

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

MICROZONAZIONE SISMICA

Elaborato 13

Analisi di laboratorio

Regione Emilia-Romagna
Comune di Castelfranco Emilia



Regione	Soggetto realizzatore	Data
Emilia-Romagna	<p><u>RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI</u> Mandataria</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 Dott.ssa Alessandra Cantoni Dott. Geol. Alessandro Ferrari Dott.ssa Ing. Giulia Mainardi</p>	Ottobre 2018



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
 Qualità Ambiente Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2008
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007


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

SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)
CAMPIONE:	S1SH1 m 6.00 - 6.60
COMMESSA:	17754/18
VERBALE ACC.:	230/18
DATA CONSEGNA:	03/05/18

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): 24 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																																
	80	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio																																
			<table border="0"> <tr><td>W naturale (%)</td><td>31.3</td></tr> <tr><td>γ naturale (Mg/m³)</td><td>1.91</td></tr> <tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>1.46</td></tr> <tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>porosità (%)</td><td>46</td></tr> <tr><td>indice dei vuoti</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>99</td></tr> <tr><td>massa specifica stimata (Mg/m³)</td><td>2.700</td></tr> </table>	W naturale (%)	31.3	γ naturale (Mg/m ³)	1.91	γ secco (Mg/m ³)	1.46	γ immerso (Mg/m ³)	0.92	porosità (%)	46	indice dei vuoti	0.85	grado di saturazione (%)	99	massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																
W naturale (%)	31.3																																		
γ naturale (Mg/m ³)	1.91																																		
γ secco (Mg/m ³)	1.46																																		
γ immerso (Mg/m ³)	0.92																																		
porosità (%)	46																																		
indice dei vuoti	0.85																																		
grado di saturazione (%)	99																																		
massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																																		
	60	-	PROVE ESEGUITE <table border="0"> <tr><td>Umidità Naturale</td><td>SI</td><td>Trassiale UU</td><td>-</td></tr> <tr><td>Limiti Atterberg</td><td>SI</td><td>Trassiale CIU</td><td>-</td></tr> <tr><td>Gran. Setacciatura</td><td>SI</td><td>Edometria</td><td>-</td></tr> <tr><td>Gran. Sedimentazione</td><td>SI</td><td>Taglio Diretto</td><td>-</td></tr> <tr><td>Peso di Volume</td><td>SI</td><td>Espansione L.L.</td><td>-</td></tr> <tr><td>Peso Specifico</td><td>-</td><td>Trassiale Cicl. + C.M.</td><td>-</td></tr> <tr><td>Analisi Chimica</td><td>-</td><td>Colonna Risonante</td><td>SI</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Taglio Torsionale Cicl.</td><td>-</td></tr> </table>	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.	-
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																																			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S1SH1 m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	311.8	12.48
TERRA UMIDA (g)	665.89	135.62
TERRA ESSICATA* (g)	581.04	106.47
UMIDITA' DETERMINATA (%)	31.5	31.0
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	31.3

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® 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](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S1SH1 m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	594.62	36.24
ALTEZZA (cm)	14.00	2.00
DIAMETRO (cm)	7.00	5.00
MASSA LORDA (g)	1628.95	110.95
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.92	1.90

MEDIA (Mg/m³) = 1.91

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ENGE0 S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S1SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

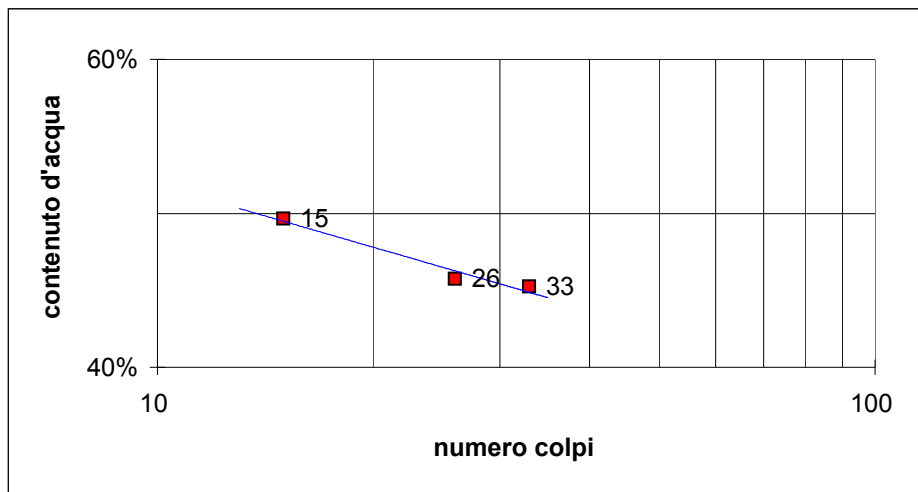
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	33	26	15			
massa umida+ tara (g)	26.90	25.49	24.75	12.33	12.57	665.89
massa secca+ tara (g)	19.22	18.20	17.27	10.59	10.76	581.04
acqua contenuta (g)	7.68	7.29	7.48	1.74	1.81	84.85
tara (g)	2.24	2.26	2.20	2.24	2.26	311.80
peso secco (g)	16.98	15.94	15.07	8.35	8.50	269.24
contenuto d'acqua	45.2%	45.7%	49.6%	20.8%	21.3%	31.5%

Umidità Naturale	Wn =	32%
Limite Liquido	LL =	46%
Limite Plastico	LP =	21%
Indice Plastico	IP =	25%


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

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



ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S1SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

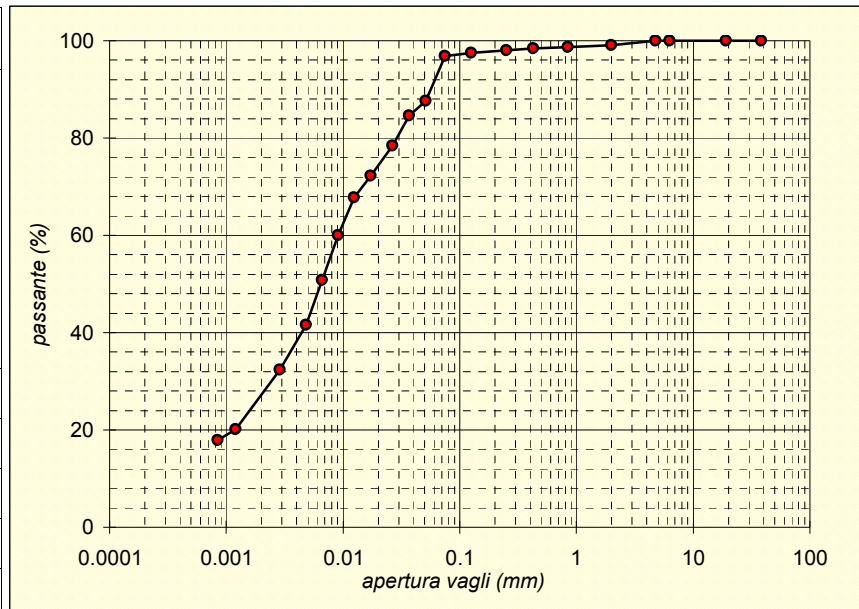
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio

codici	vagli	trattenut (mm)	trattenut (g)	trattenut (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	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	2.64	0.98	0.98	99.02
292	setaccio	0.850	0.73	0.27	1.25	98.75
293	setaccio	0.425	0.98	0.36	1.62	98.38
282	setaccio	0.250	1.08	0.40	2.02	97.98
283	setaccio	0.125	1.41	0.52	2.54	97.46
286	setaccio	0.075	1.56	0.58	3.12	96.88
-	calcolato	0.0514	24.88	9.24	12.36	87.64
-	calcolato	0.0368	8.26	3.07	15.43	84.57
-	calcolato	0.0267	16.52	6.13	21.56	78.44
-	calcolato	0.0173	16.52	6.13	27.70	72.30
-	calcolato	0.0125	12.39	4.60	32.30	67.70
-	calcolato	0.0091	20.64	7.67	39.97	60.03
-	calcolato	0.0066	24.77	9.20	49.17	50.83
-	calcolato	0.0048	24.77	9.20	58.37	41.63
-	calcolato	0.0029	24.77	9.20	67.57	32.43
-	calcolato	0.0012	33.03	12.27	79.84	20.16
-	calcolato	0.0008	6.06	2.25	82.09	17.91
-	calcolato	fondo	48.22	17.91	100.00	0.00
TOTALE			269.24		φ max (mm) = 2.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.01	
t° C	Tempo (s)	Letture
26	30	31.0
26	60	30.0
26	120	28.0
26	300	26.0
26	600	24.5
26	1200	22.0
26	2400	19.0
26	4800	16.0
26	14400	13.0
26	86400	9.0
27.5	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	1.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.1%	6.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	69.6%	65.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	27.3%	27.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanov:

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6,00 - 6,70**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **23/05/18**

Data emissione certificato:

DATI INIZIALI

Altezza:	140.00	mm
Diametro:	70.00	mm
Raggio eq.:	24.745	mm
Massa:	1036.3	g
W:	31.0	%
γ :	18.87	kN/m ³
γ_s :	14.40	kN/m ³
e:	0.84	-

DATI DI PROVA

Tipo di campione:	Limo con argilla grigio	
Fattore Raggio Eq.:	0,707	-
Coefficiente B:	1.00	%
Pressione cella:	560	kPa
Contropressione:	450	kPa

DATI FINALI

Altezza:	137.13	mm
Diametro:	68.52	mm
Raggio eq.:	24.226	mm
Massa:	1003.2	g
W:	26.8	%
γ :	19.84	kN/m ³
γ_s :	15.64	kN/m ³
e:	0.73	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V_s (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G ₀	Rapporto Smorz. D (%)	$\Delta U/\sigma^3$
Test 1*	135.20	0.0001	2.40E-05	166.41	53.42	1.000	0.71	0.000
Test 2	135.20	0.0003	7.80E-05	166.41	53.42	1.000	0.77	0.000
Test 3	135.20	0.0005	1.38E-04	166.41	53.42	1.000	0.82	0.000
Test 4	134.40	0.0010	2.63E-04	165.42	52.79	0.988	0.82	0.000
Test 5	134.40	0.0025	6.50E-04	165.42	52.79	0.988	0.82	0.000
Test 6	133.20	0.0040	1.05E-03	163.94	51.85	0.971	1.08	0.000
Test 7	131.20	0.0120	2.49E-03	161.48	50.30	0.942	1.25	0.000
Test 8	127.00	0.0300	4.74E-03	156.31	47.13	0.882	1.48	0.000
Test 9	122.60	0.0450	7.69E-03	150.90	43.92	0.822	1.74	0.000
Test 10	119.00	0.0600	1.03E-02	146.47	41.38	0.775	2.35	0.000
Test 11	107.40	0.1498	2.14E-02	132.19	33.71	0.631	5.67	0.015
Test 12	88.40	0.3998	5.36E-02	108.80	22.84	0.428	7.33	0.044
Test 13	70.60	0.7000	1.06E-01	86.90	14.57	0.273	14.04	0.117
Test 14	51.60	1.2000	2.22E-01	63.51	7.78	0.146	25.29	0.261
Test 15	26.20	2.0000	9.22E-01	32.25	2.01	0.038	27.06	0.592

* Test 1 corrispondente al valore G₀

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **6,00 - 6,70**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

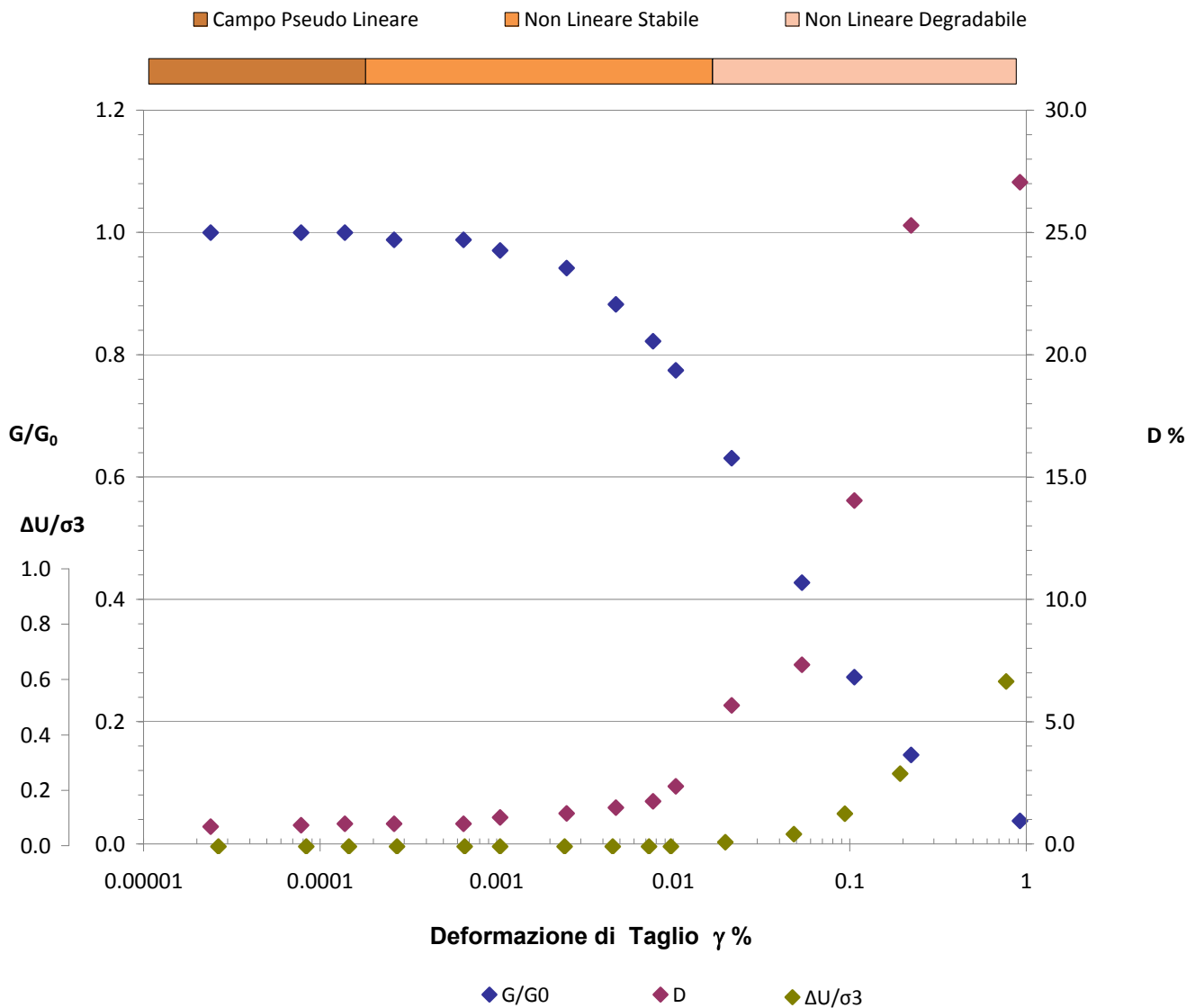
Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **23/05/18**

