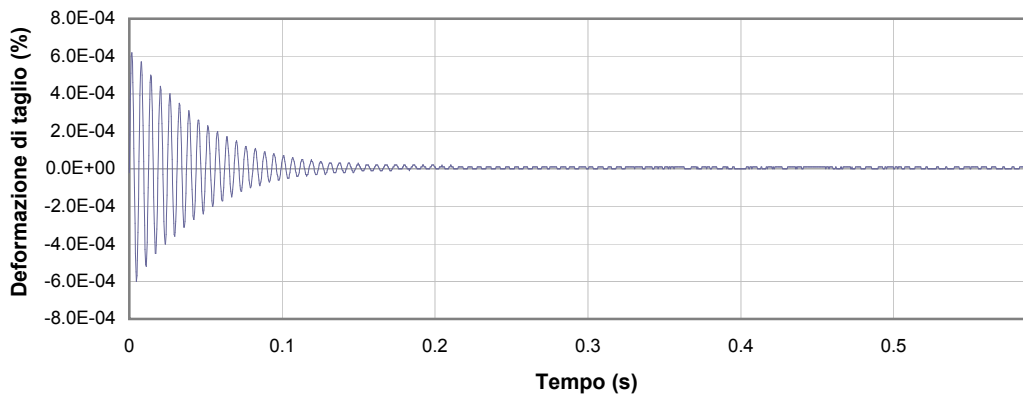
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH3**

Profondità (m): **18.00 - 18.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

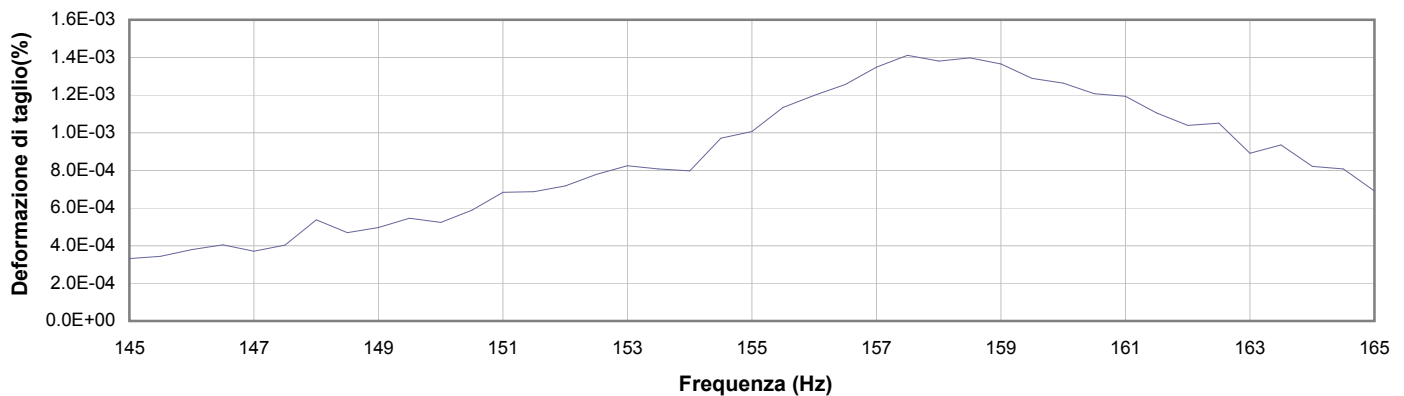
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

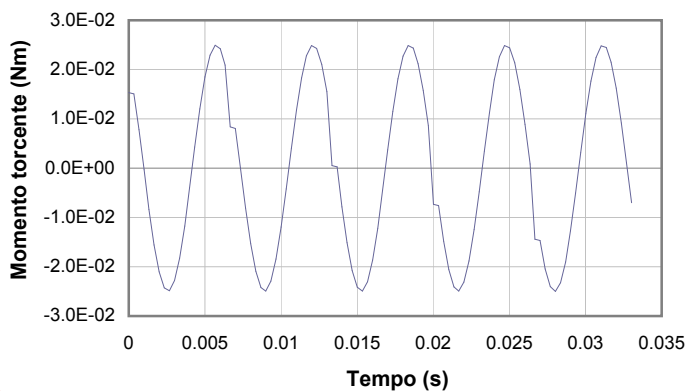
Data prova: **20/01/17**

Data emissione certificato:

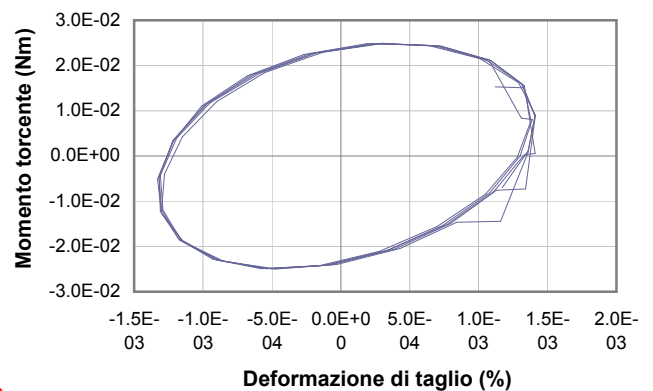
### Test 7



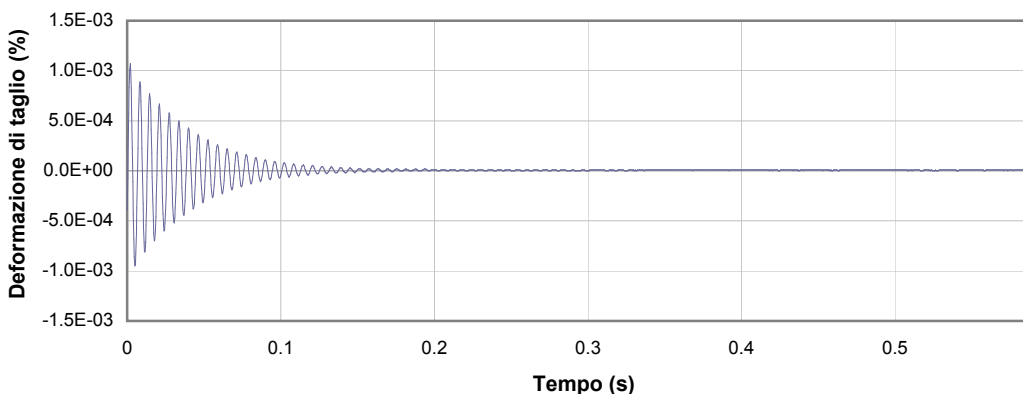
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

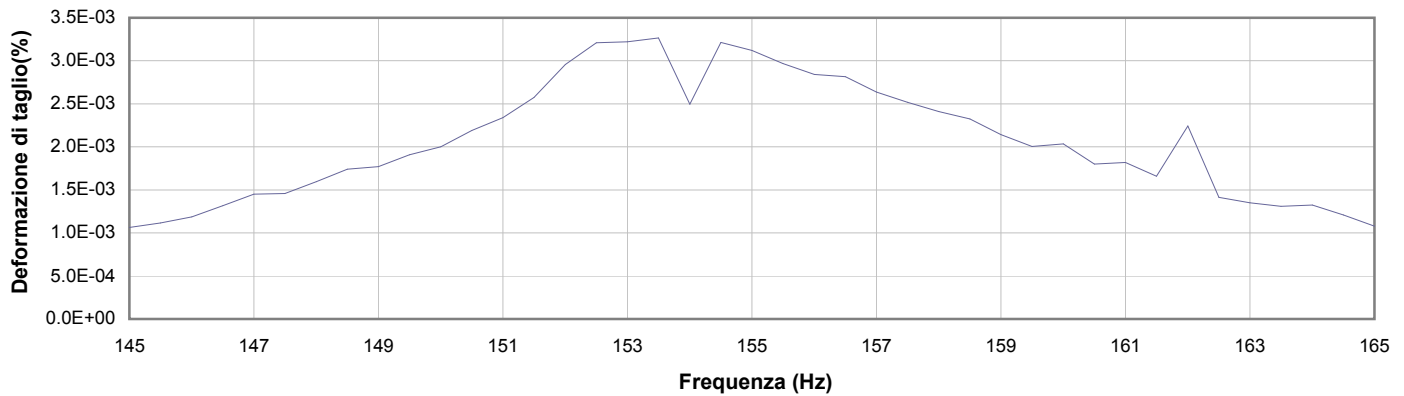
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

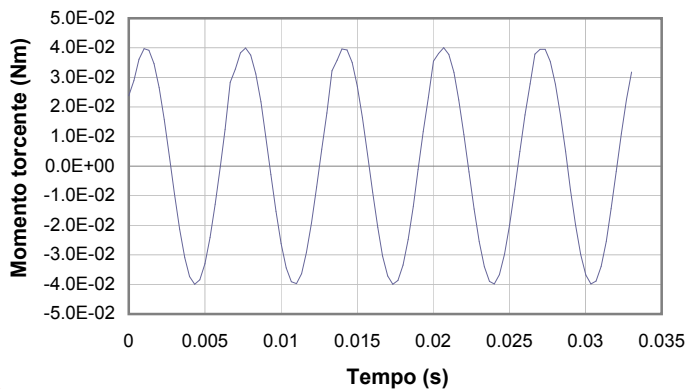
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

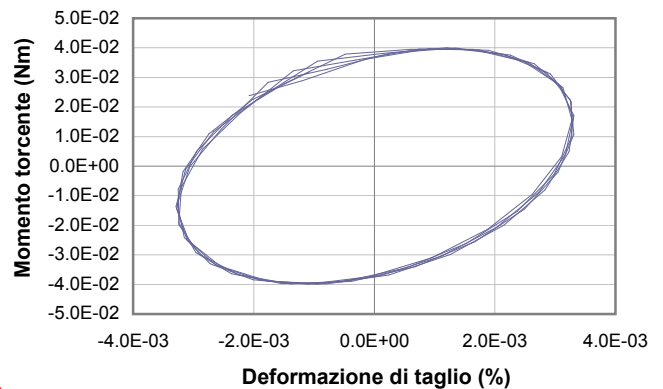
### Test 8



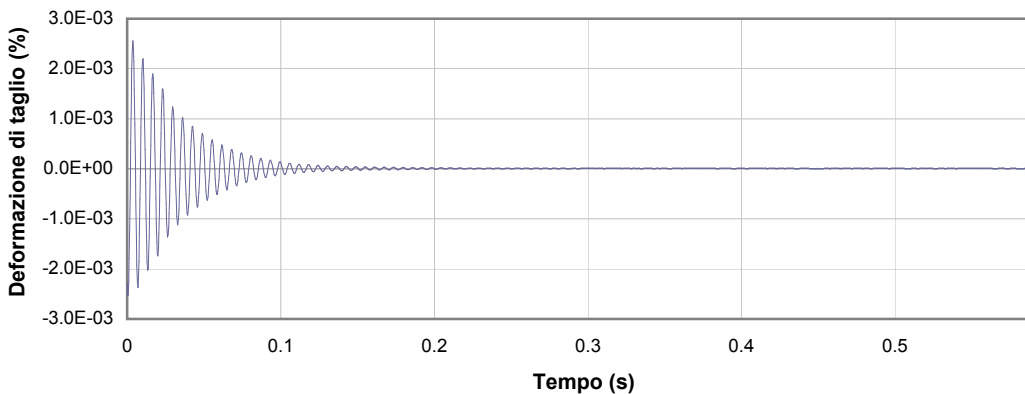
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

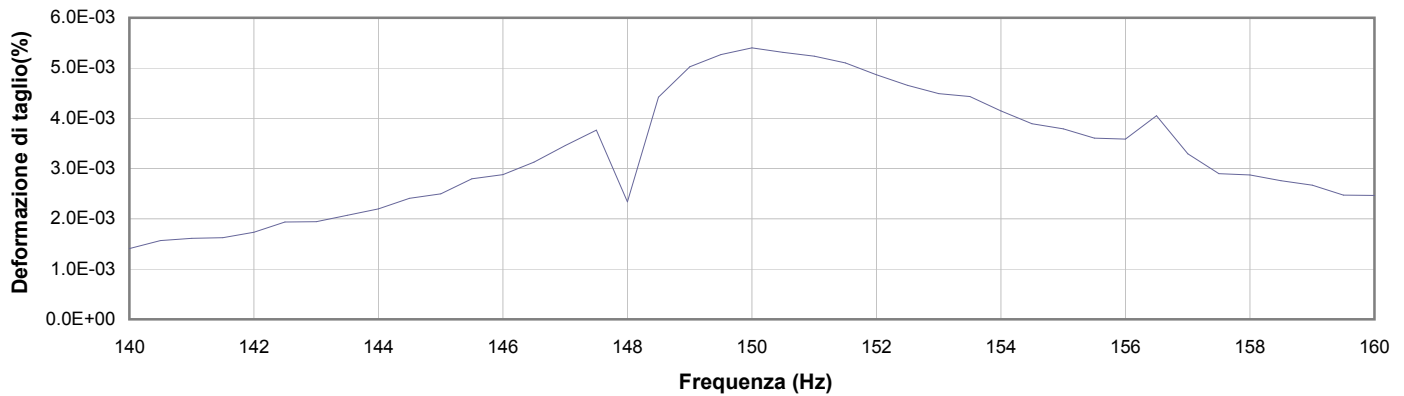
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

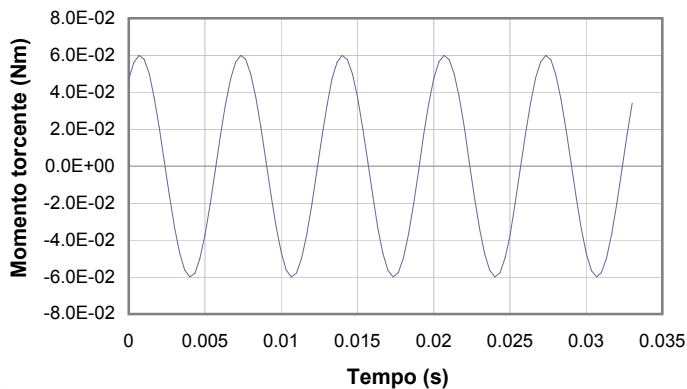
**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

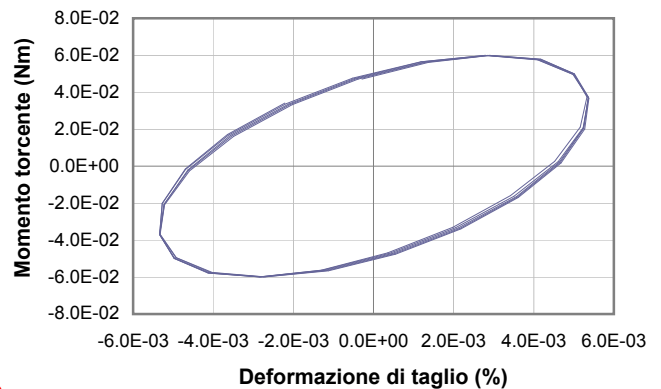
### Test 9



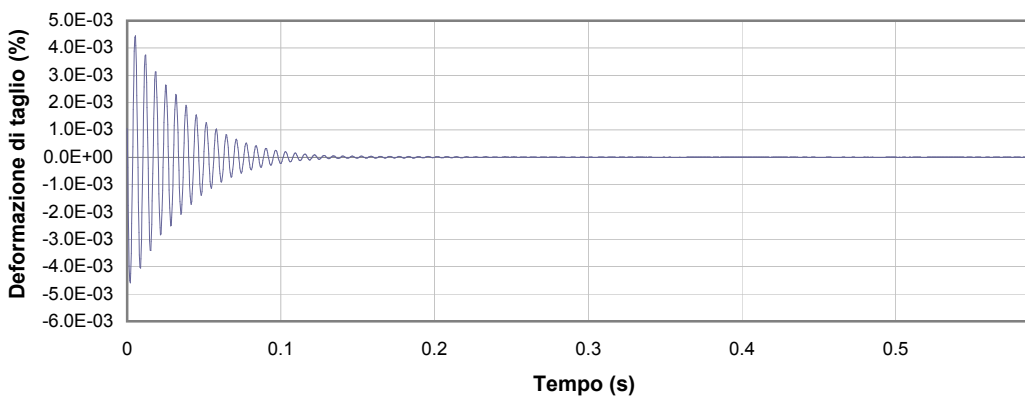
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

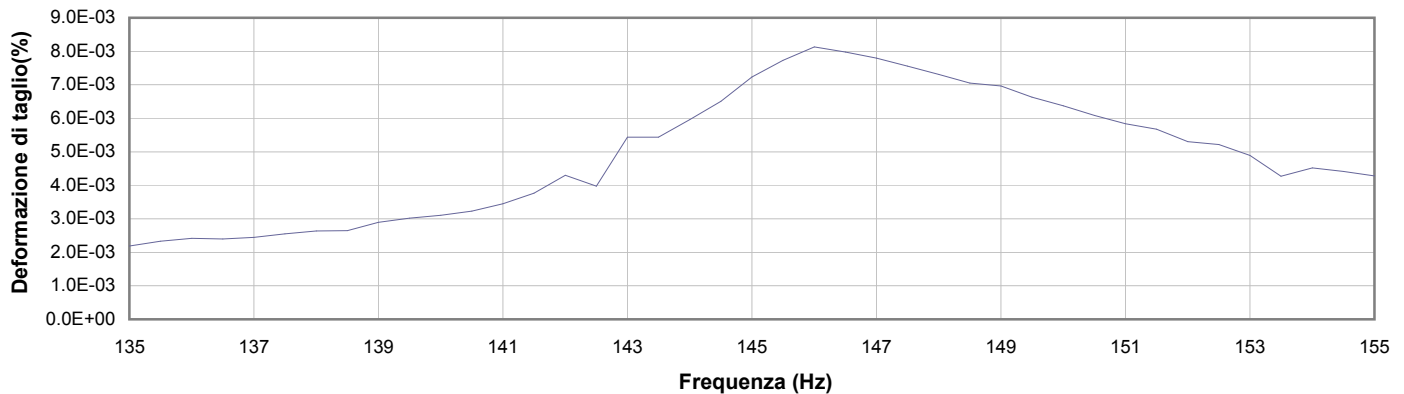
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

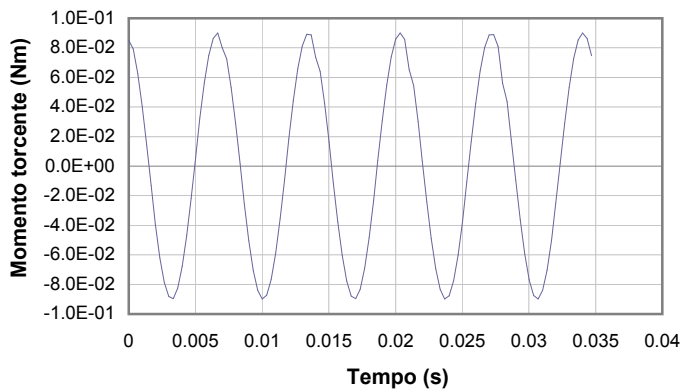
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