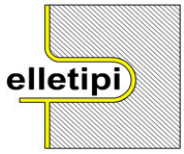
Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

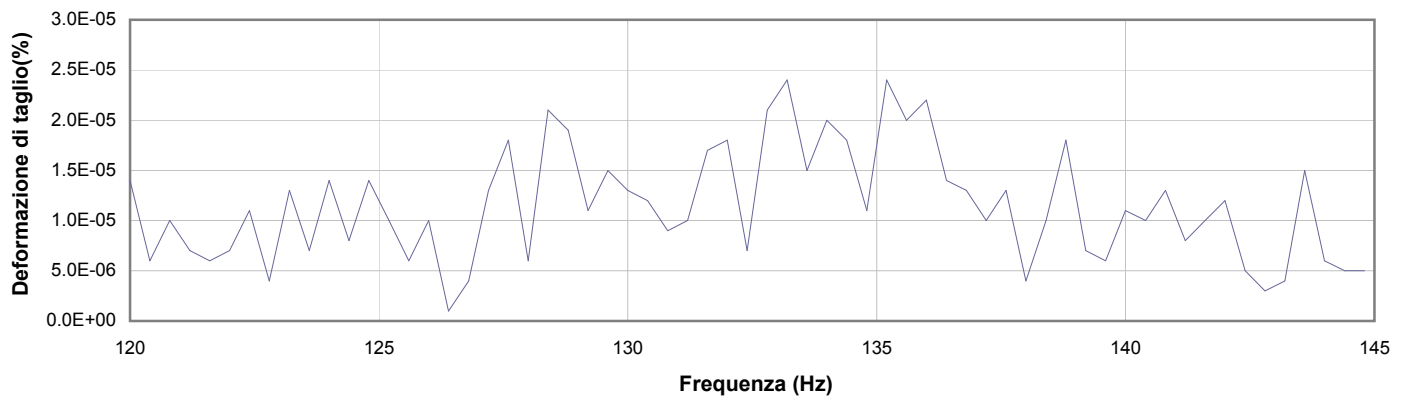
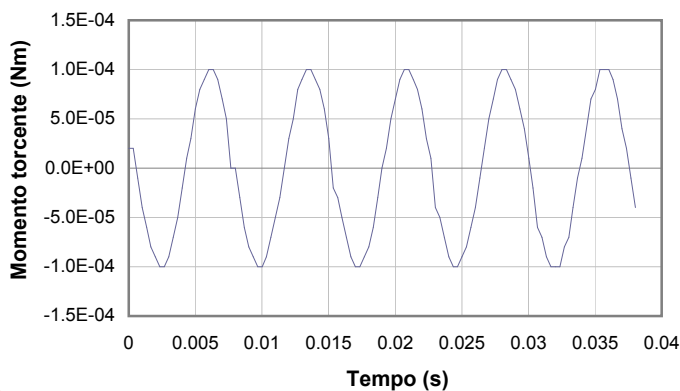
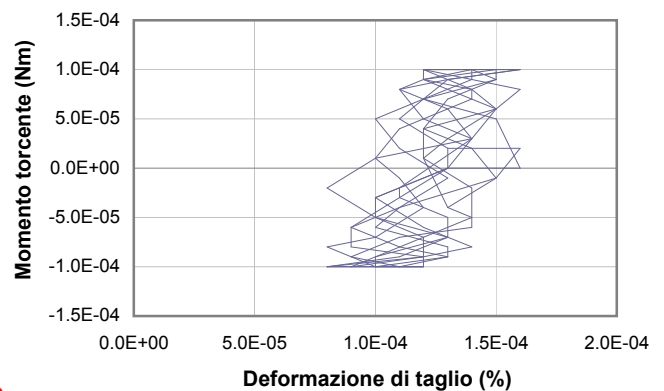
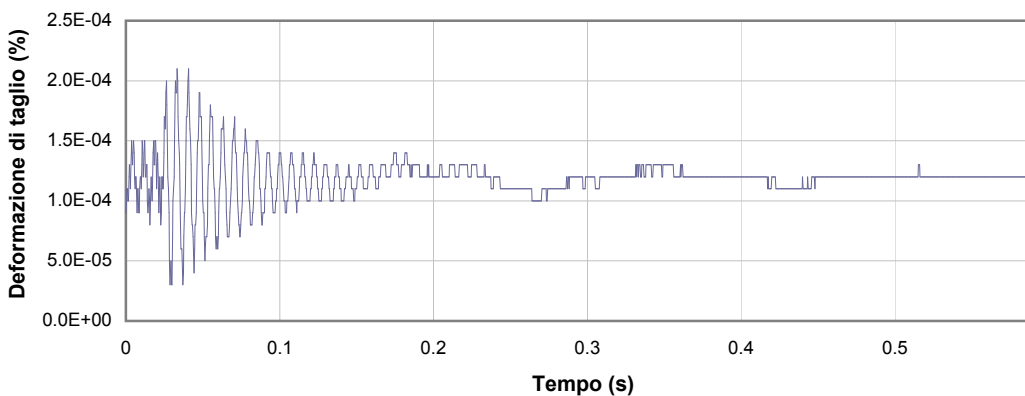


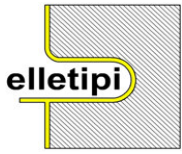
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

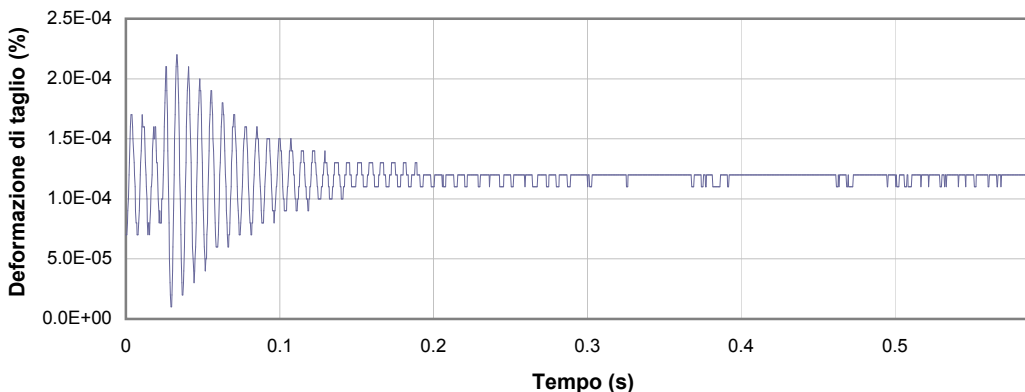
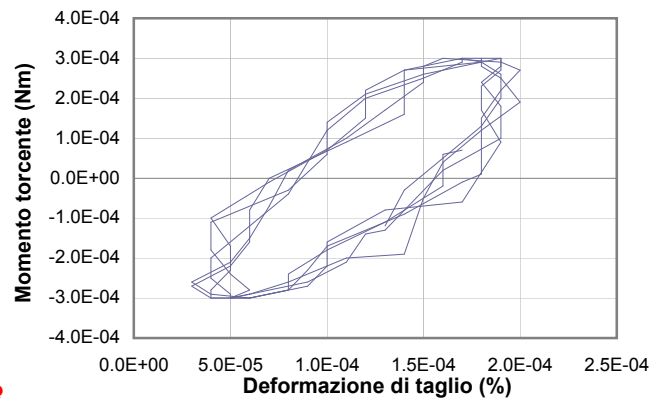
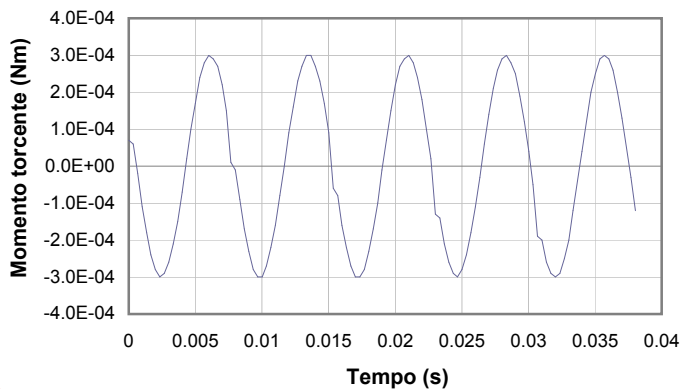
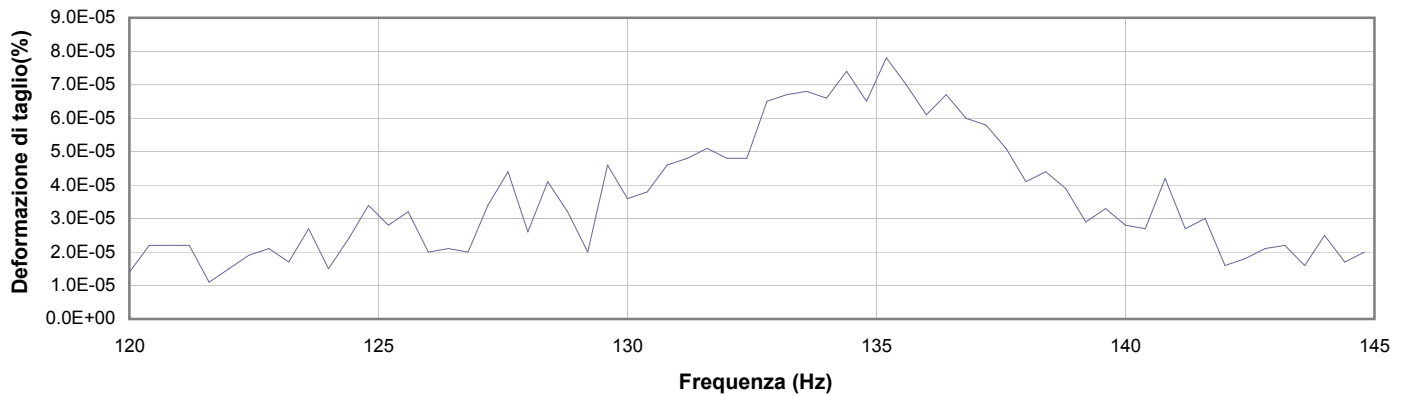


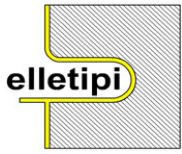
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 2****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

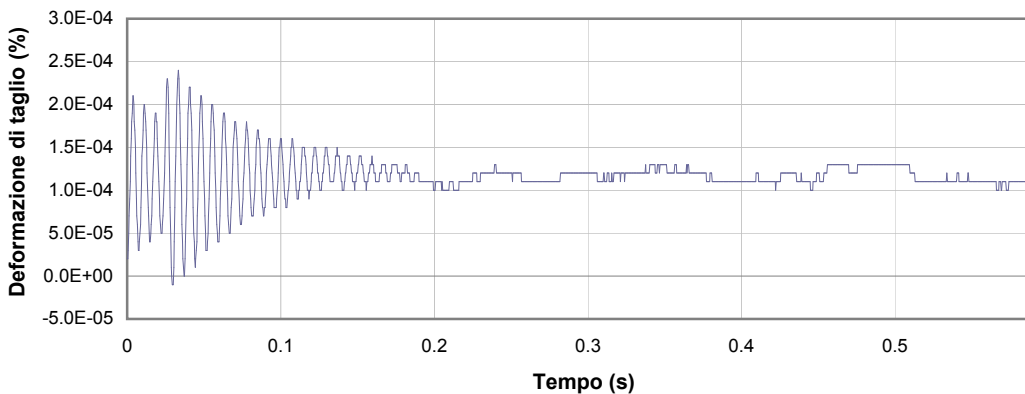
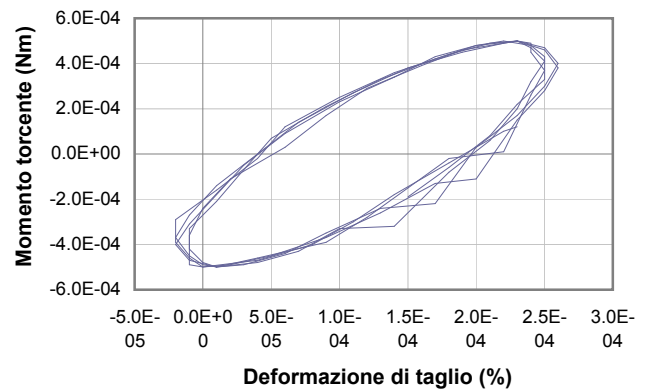
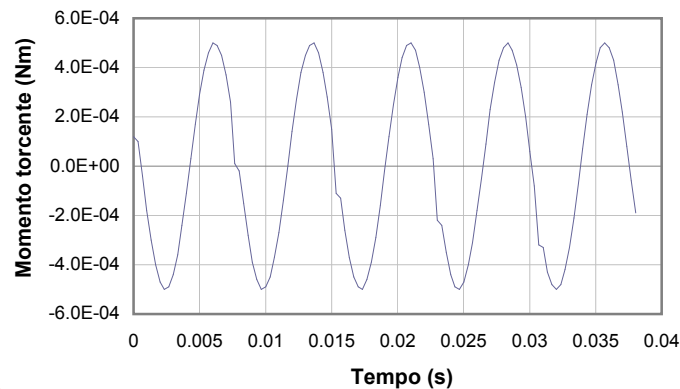
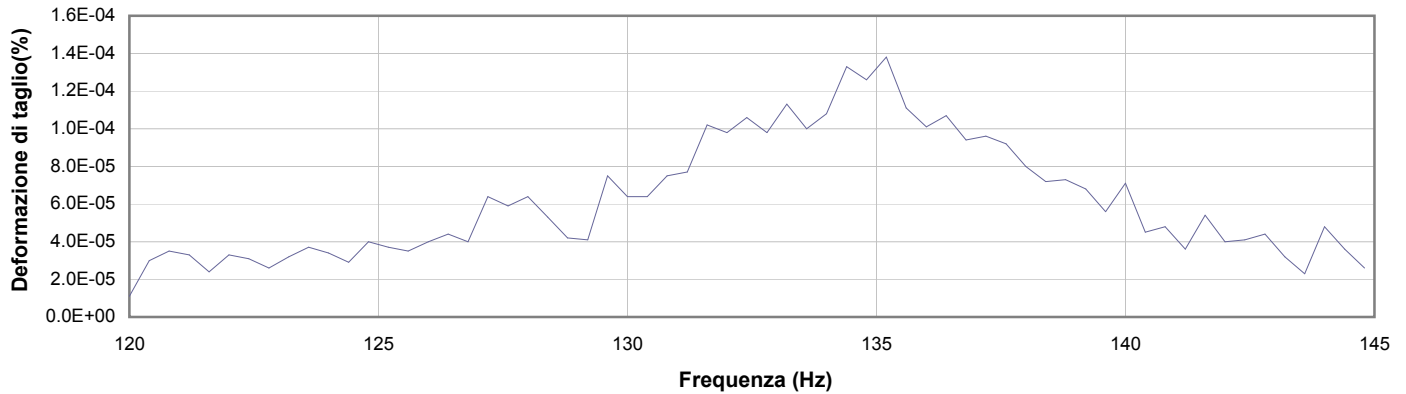


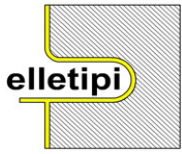
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 3****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

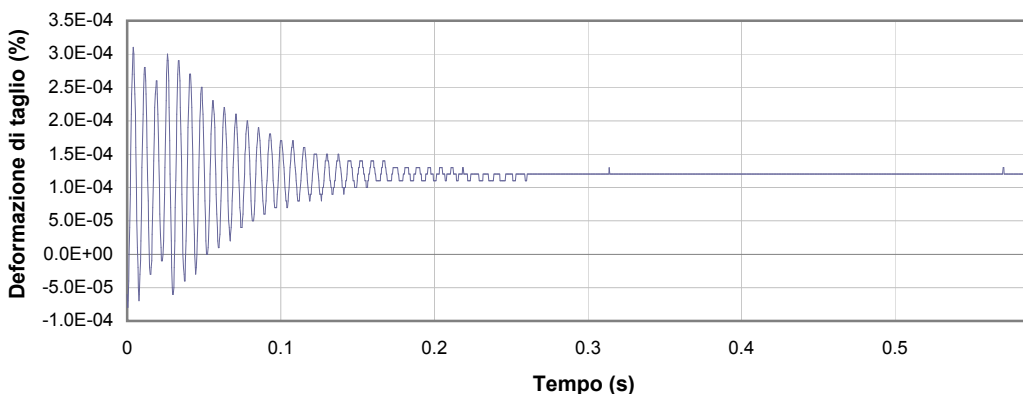
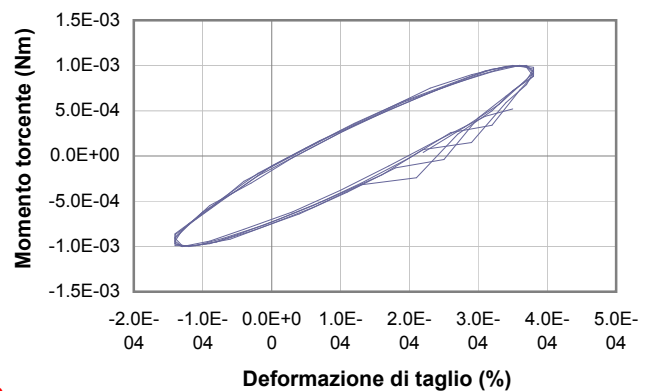
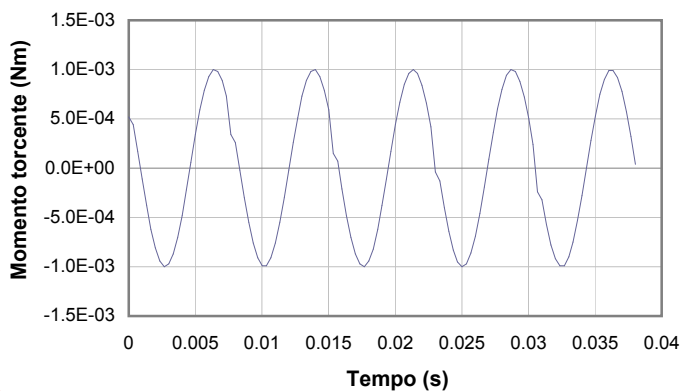
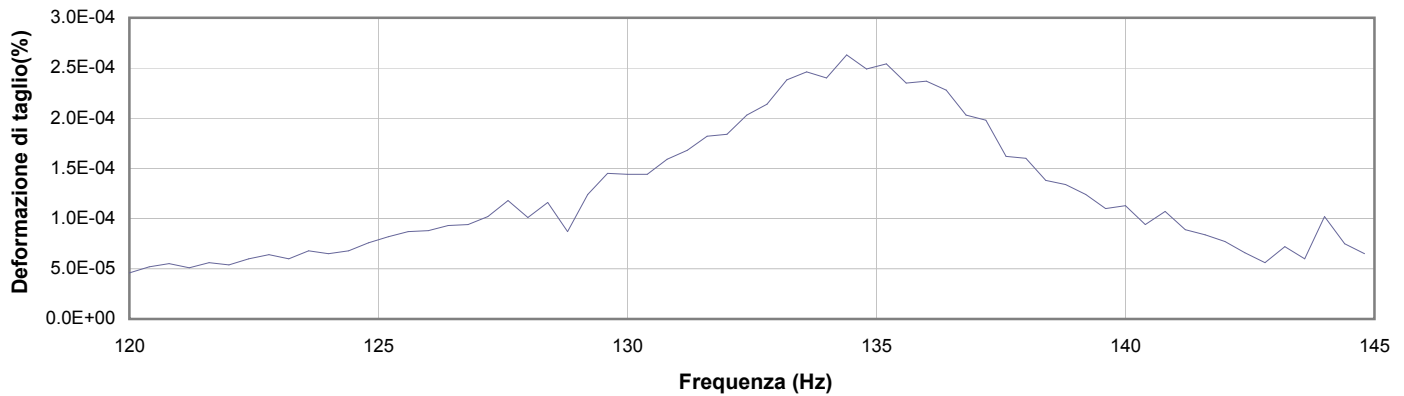


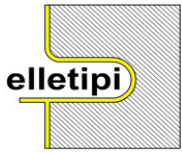
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

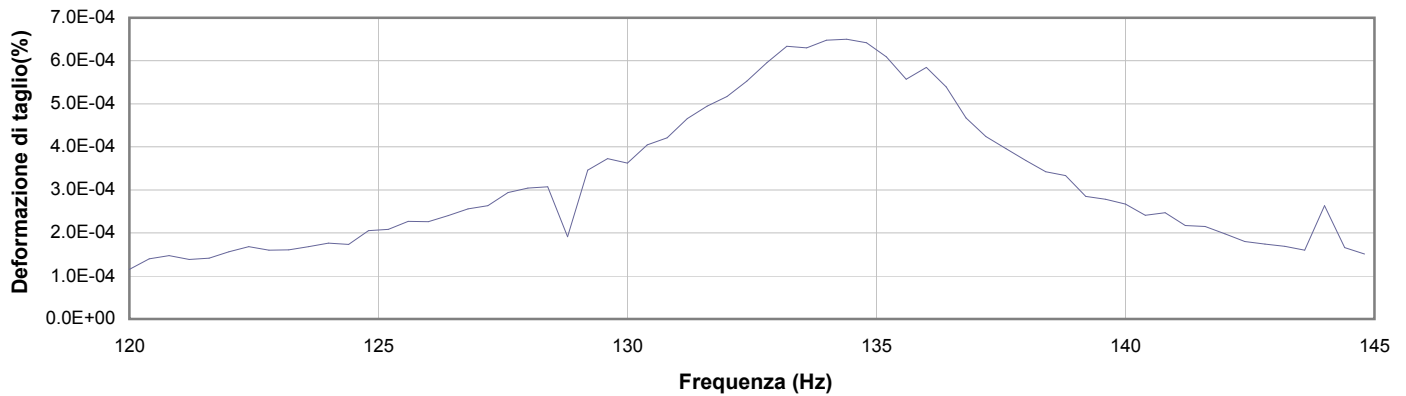
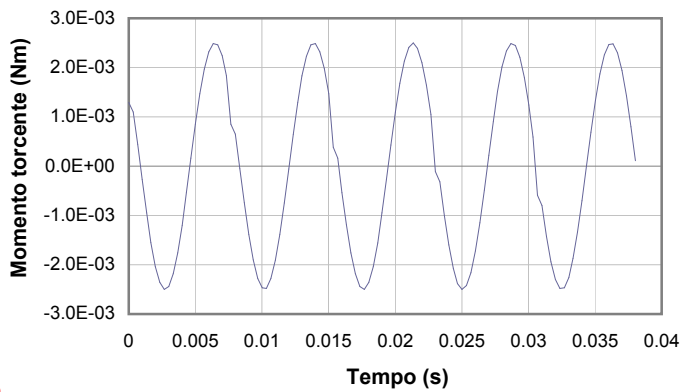
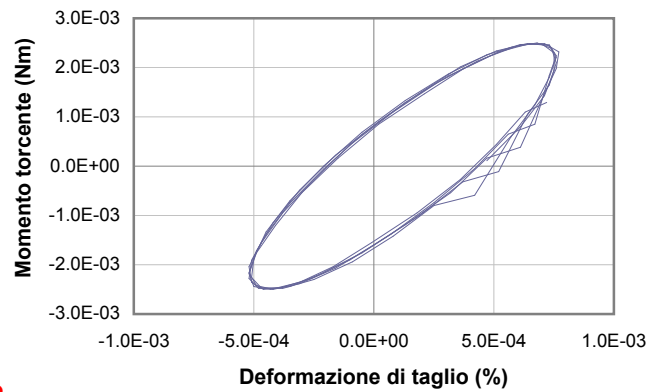
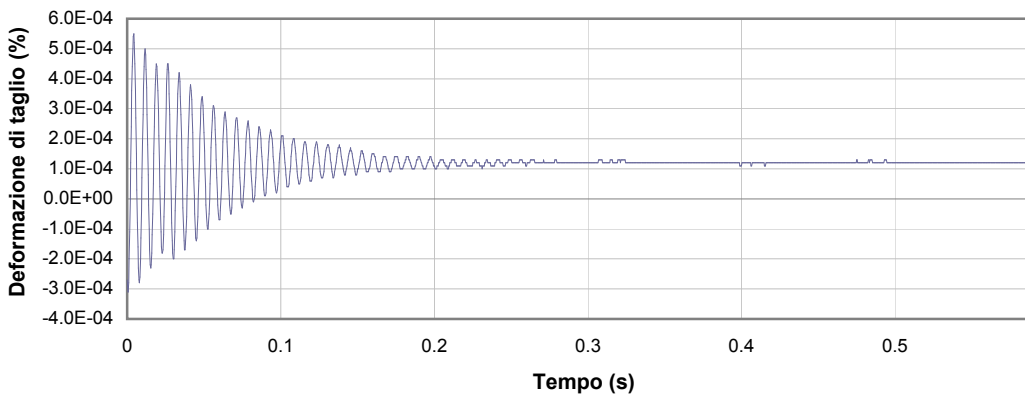


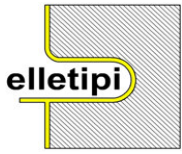
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

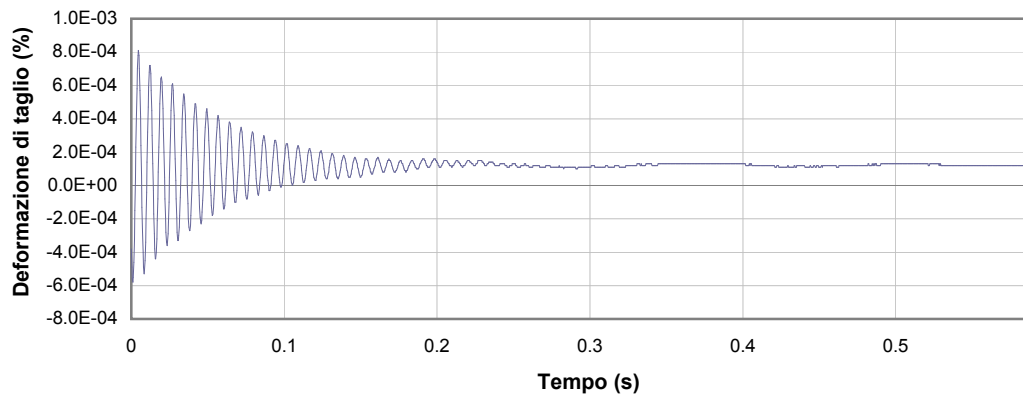
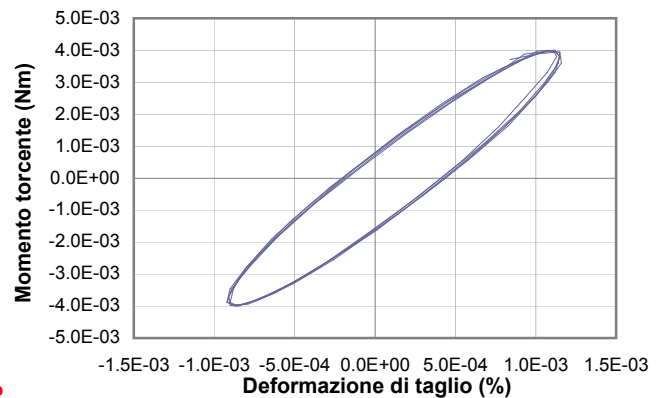
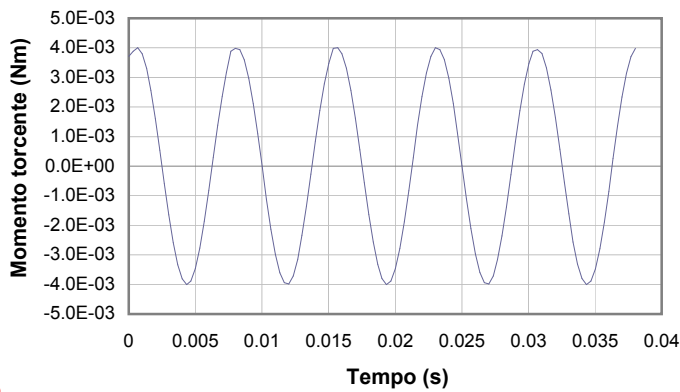
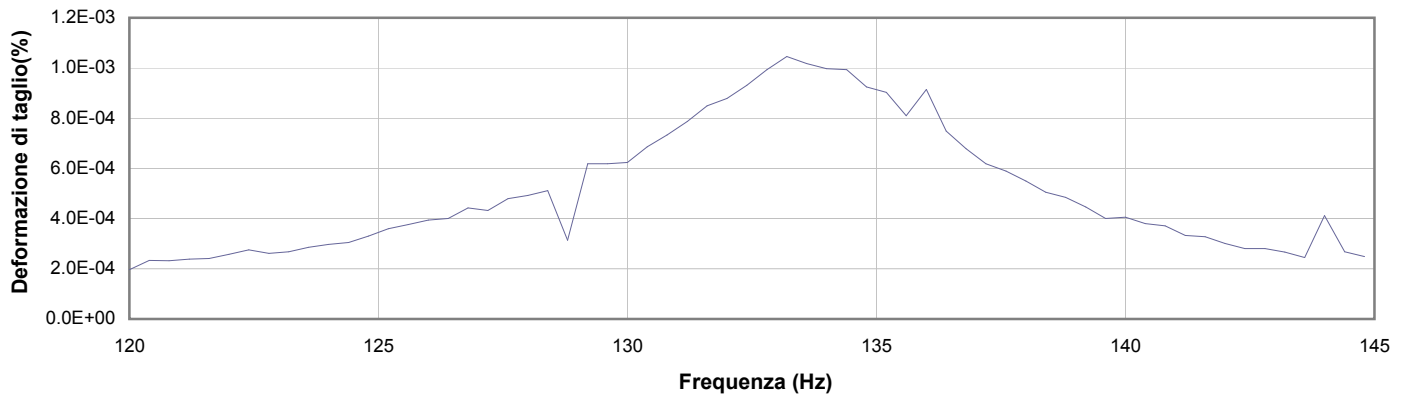