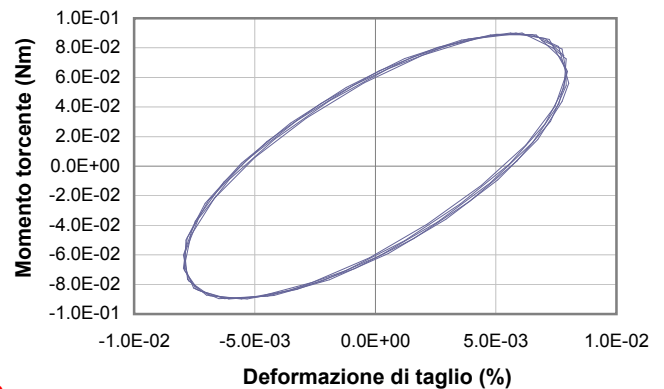
### Test 10



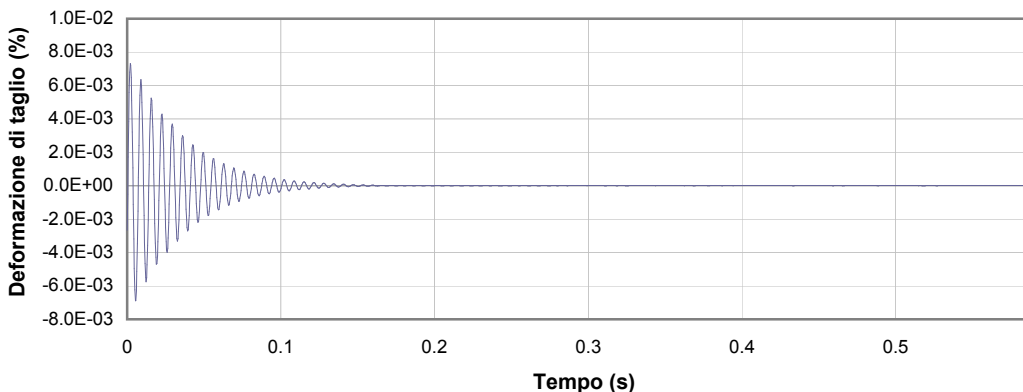
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH3**

Profondità (m): **18.00 - 18.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

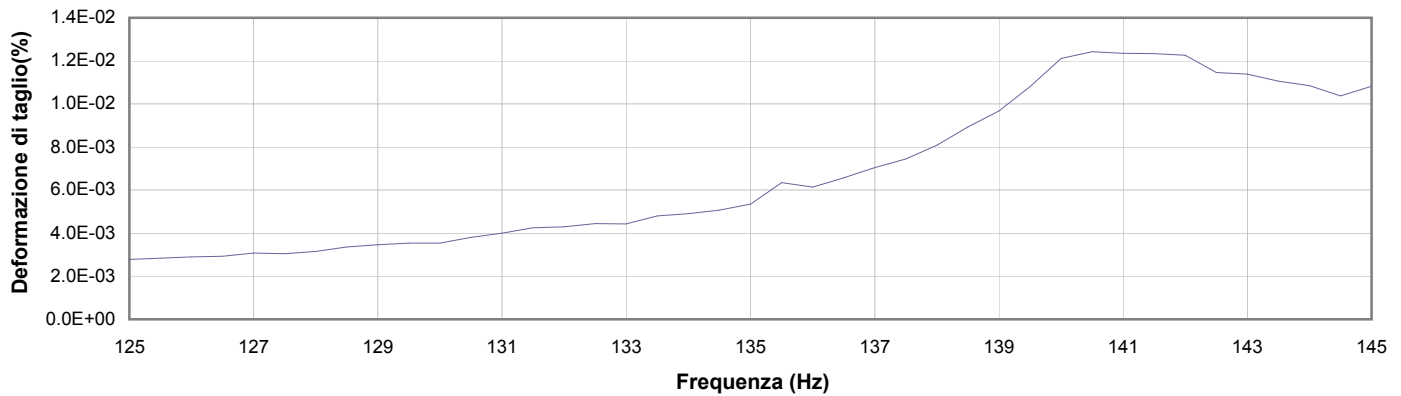
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

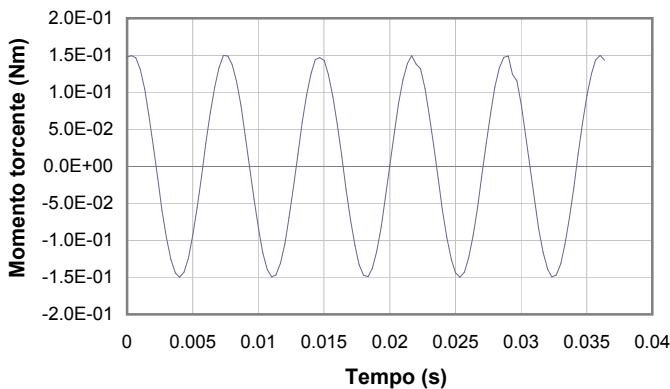
Data prova: **20/01/17**

Data emissione certificato:

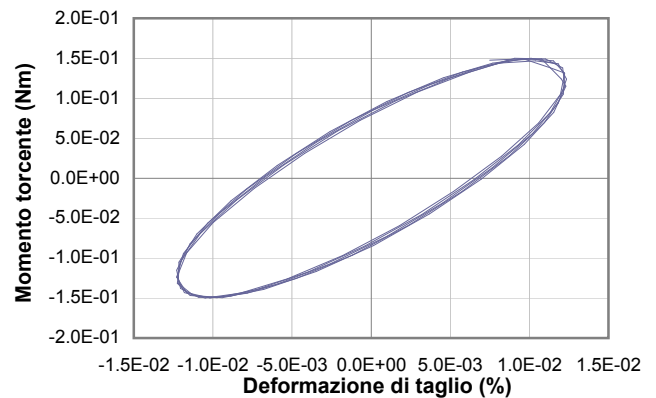
**Test 11**



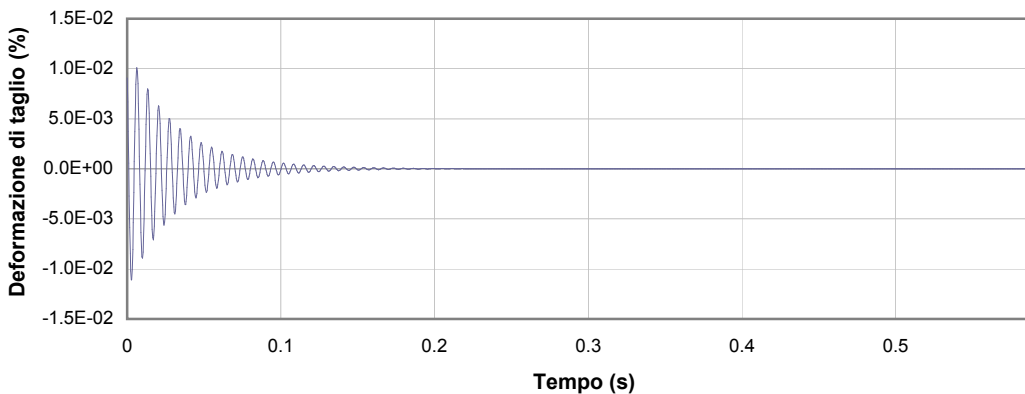
**1**



**2**



**3**



**4**

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

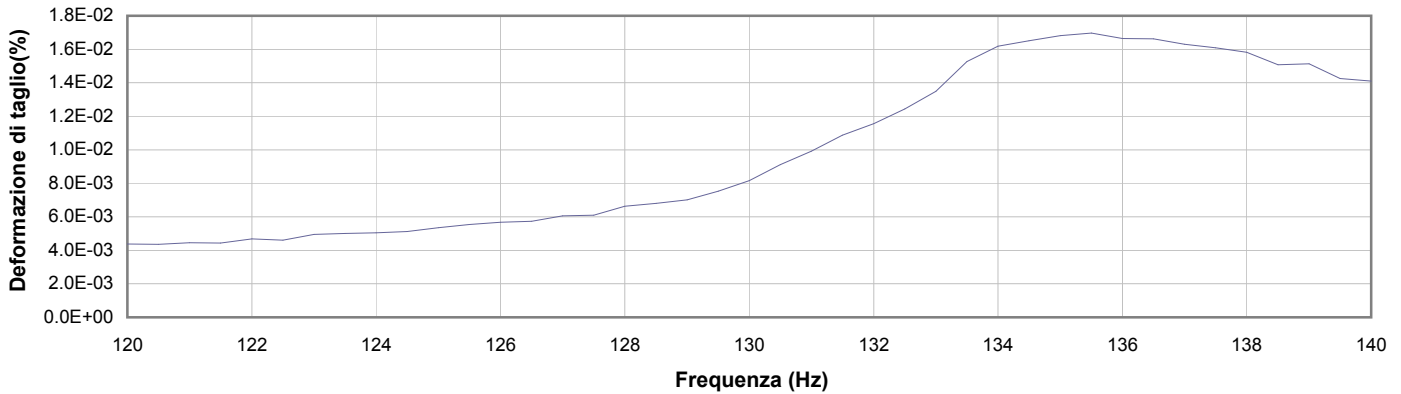
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