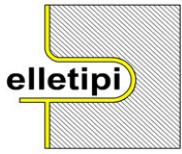
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

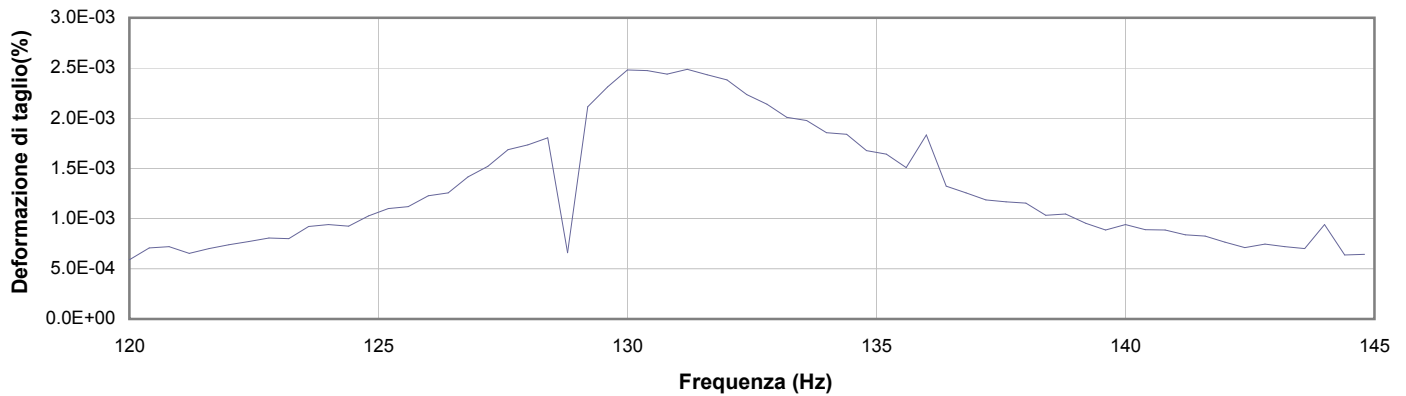
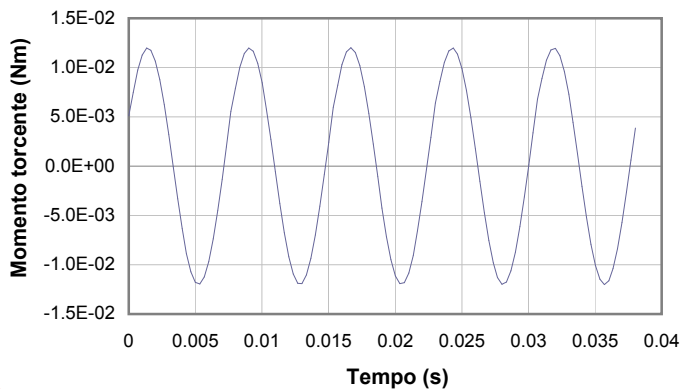
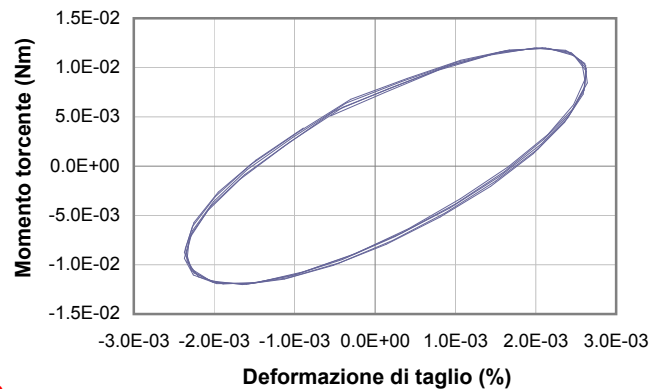
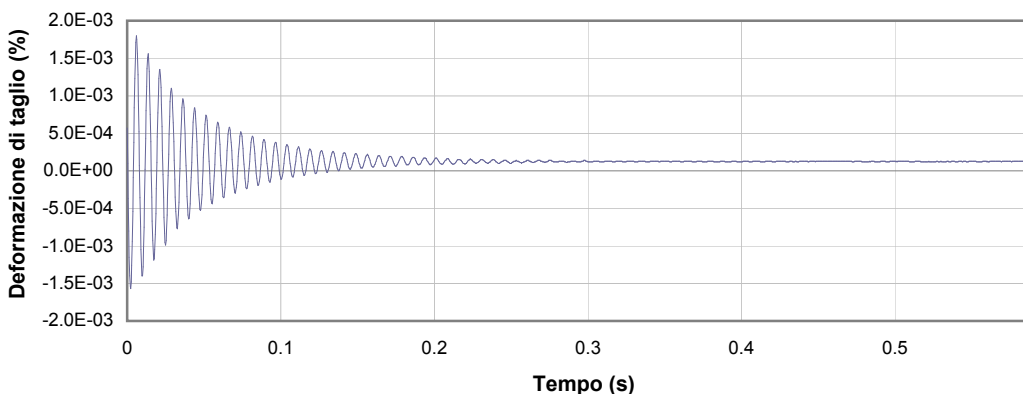


®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma

Località: Comune di Castelfranco Emilia (MO)

Cantiere: Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello

Sondaggio: S1

Campione: SH1

Profondità (m): 6,00 - 6,70

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 230/18

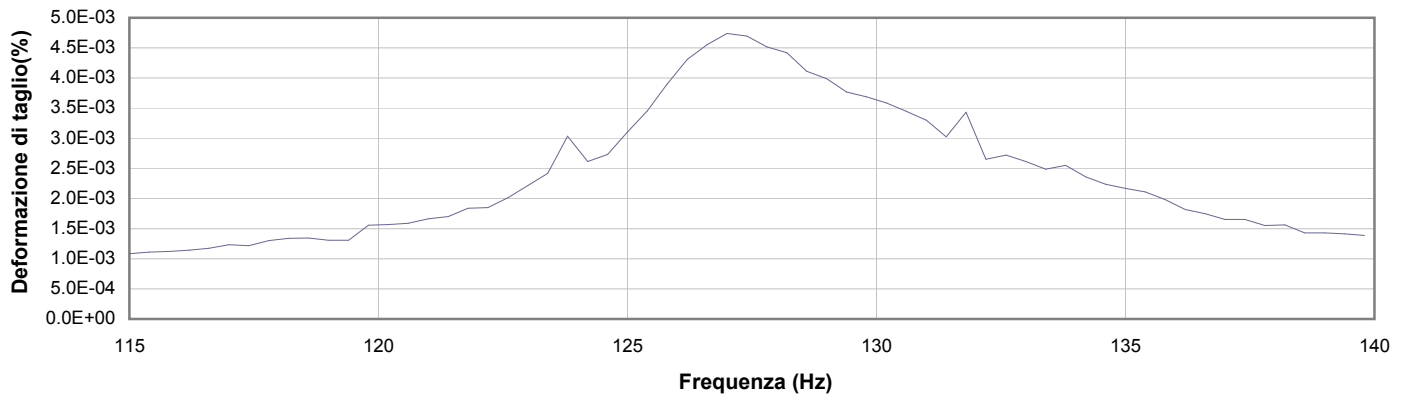
Commessa: 17754/18

Data ricevimento campione: 03/05/2018

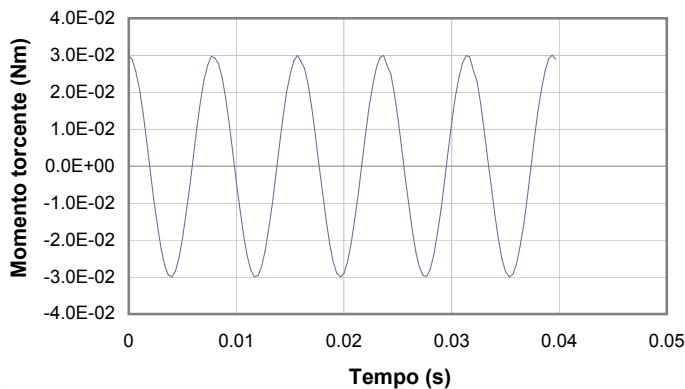
Data prova: 23/05/18

Data emissione certificato:

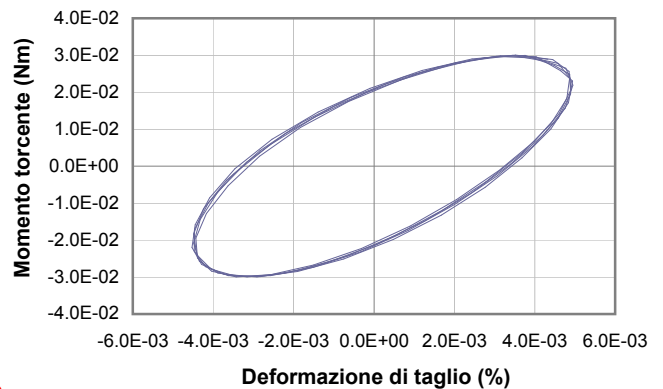
Test 8



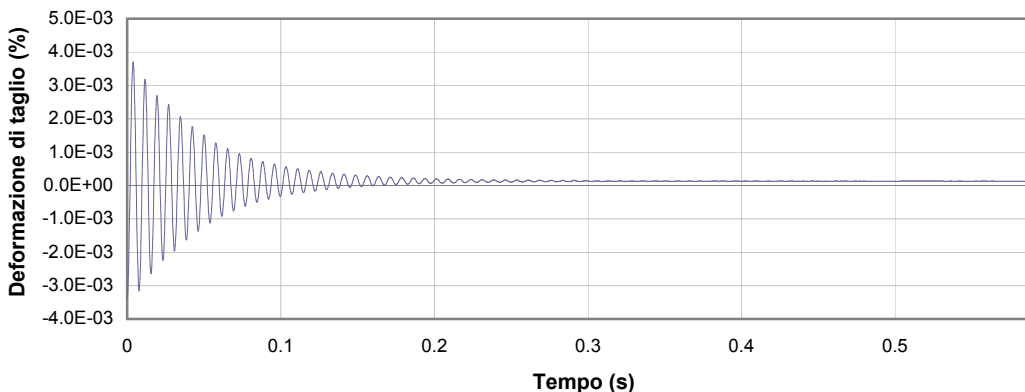
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

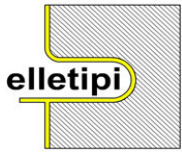
2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

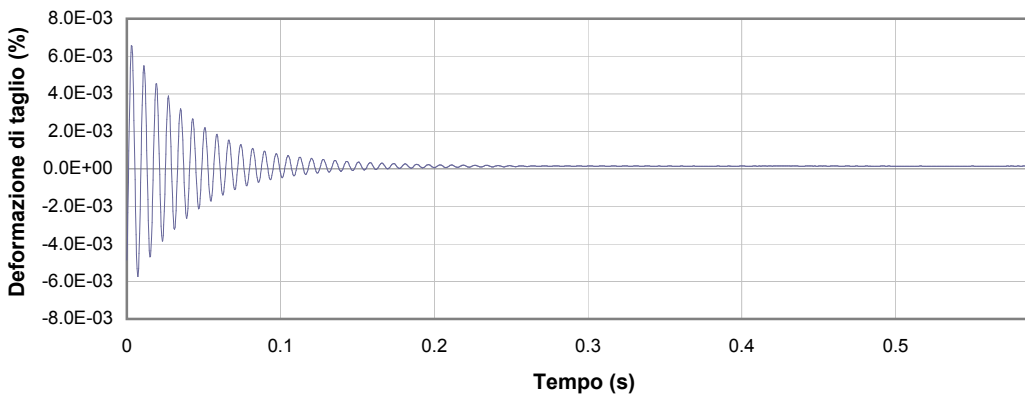
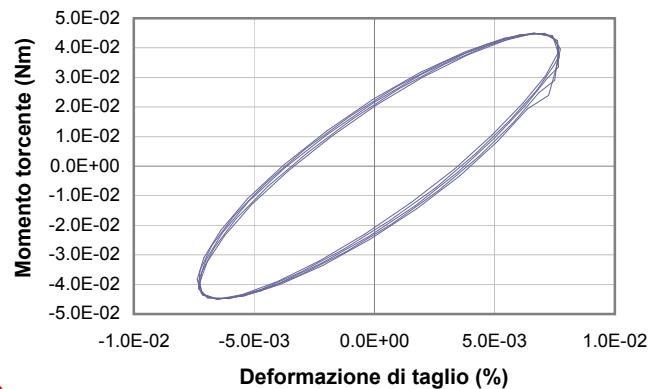
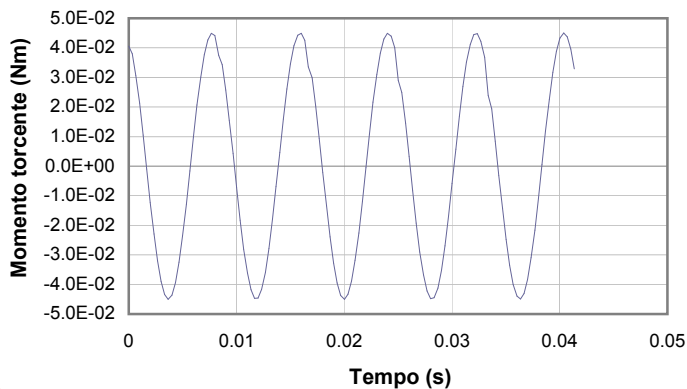
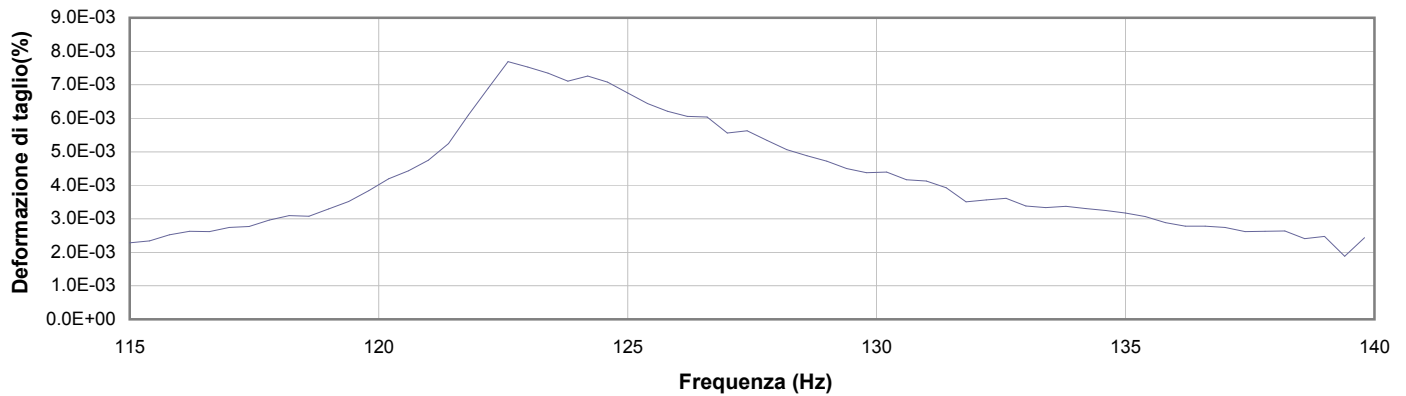