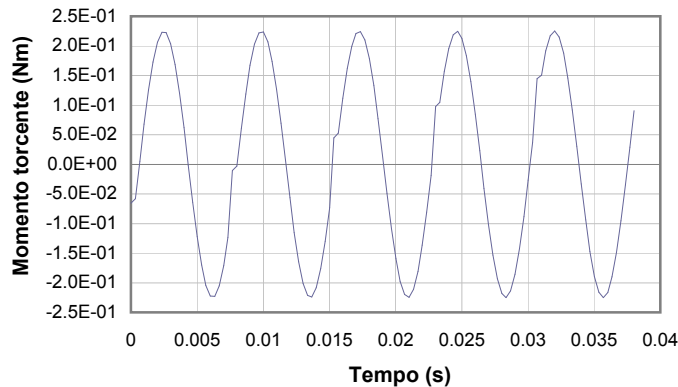
**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

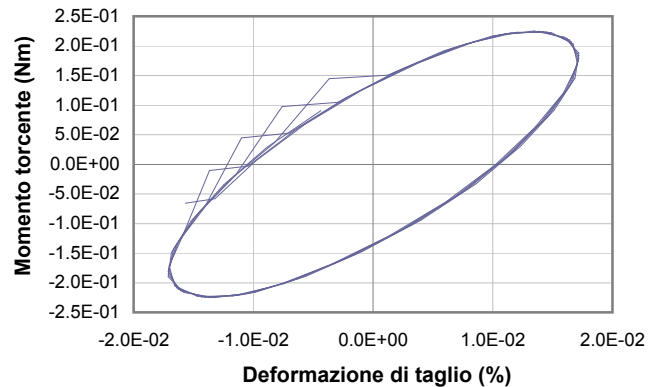
**Test 12**



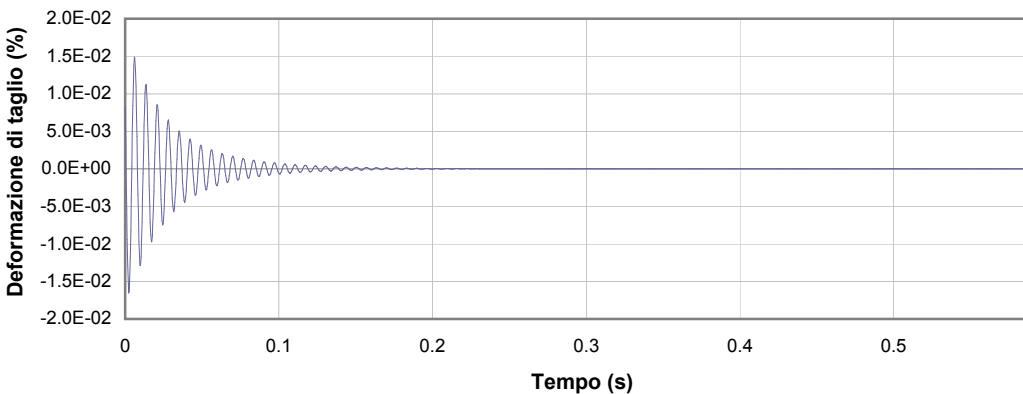
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**

Committente: **ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma**

Località: **Portomaggiore**

Cantiere: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH3**

Profondità (m): **18.00 - 18.60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **647-16**

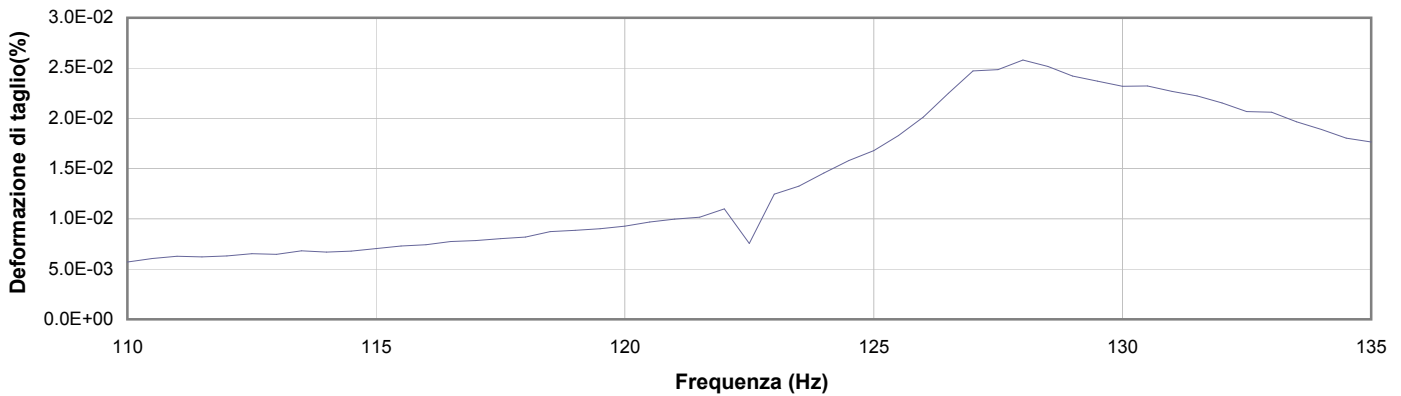
Commessa: **15699-16**

Data ricevimento campione:

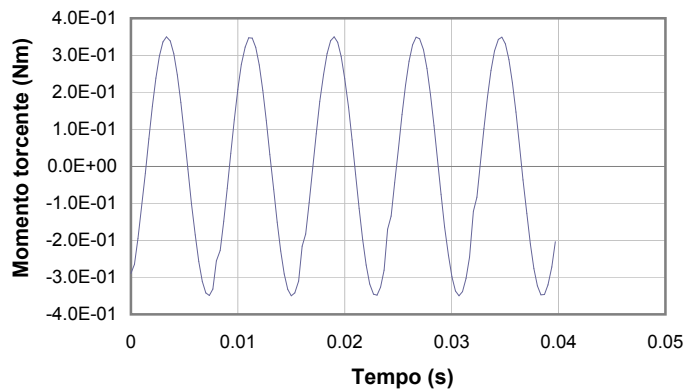
Data prova: **20/01/17**

Data emissione certificato:

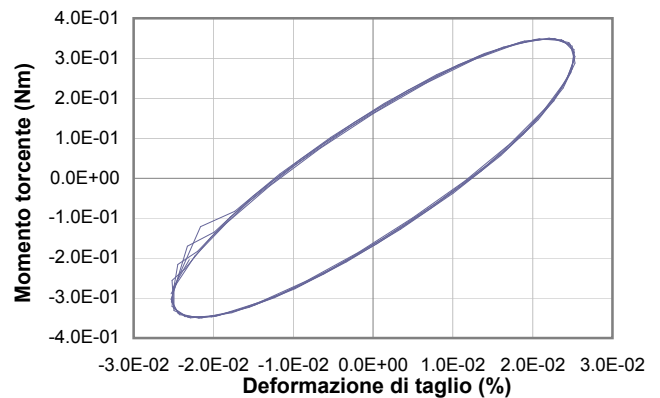
**Test 13**



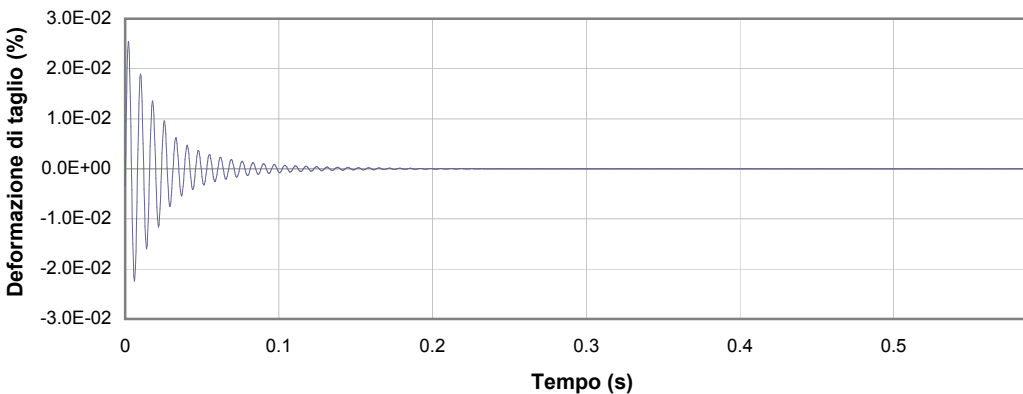
**1**



**2**



**3**



**4**

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

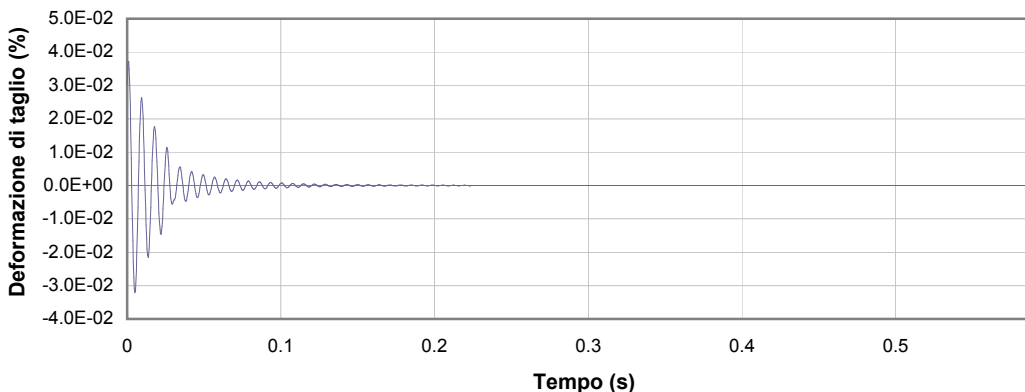
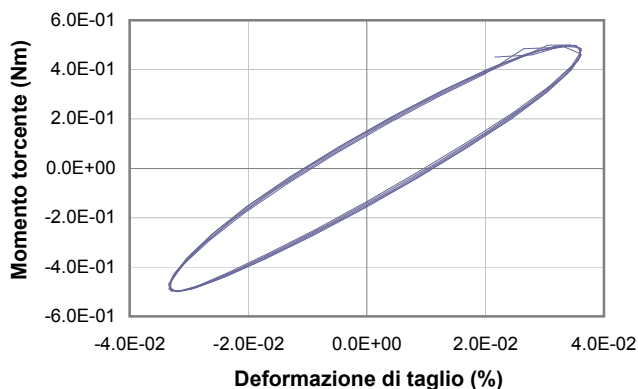
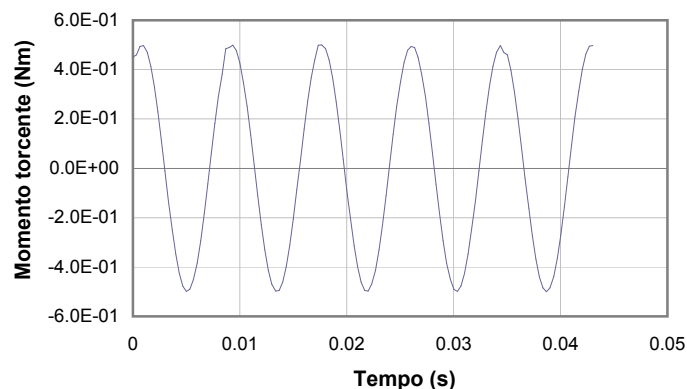
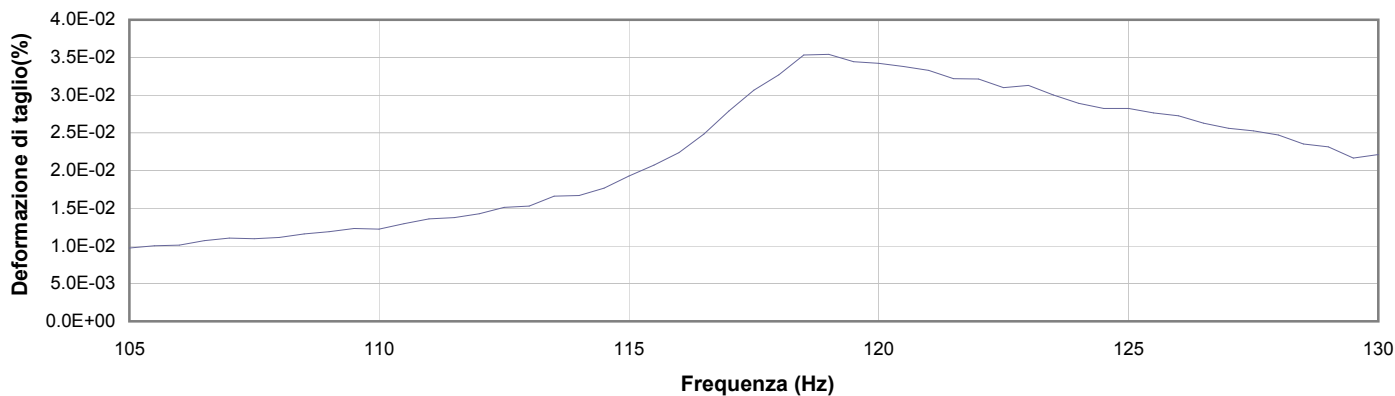
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

### Test 14



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

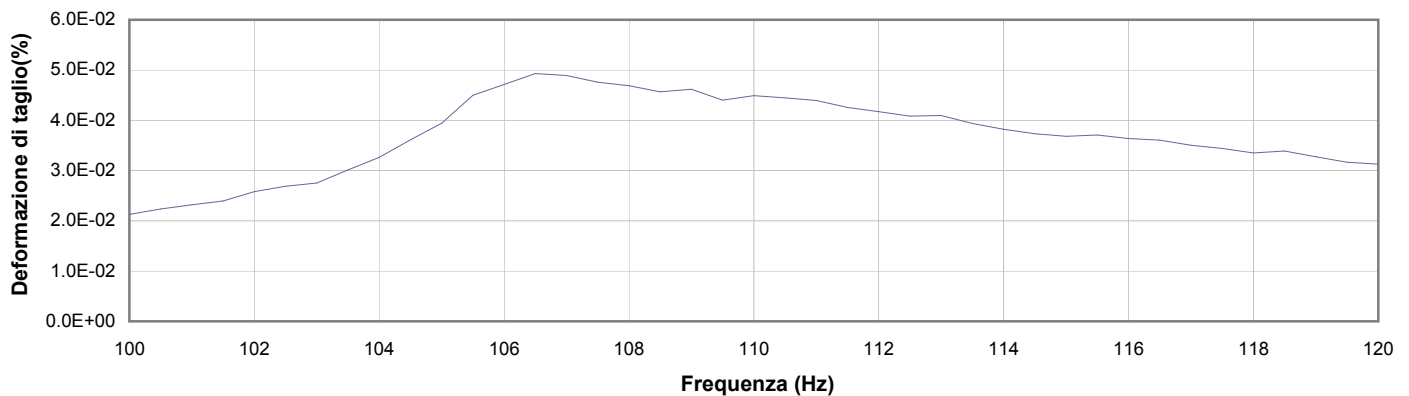
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

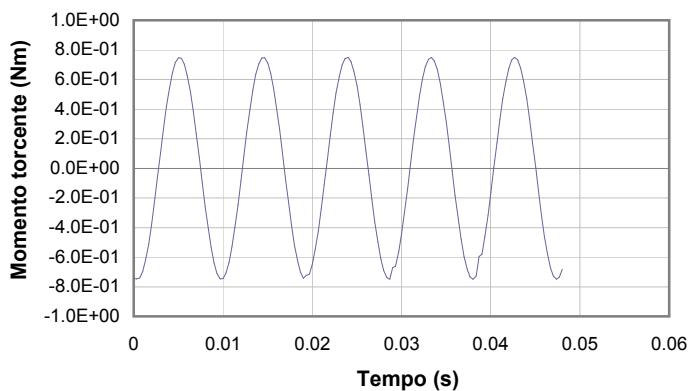
**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

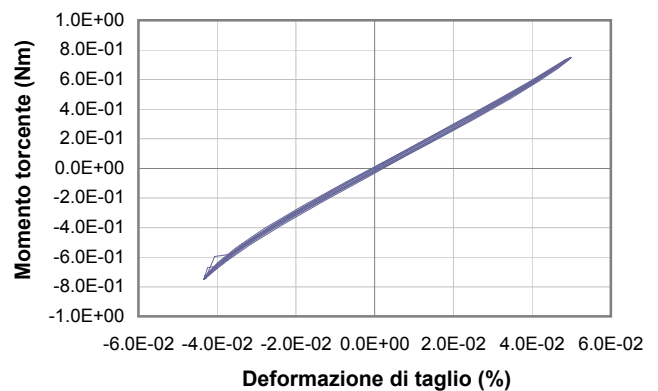
### Test 15



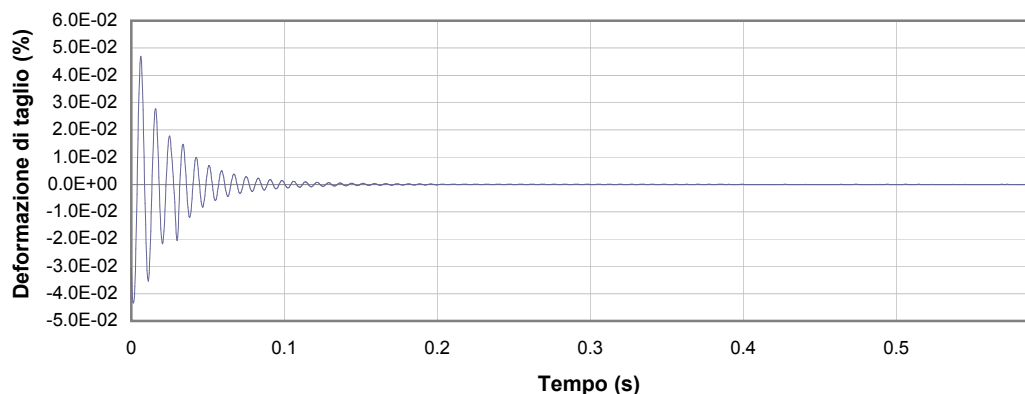
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