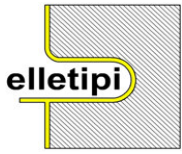
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 9****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

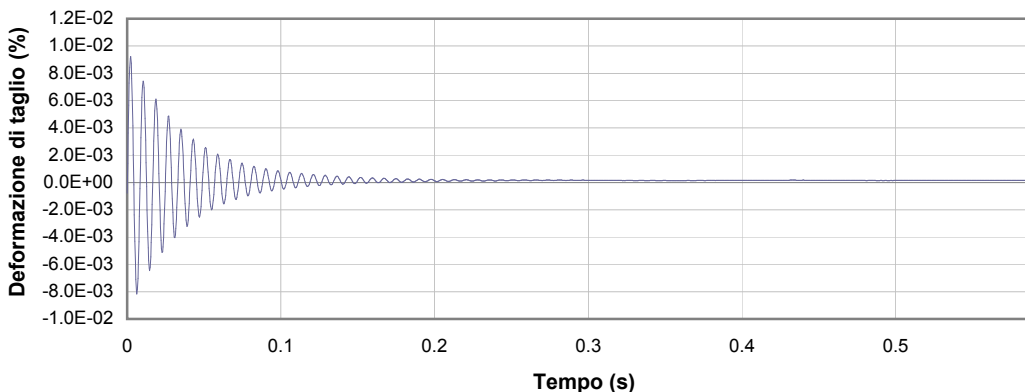
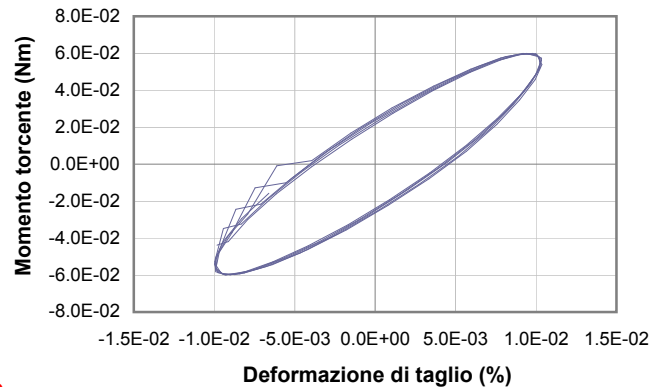
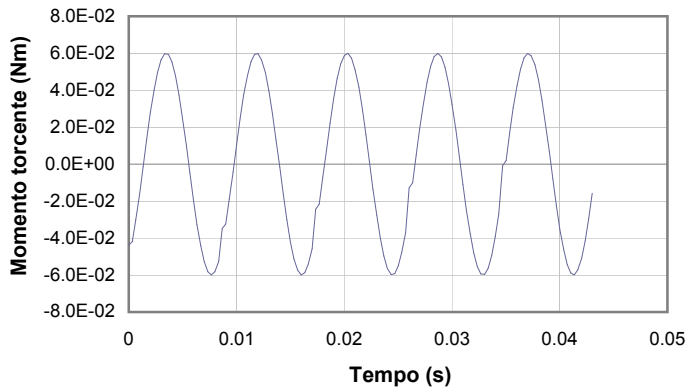
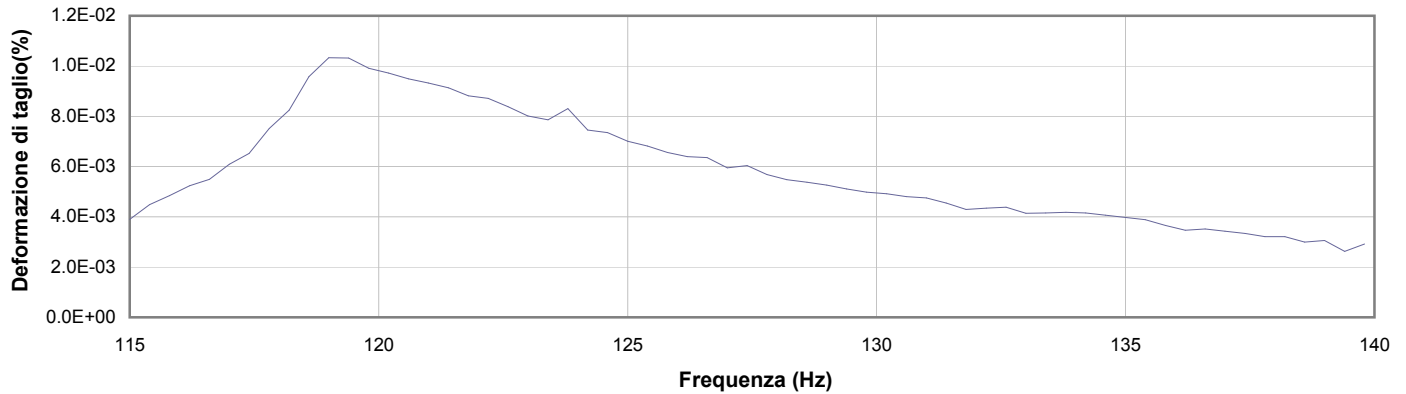


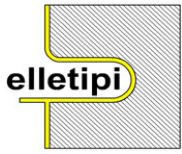
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 10****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

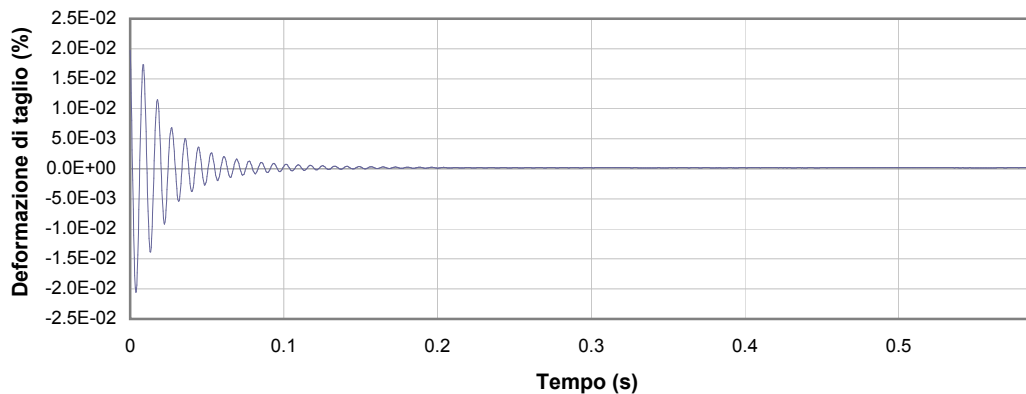
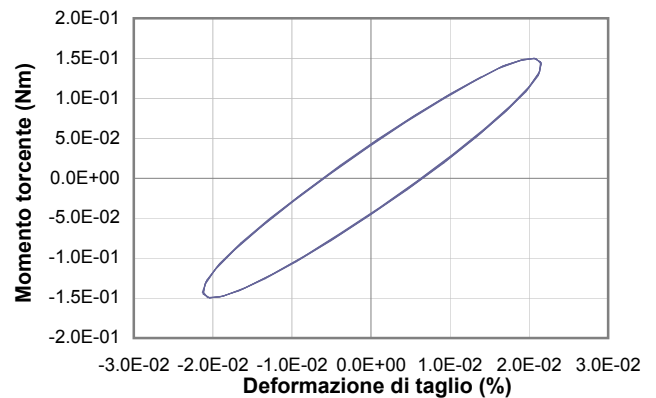
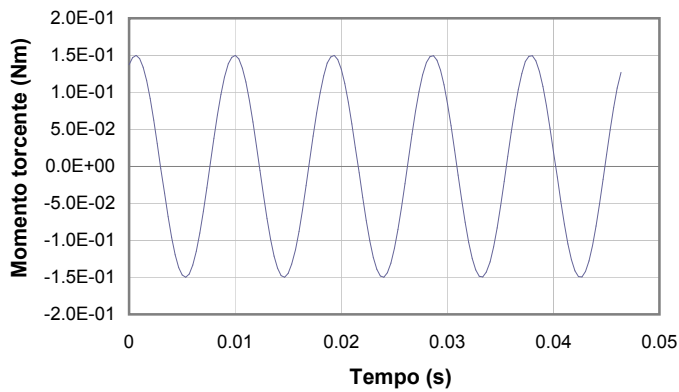
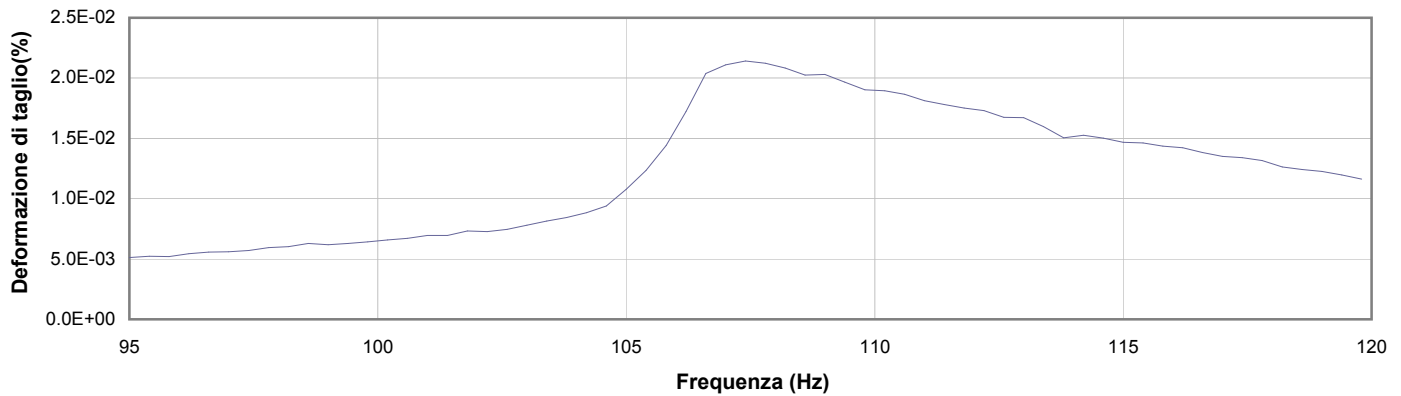


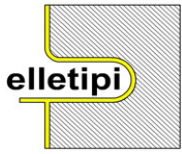
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 11****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

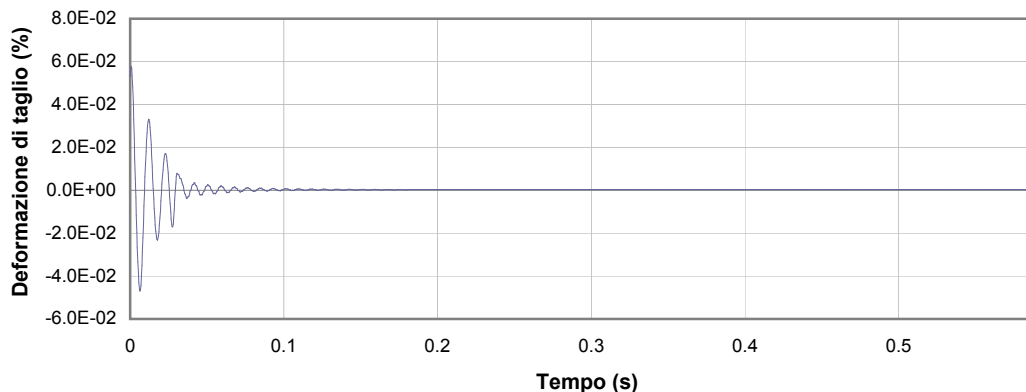
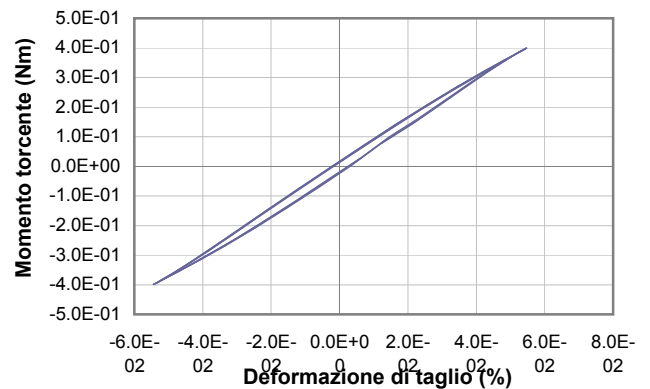
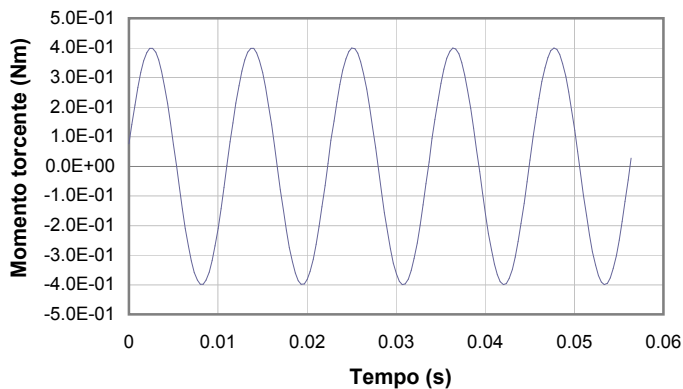
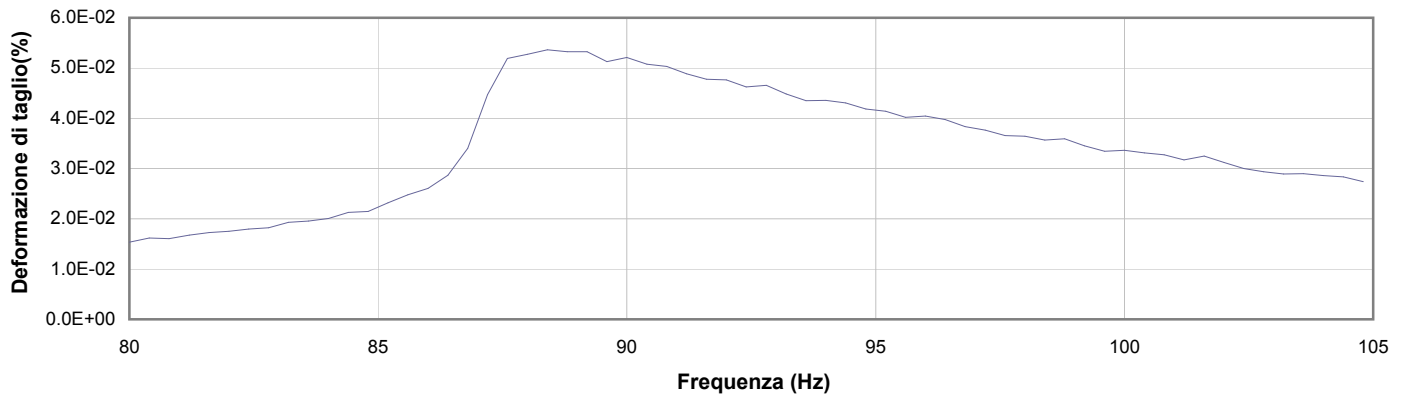