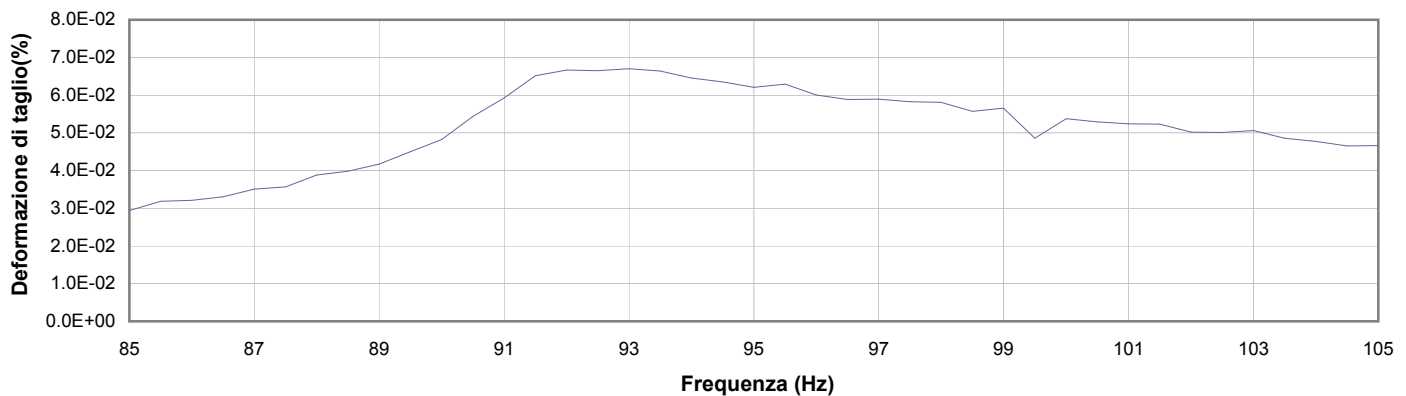
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

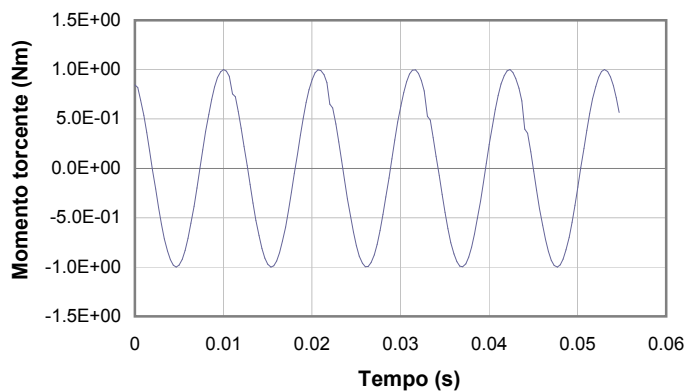
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

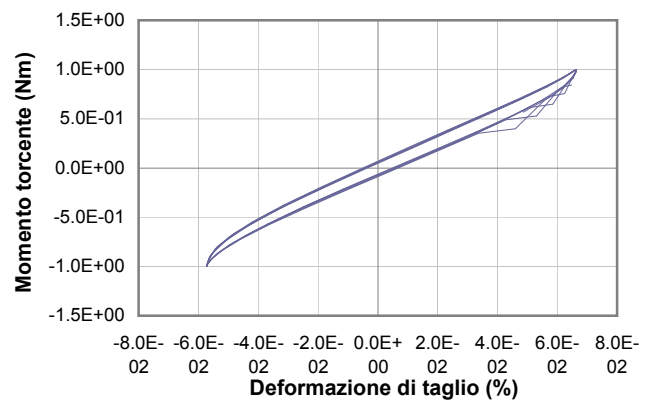
### Test 16



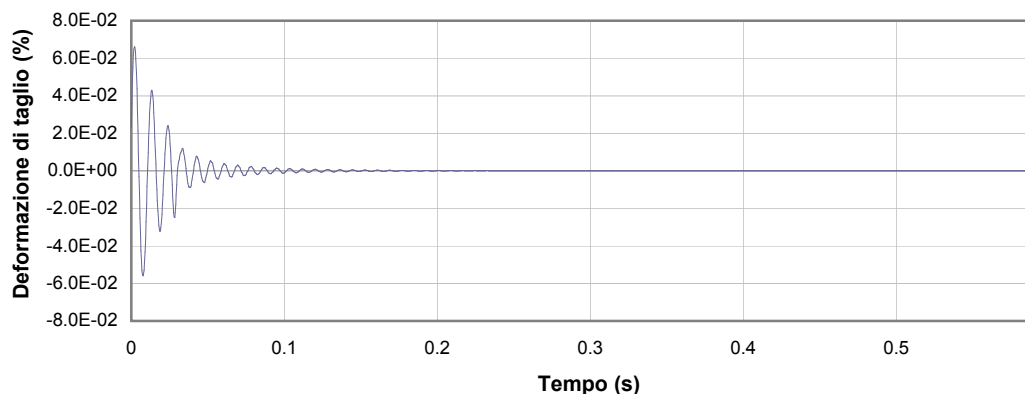
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

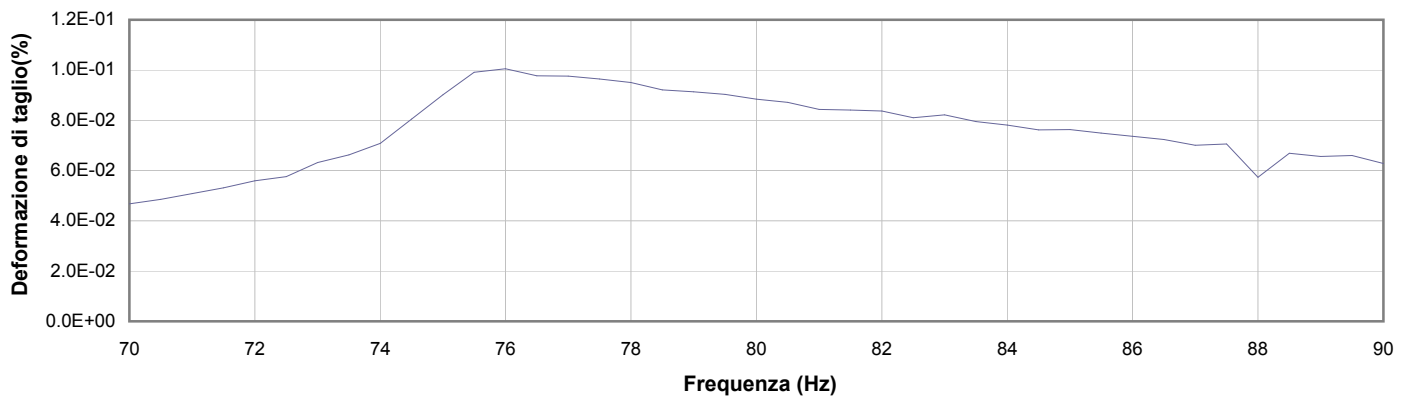
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

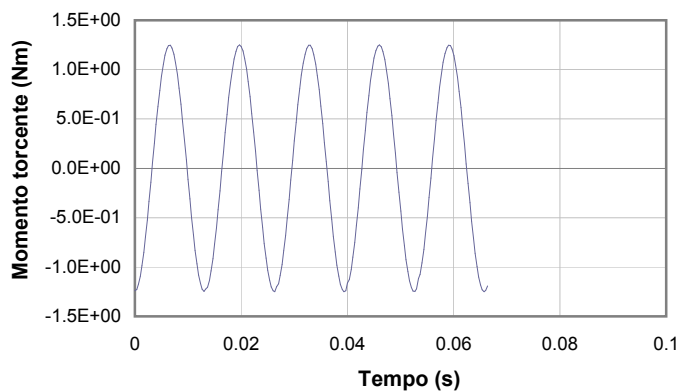
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

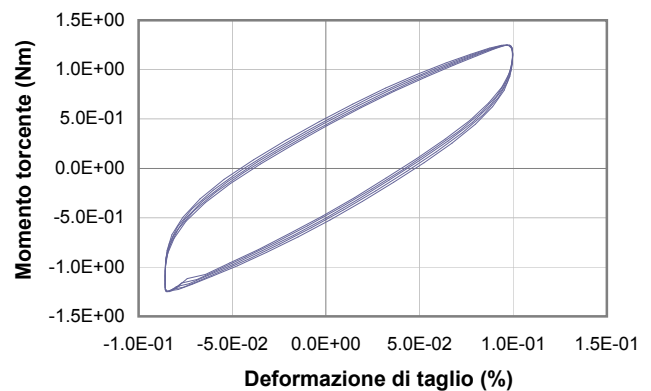
### Test 17



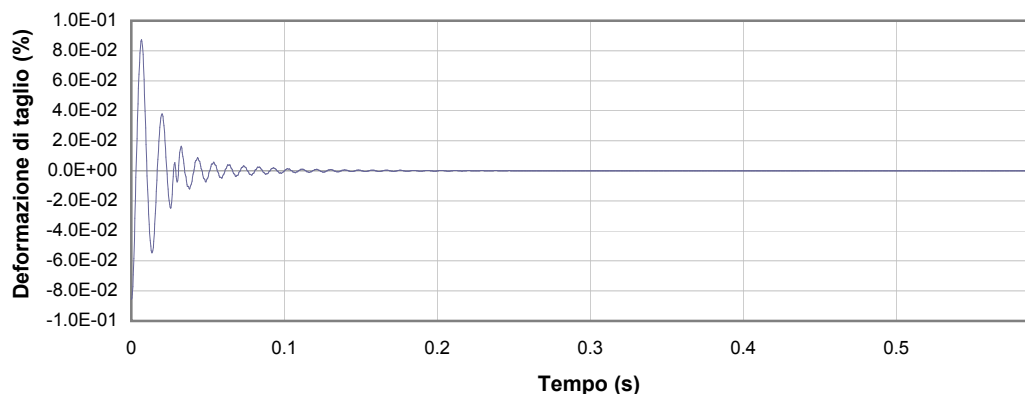
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 647-16