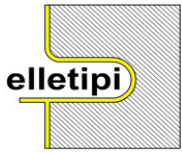
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 12****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

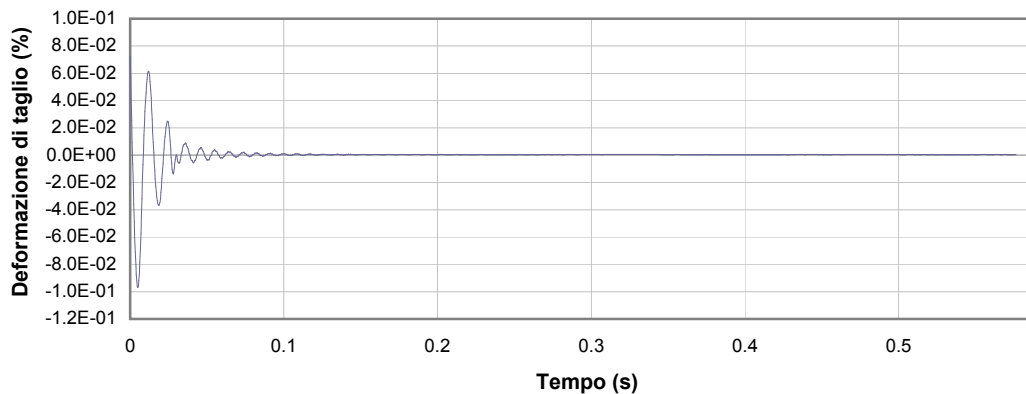
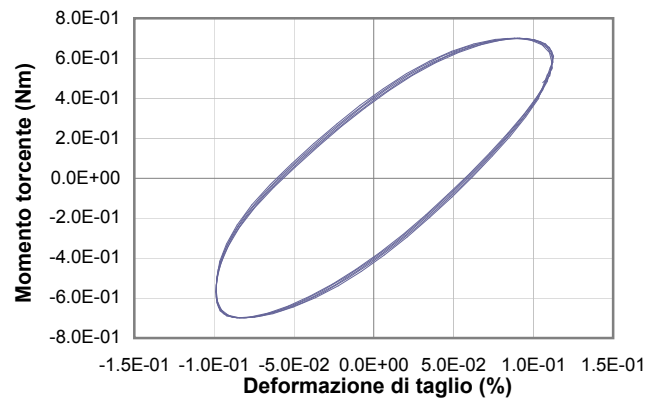
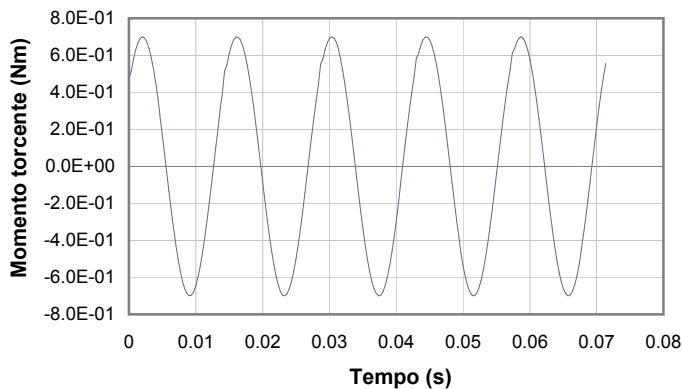
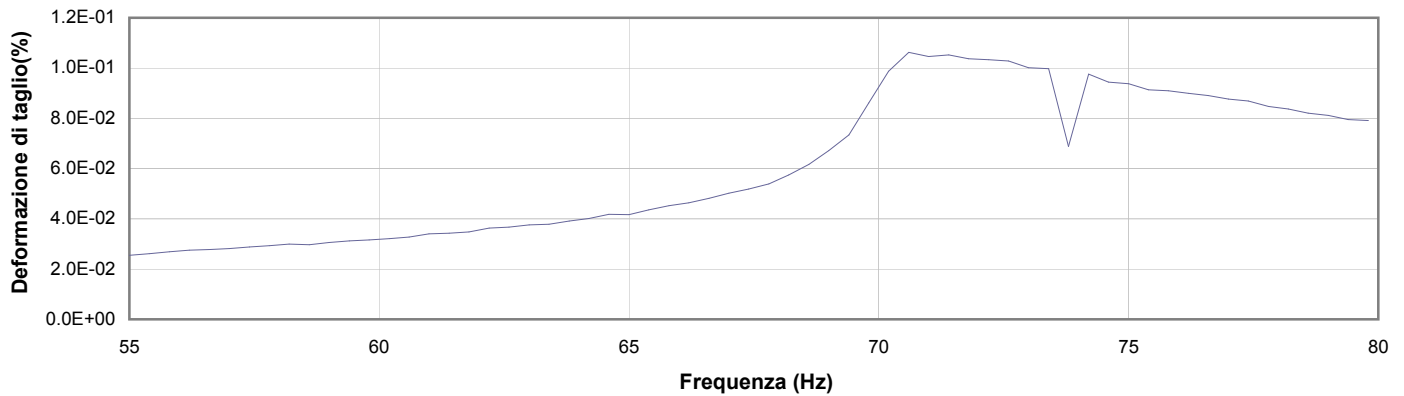


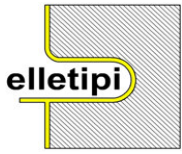
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 13****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

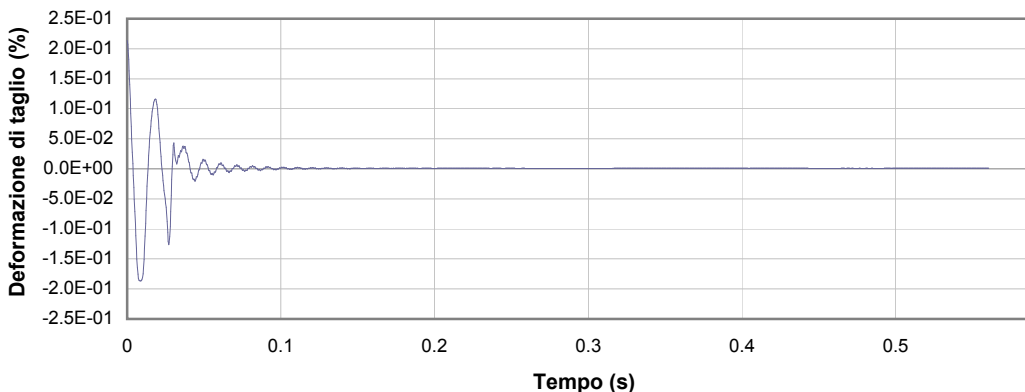
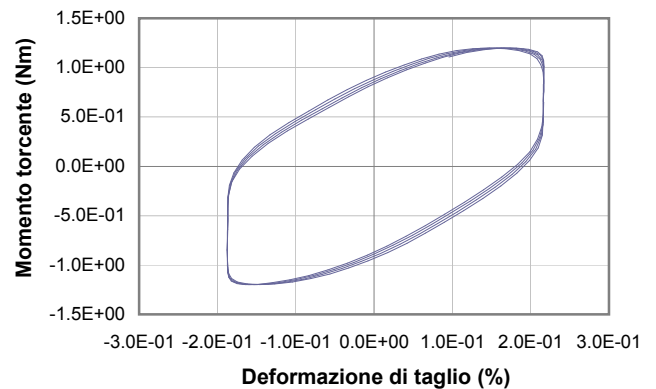
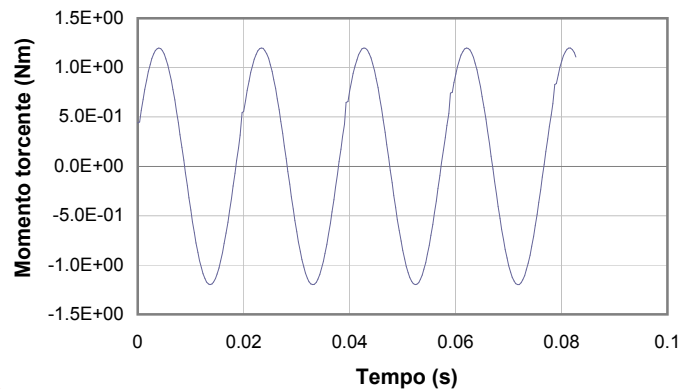
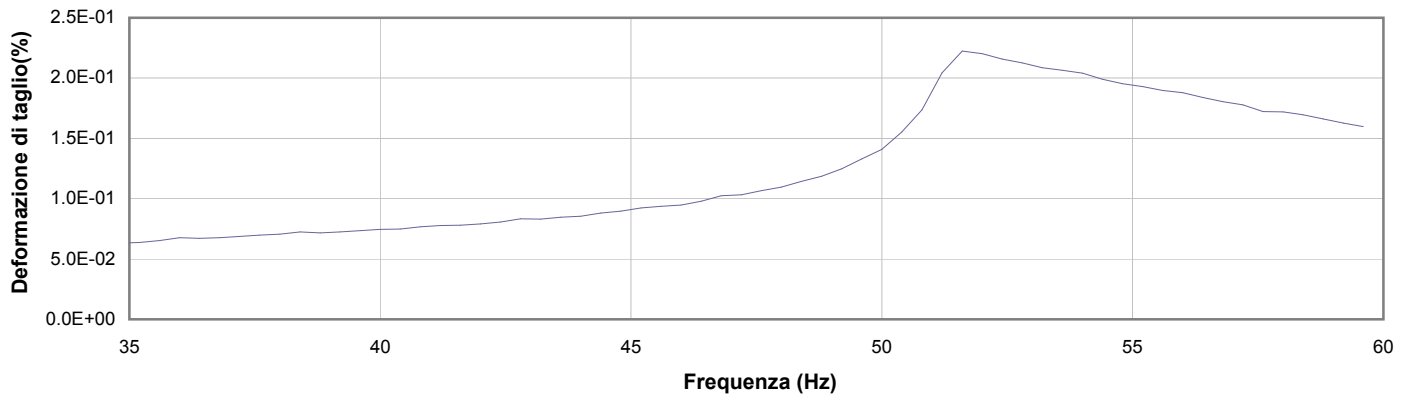


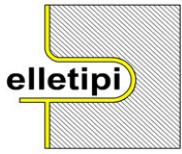
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

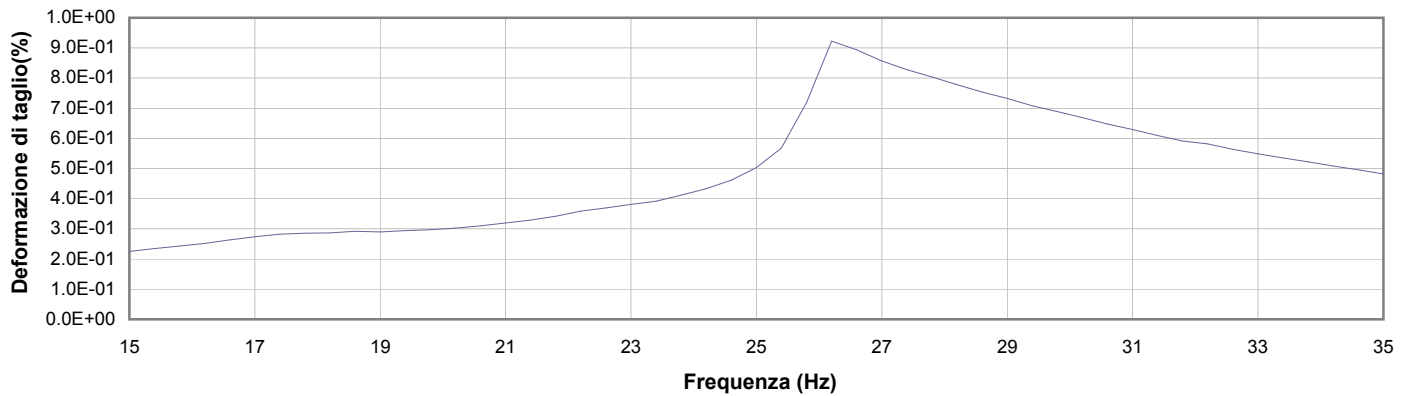


®

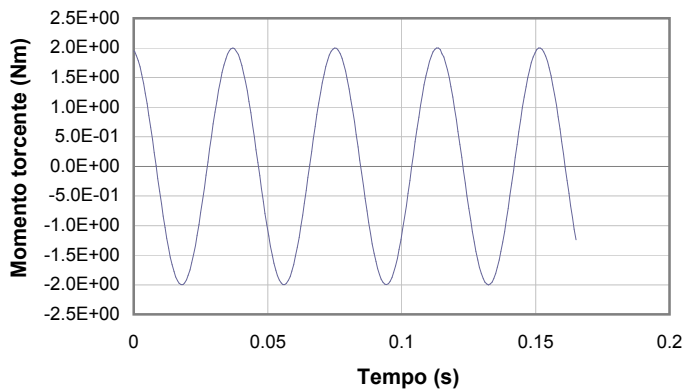
elletipi s.r.l.

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

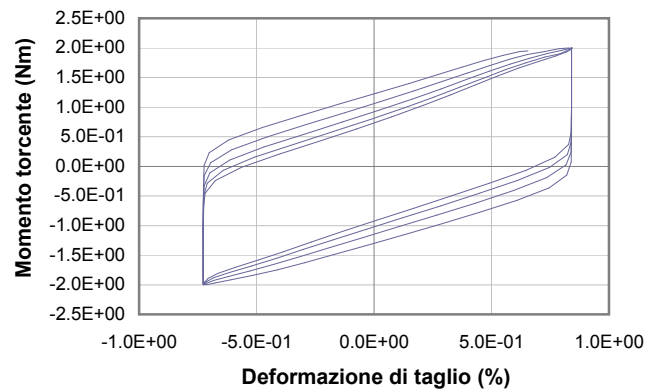
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 6,00 - 6,70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 23/05/18**Data emissione certificato:****Test 15**

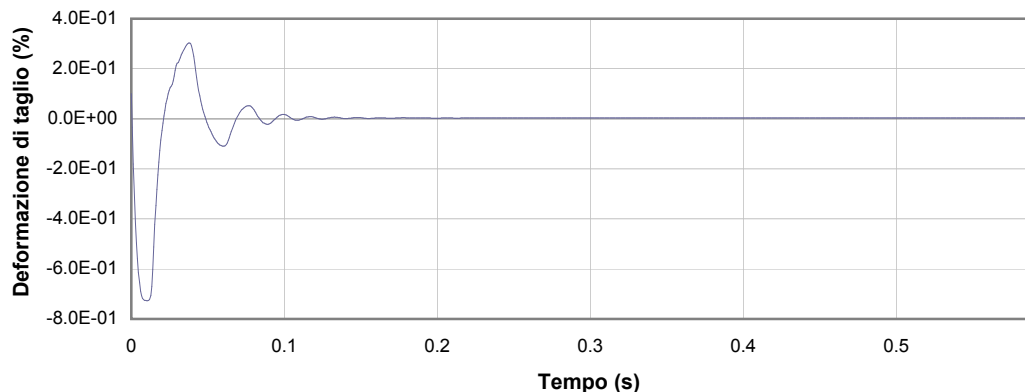
1



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


Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)
CAMPIONE:	S1SH2 m 24.00 - 24.60
COMMESSA:	17754/18
VERBALE ACC.:	230/18
DATA CONSEGNA:	03/05/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 24.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 54 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																															
	120	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla sabbioso grigio																															
	150	-	<table border="0"> <tr> <td>W naturale (%)</td> <td>28.1</td> </tr> <tr> <td>γ naturale (Mg/m³)</td> <td>1.94</td> </tr> <tr> <td>γ secco (Mg/m³)</td> <td>1.51</td> </tr> <tr> <td>γ immerso (Mg/m³)</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>porosità (%)</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>indice dei vuoti</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>grado di saturazione (%)</td> <td>97</td> </tr> <tr> <td>massa specifica stimata (Mg/m³)</td> <td>2.700</td> </tr> </table>	W naturale (%)	28.1	γ naturale (Mg/m ³)	1.94	γ secco (Mg/m ³)	1.51	γ immerso (Mg/m ³)	0.95	porosità (%)	44	indice dei vuoti	0.78	grado di saturazione (%)	97	massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700															
	W naturale (%)	28.1																																
γ naturale (Mg/m ³)	1.94																																	
γ secco (Mg/m ³)	1.51																																	
γ immerso (Mg/m ³)	0.95																																	
porosità (%)	44																																	
indice dei vuoti	0.78																																	
grado di saturazione (%)	97																																	
massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																																	
120	-	PROVE ESEGUITE <table border="0"> <tr> <td>Umidità Naturale</td> <td>SI</td> <td>Trassiale UU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Limiti Atterberg</td> <td>SI</td> <td>Trassiale CIU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Setacciatura</td> <td>SI</td> <td>Edometria</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Sedimentazione</td> <td>SI</td> <td>Taglio Diretto</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso di Volume</td> <td>SI</td> <td>Espansione L.L.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso Specifico</td> <td>-</td> <td>Trassiale Cicl. + C.M.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Analisi Chimica</td> <td>-</td> <td>Colonna Risonante</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Taglio Torsionale Cicl.</td> <td>-</td> </tr> </table>	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.	-
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.	-																															
24.60 basso			NOTE: -																															

Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
 dott. geol. Massimo Romagnoli



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S1SH2 m 24.00 - 24.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	175.09	12.39
TERRA UMIDA (g)	418.07	205.68
TERRA ESSICATA* (g)	364.92	163.24
UMIDITA' DETERMINATA (%)	28.0	28.1

UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	28.1
------------------------	---	-------------

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® 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](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S1SH2 m 24.00 - 24.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	594.56	43.11
ALTEZZA (cm)	14.00	2.01
DIAMETRO (cm)	7.00	5.99
MASSA LORDA (g)	1632.62	153.57
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.95

MEDIA (Mg/m³) = 1.94

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ENGE0 S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S1SH2	m 24.00 - 24.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

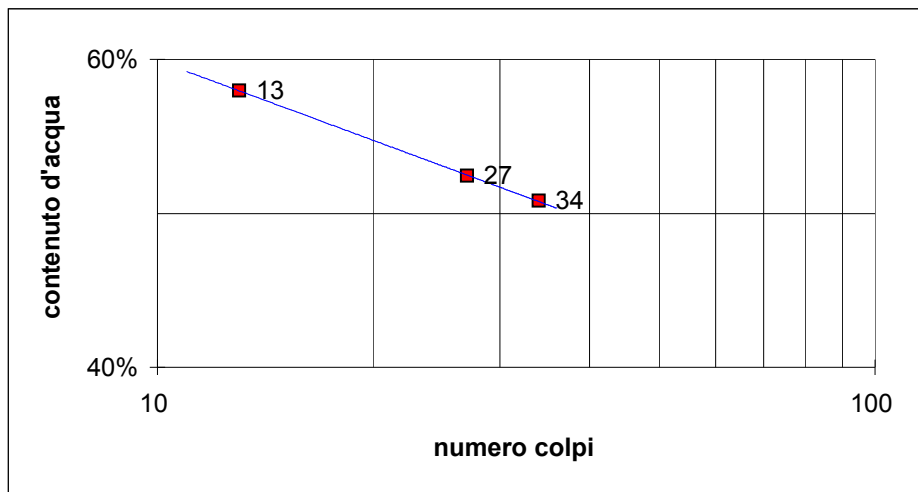
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	27	34			
massa umida+ tara (g)	20.95	21.12	22.51	12.31	12.46	418.07
massa secca+ tara (g)	14.08	14.61	15.68	10.47	10.58	364.92
acqua contenuta (g)	6.87	6.51	6.83	1.84	1.88	53.15
tara (g)	2.23	2.19	2.24	2.28	2.25	175.09
peso secco (g)	11.85	12.42	13.44	8.19	8.33	189.83
contenuto d'acqua	58.0%	52.4%	50.8%	22.5%	22.6%	28.0%

Umidità Naturale	Wn =	28%
Limite Liquido	LL =	53%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	31%


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

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



ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S1SH2	m 24.00 - 24.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

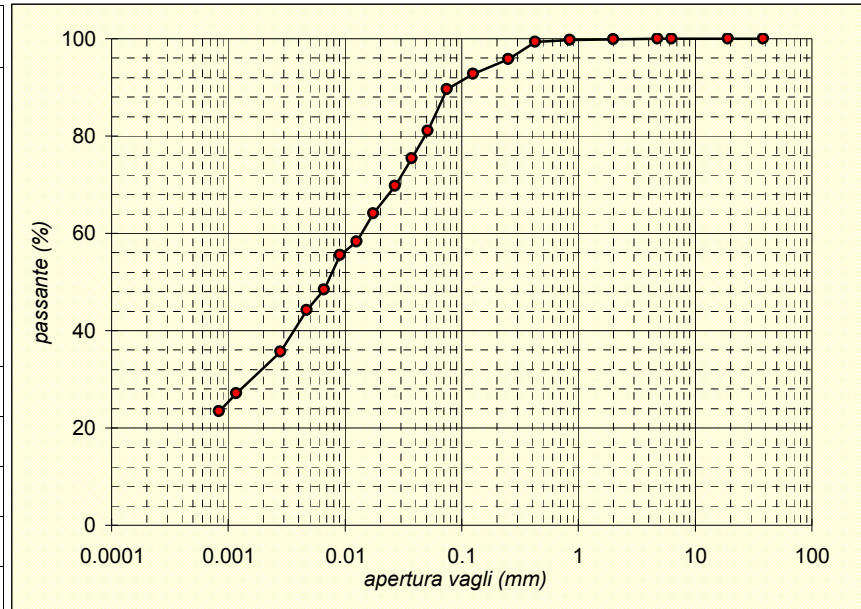
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso grigio

codici	vagli	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.30	0.16	99.84
292	setaccio	0.850	0.15	0.08	99.76
293	setaccio	0.425	0.82	0.43	99.33
282	setaccio	0.250	6.61	3.48	95.85
283	setaccio	0.125	5.93	3.12	92.73
286	setaccio	0.075	5.94	3.13	89.60
-	calcolato	0.0514	16.26	8.56	81.03
-	calcolato	0.0373	10.77	5.67	75.36
-	calcolato	0.0270	10.77	5.67	69.69
-	calcolato	0.0175	10.77	5.67	64.02
-	calcolato	0.0127	10.77	5.67	58.34
-	calcolato	0.0091	5.38	2.84	55.51
-	calcolato	0.0066	13.46	7.09	48.42
-	calcolato	0.0047	8.08	4.25	44.17
-	calcolato	0.0028	16.15	8.51	35.66
-	calcolato	0.0012	16.15	8.51	27.15
-	calcolato	0.0008	7.12	3.75	23.40
-	calcolato	fondo	44.41	23.40	0.00
TOTALE		189.83			φ max (mm) = 2.8

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.02	
t° C	Tempo (s)	Letture
26	30	31.0
26	60	29.0
26	120	27.0
26	300	25.0
26	600	23.0
26	1200	22.0
26	2400	19.5
26	4800	18.0
26	14400	15.0
26	86400	12.0
27	172800	10.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	10.4%	14.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	57.3%	53.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	32.3%	32.3%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanov:

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagno

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

<p>Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma</p> <p>Località: Comune di Castelfranco Emilia (MO)</p> <p>Cantiere: Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello</p> <p>Sondaggio: S1</p> <p>Campione: SH2</p> <p>Profondità (m): 24,00 - 24,60</p>	<p>Certificato di prova N°:</p> <p>Verbale di accettazione N°: 230/18</p> <hr/> <p>Commessa: 17754/18</p> <p>Data ricevimento campione: 03/05/2018</p> <p>Data prova: 01/06/18</p> <p>Data emissione certificato:</p>
---	---

DATI INIZIALI	DATI DI PROVA	DATI FINALI
<p>Altezza: 140.00 mm</p> <p>Diametro: 70.00 mm</p> <p>Raggio eq.: 24.745 mm</p> <p>Massa: 1038.1 g</p> <p>W: 28.0 %</p> <p>γ: 18.90 kN/m³</p> <p>γ_s: 14.77 kN/m³</p> <p>e: 0.79 -</p>	<p>Tipo di campione: Limo con argilla sabbioso grigio</p> <p>Fattore Raggio Eq.: 0,707 -</p> <p>Coefficiente B: 0.95 %</p> <p>Pressione cella: 750 kPa</p> <p>Contropressione: 450 kPa</p>	<p>Altezza: 138.04 mm</p> <p>Diametro: 69.00 mm</p> <p>Raggio eq.: 24.395 mm</p> <p>Massa: 1015.5 g</p> <p>W: 27.9 %</p> <p>γ: 19.67 kN/m³</p> <p>γ_s: 15.38 kN/m³</p> <p>e: 0.76 -</p>

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V_s (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G₀	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ³
Test 1* *	170.20	0.0003	2.40E-05	209.59	84.63	1.000	2.50	0.000
Test 2	170.20	0.0006	4.90E-05	209.59	84.63	1.000	2.54	0.000
Test 3	170.20	0.0010	8.00E-05	209.59	84.63	1.000	2.55	0.000
Test 4	169.80	0.0030	2.39E-04	209.10	84.23	0.995	2.82	0.000
Test 5	168.20	0.0065	5.16E-04	207.13	82.65	0.977	2.93	0.000
Test 6	167.80	0.0100	7.34E-04	206.64	82.26	0.972	3.09	0.000
Test 7	167.00	0.0150	8.91E-04	205.65	81.48	0.963	3.18	0.000
Test 8	164.40	0.0450	2.60E-03	202.45	78.96	0.933	3.97	0.000
Test 9	161.60	0.0800	5.27E-03	199.00	76.30	0.902	4.95	0.031
Test 10	159.00	0.1250	8.97E-03	195.80	73.86	0.873	5.16	0.047
Test 11	152.40	0.2500	2.00E-02	187.67	67.86	0.802	5.64	0.059
Test 12	137.20	0.5500	2.96E-02	168.95	54.99	0.650	6.16	0.072
Test 13	126.80	0.7998	3.66E-02	156.15	46.97	0.555	6.65	0.082
Test 14	111.40	1.3000	4.89E-02	137.18	36.26	0.428	7.14	0.097
Test 15	93.40	1.9991	7.35E-02	115.02	25.49	0.301	8.47	0.114

* Test 1 corrispondente al valore G₀

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH2**

Profondità (m): **24,00 - 24,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