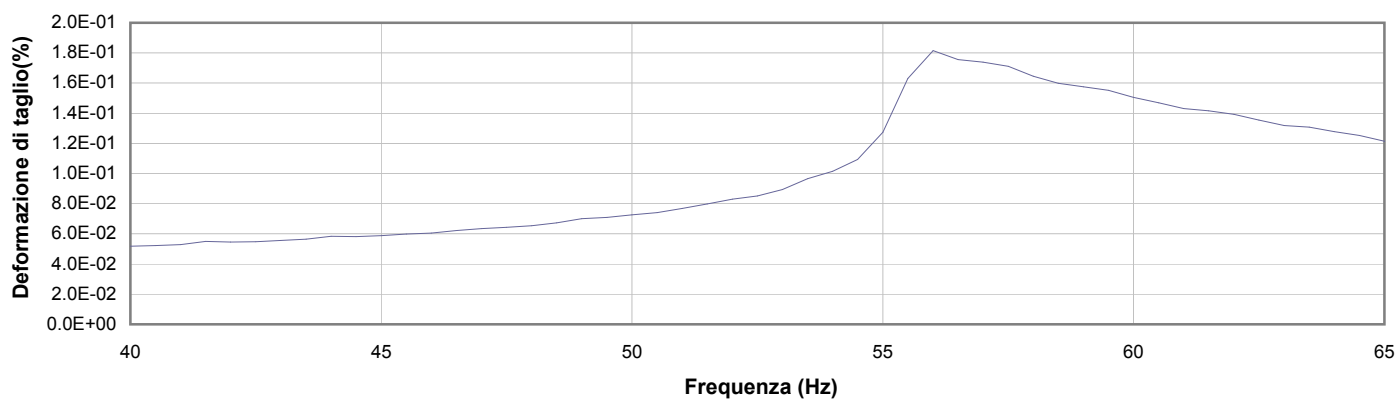
**Commessa:** 15699-16

**Data ricevimento campione:**

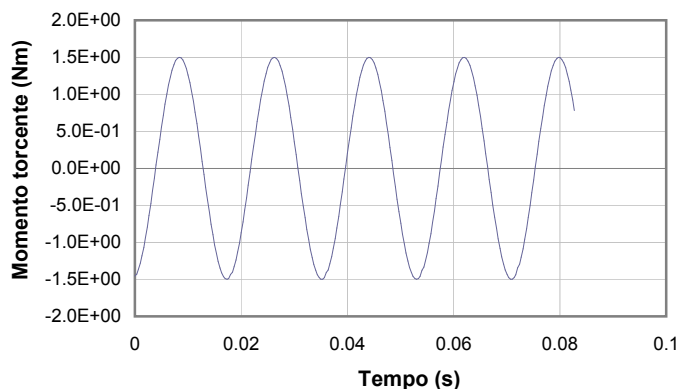
**Data prova:** 20/01/17

**Data emissione certificato:**

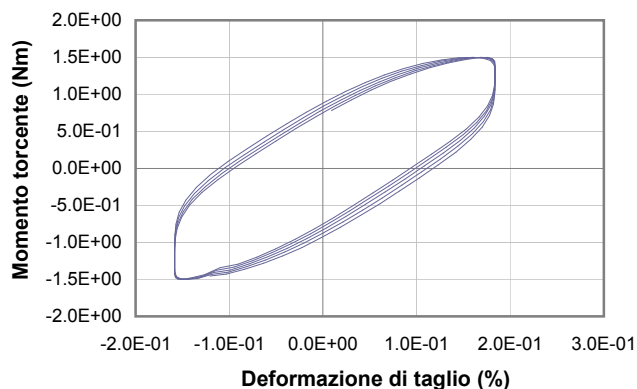
### Test 18



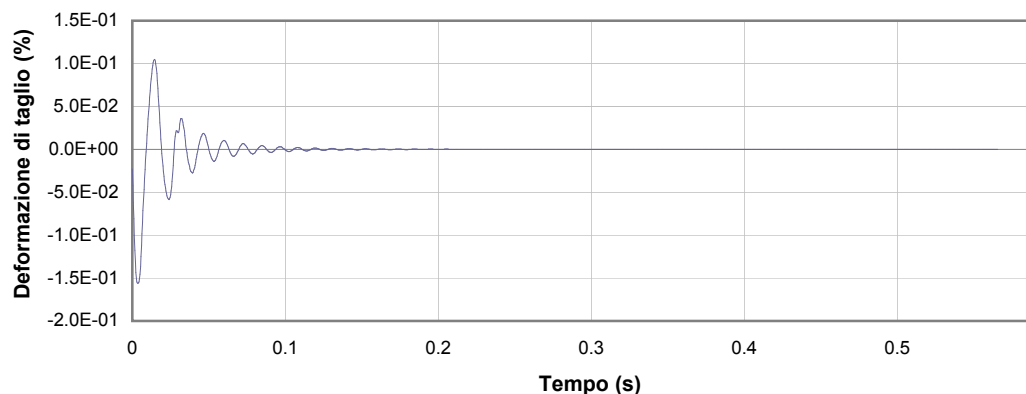
1



2



3



4

**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adoni, 2 - 43121 - Parma

**Località:** Portomaggiore

**Cantiere:** Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato

**Sondaggio:** S1

**Campione:** SH3

**Profondità (m):** 18.00 - 18.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°: 647-16**

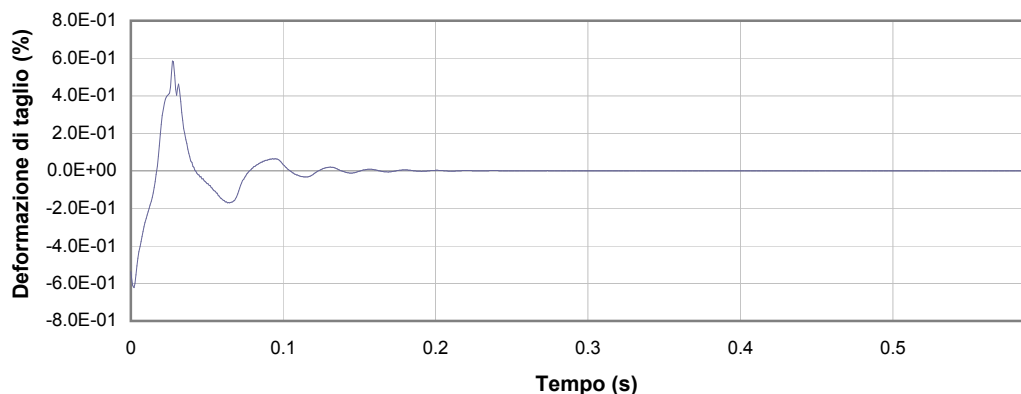
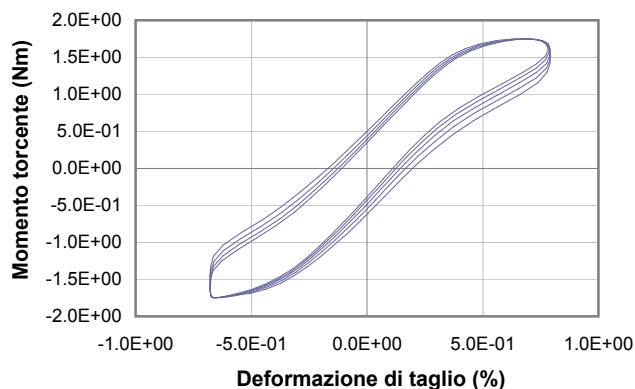
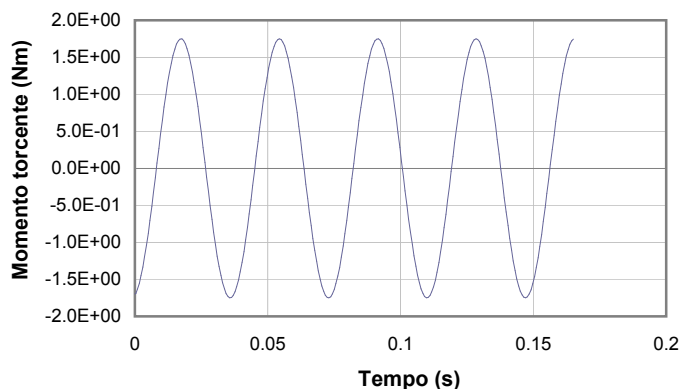
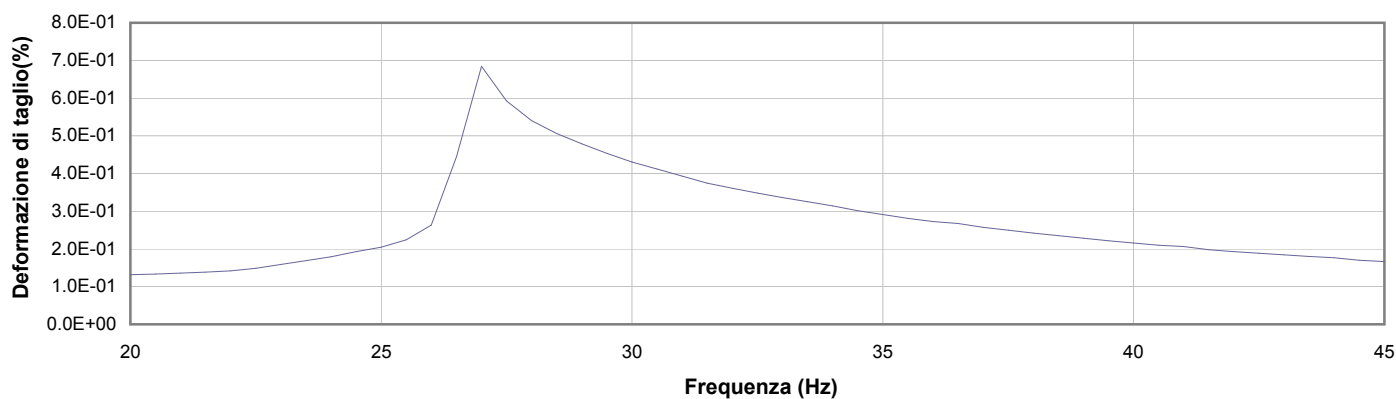
**Commessa: 15699-16**