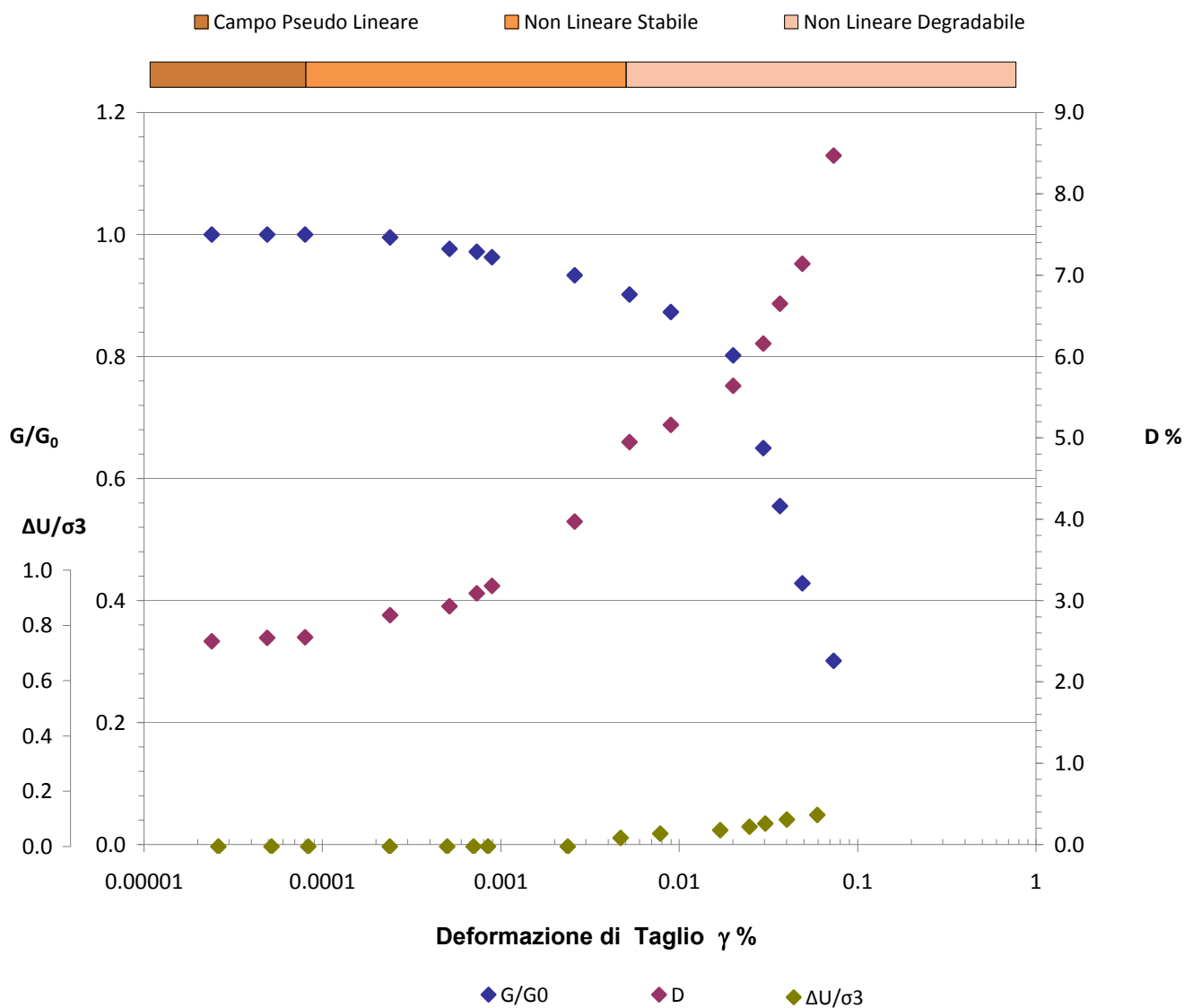
Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **01/06/18**

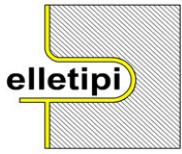
Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

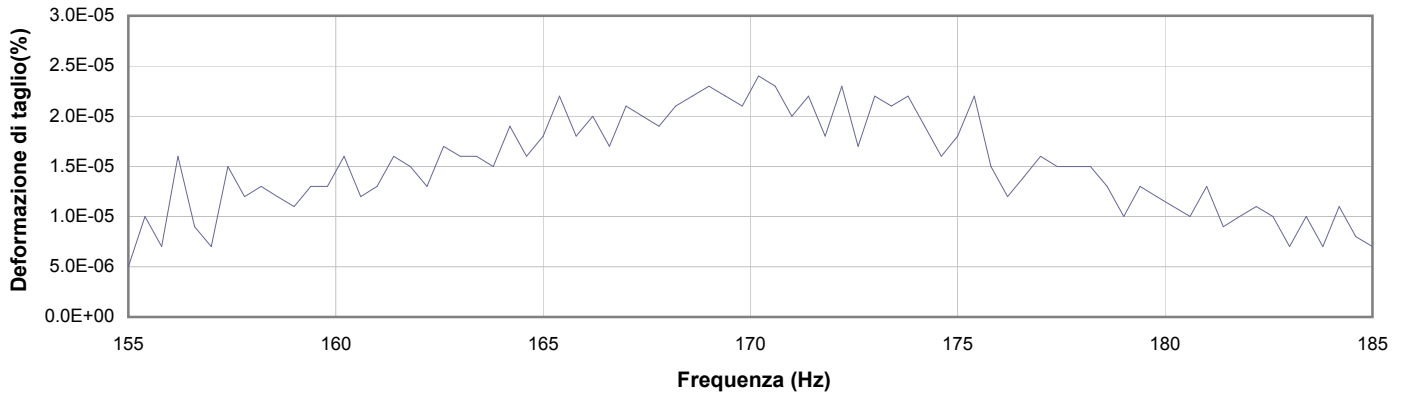
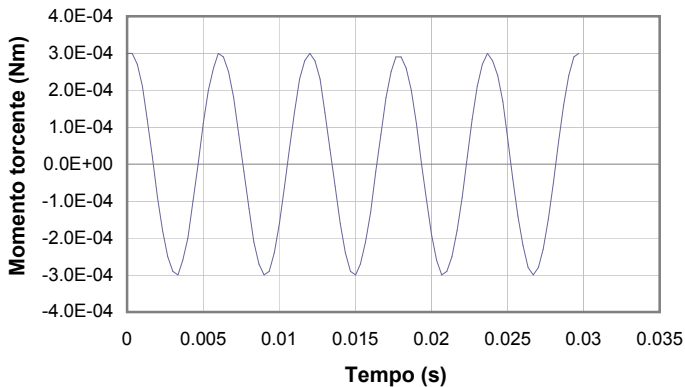
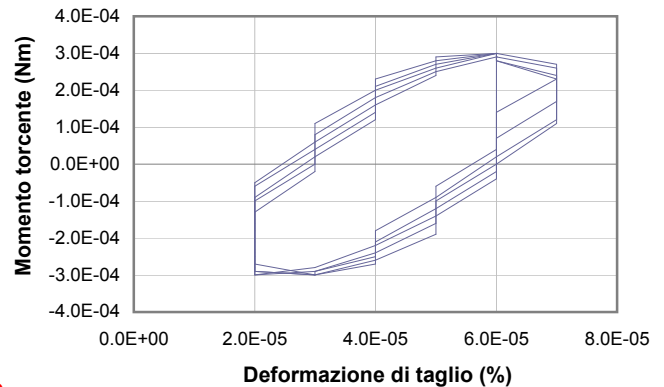
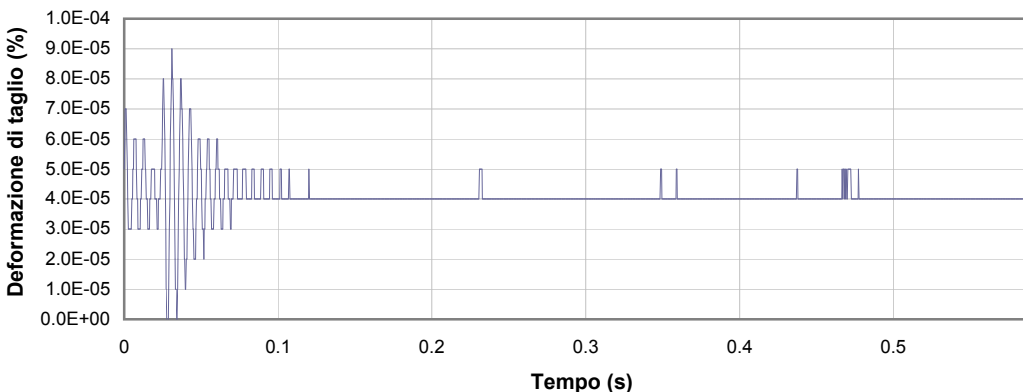


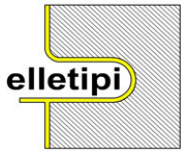
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

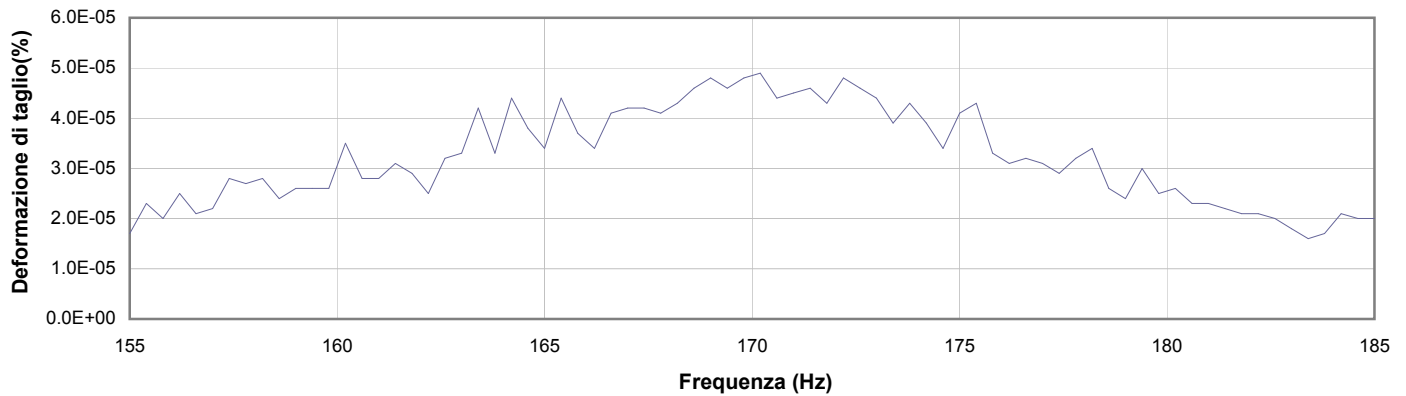
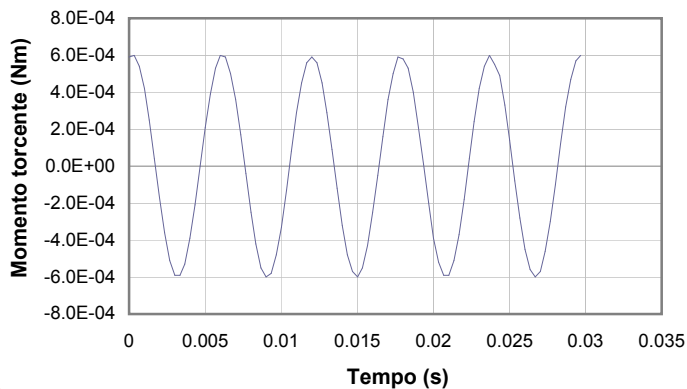
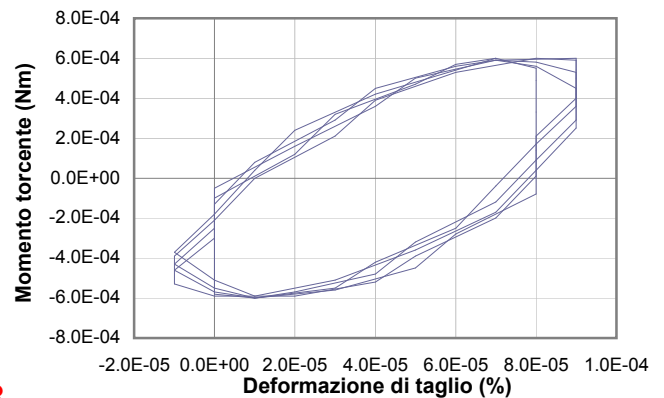
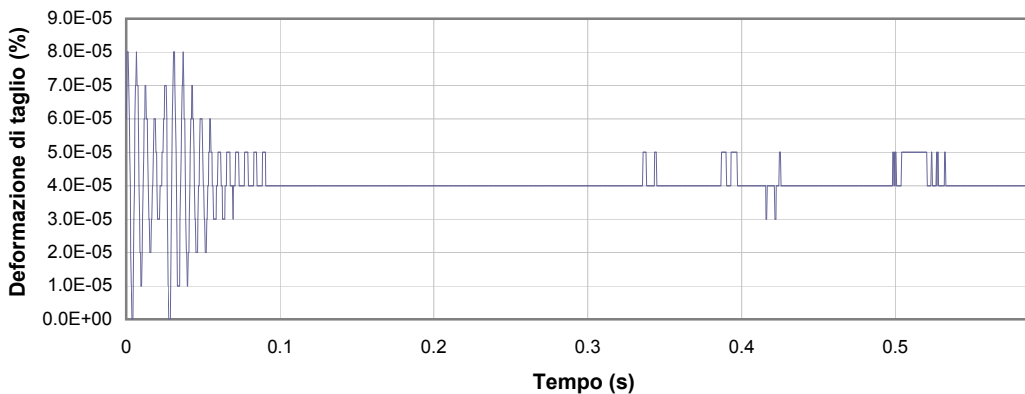


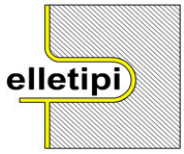
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

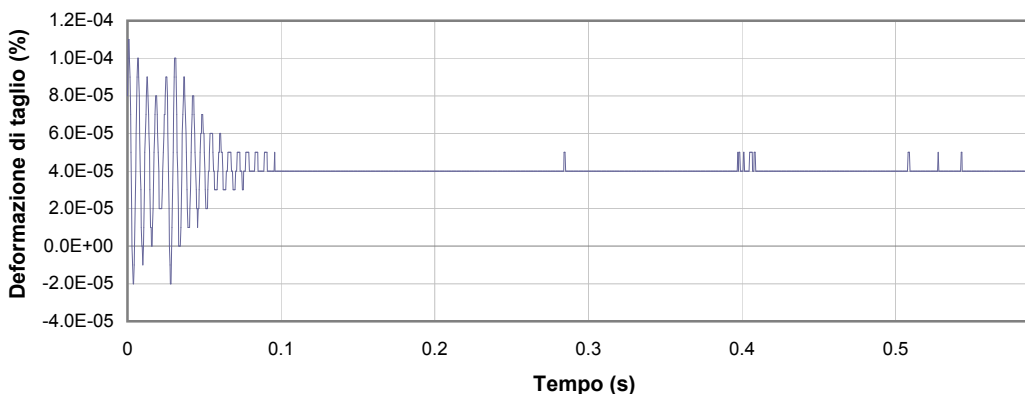
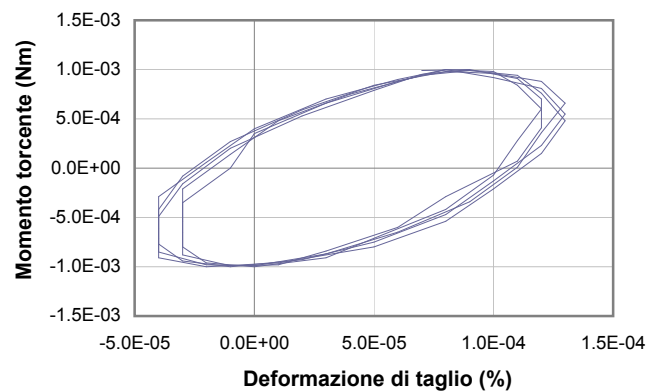