**Data ricevimento campione:**

**Data prova: 20/01/17**

**Data emissione certificato:**

### Test 19



**1** Campo delle frequenze indagate

**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

Il Direttore del Laboratorio Terre:  
**dott. geol. Massimo Romagnoli**



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001. Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
ES D:0345 00001/0009




SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### SCHEMA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH4</b>	<b>m 22.55 - 23.15</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16		
VERBALE ACC.:	647-16		
DATA CONSEGNA:	00/01/00		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 22.55	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 47 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1
	100	20	DESCRIZIONE: 6 cm TOP limo argilloso grigio - restanti 41 cm limo con sabbia fine grigio
			W naturale (%) 30.8
			$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.90
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.45
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 0.91
			porosità (%) 46
			indice dei vuoti 0.86
			grado di saturazione (%) 96
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700
			PROVE ESEGUITE
Umidià Naturale	SI	Trassiale UU	-
Limiti Atterberg	SI	Trassiale CIU	-
Gran. Setacciatura	SI	Edometria	-
Gran. Sedimentazione	SI	Taglio Diretto	-
Peso di Volume	SI	Espansione L.L.	-
Peso Specifico	-	Trassiale Cicl. + C.M.	-
Analisi Chimica	-	Colonna Risonante	-
		Taglio Torsionale Cicl.	-
NOTE: Le prove sono state eseguite sulla porzione omogenea preponderante			
23.15 basso			

lo Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## UMIDITA' DI UNA TERRA

### UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**  
CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**  
CAMPIONE: **S1 SH4 m 22.55 - 23.15 - Portomaggiore**  
COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017  
VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00  
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**6 cm TOP limo argilloso grigio - restanti 41 cm limo con sabbia fine grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	612.87	458.32
TERRA UMIDA (g)	862.77	744.25
TERRA ESSICATA* (g)	803.67	677.28
UMIDITA' DETERMINATA (%)	31.0	30.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	<b>30.8</b>

\* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

## MASSA VOLUMICA APPARENTE

### UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH4 m 22.55 - 23.15 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16

DURATA PROVE:

09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16

DATA CONSEGNA:

00/01/00

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**6 cm TOP limo argilloso grigio - restanti 41 cm limo con sabbia fine grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	62.47	62.47
ALTEZZA (cm)	2.64	2.64
DIAMETRO (cm)	6.00	6.00
MASSA LORDA (g)	203.57	204.15
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.89	1.90

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.90</b>
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



## LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	<b>ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato</b>		
CAMPIONE:	<b>S1 SH4</b>	<b>m 22.55 - 23.15</b>	<b>- Portomaggiore</b>
COMMESSA:	15699-16	DURATA PROVE:	09-25/01/2017
VERBALE ACC.:	647-16	DATA CONSEGNA:	00/01/00
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

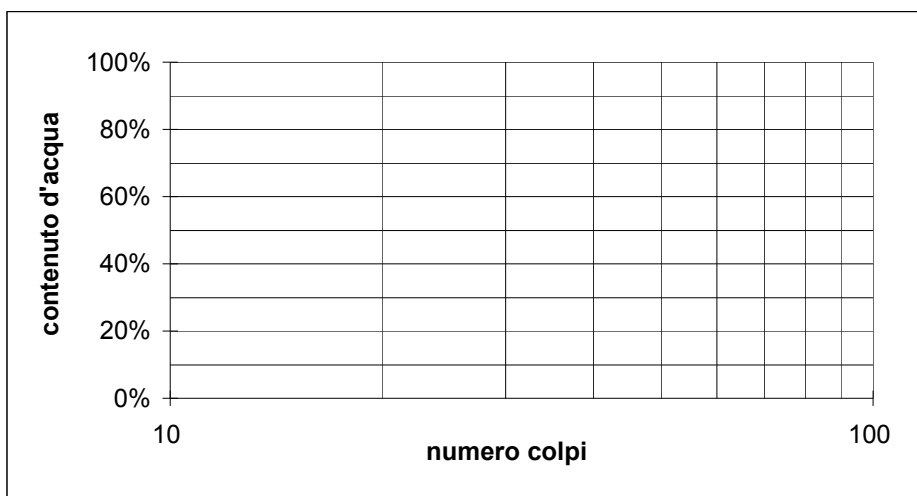
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**6 cm TOP limo argilloso grigio - restanti 41 cm limo con sabbia fine grigio**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						862.77
massa secca+ tara (g)						803.67
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		59.10
tara (g)						612.87
peso secco (g)						190.80
contenuto d'acqua						31.0%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>31%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>nd</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>np</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>nd</b>


 lo Sperimentatore:  
 dott.geol. Luciano Rossi

 Il Direttore del Laboratorio terre:  
 dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Ⓜ Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

UNI EN ISO 9001:2008  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI

### ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: **ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione di III livello nei comuni di Argenta, Portomaggiore e Ostellato**

CAMPIONE: **S1 SH4 m 22.55 - 23.15 - Portomaggiore**

COMMESSA: 15699-16 DURATA PROVE: 09-25/01/2017

VERBALE ACC.: 647-16 DATA CONSEGNA: 00/01/00

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

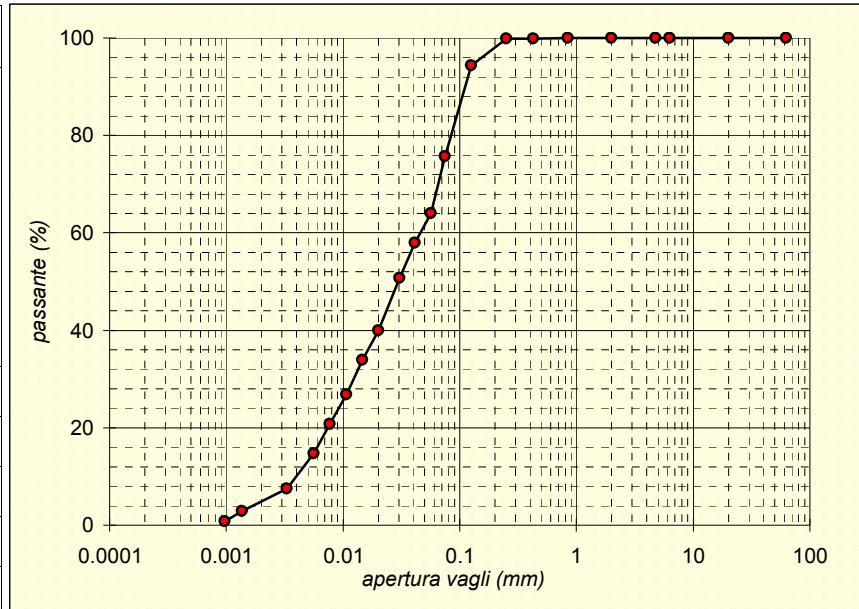
**6 cm TOP limo argilloso grigio - restanti 41 cm limo con sabbia fine grigio**

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio 0.850	0.05	0.03	0.03	99.97
293	setaccio 0.425	0.08	0.04	0.07	99.93
282	setaccio 0.250	0.23	0.12	0.19	99.81
283	setaccio 0.125	10.39	5.45	5.63	94.37
286	setaccio 0.075	35.67	18.69	24.33	75.67
-	calcolato 0.0568	22.36	11.72	36.05	63.95
-	calcolato 0.0415	11.45	6.00	42.05	57.95
-	calcolato 0.0304	13.74	7.20	49.25	50.75
-	calcolato 0.0202	20.61	10.80	60.05	39.95
-	calcolato 0.0147	11.45	6.00	66.05	33.95
-	calcolato 0.0107	13.74	7.20	73.25	26.75
-	calcolato 0.0077	11.45	6.00	79.26	20.74
-	calcolato 0.0056	11.45	6.00	85.26	14.74
-	calcolato 0.0033	13.74	7.20	92.46	7.54
-	calcolato 0.0014	8.75	4.59	97.04	2.96
-	calcolato 0.0010	4.17	2.19	99.23	0.77
-	fondo	1.47	0.77	100.00	0.00
TOTALE		190.80			

φ max (mm) = 1.0

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
1° C	Tempo (s)	Lettura
18	30	30.5
18	60	28.0
18	120	25.0
18	300	20.5
18	600	18.0
18	1200	15.0
18	2400	12.5
18	4800	10.0
18	14400	7.0
18.5	86400	5.0
19	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	24.3%	31.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	70.7%	63.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	4.9%	4.9%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore  
dott.geol. Luciano Ross

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno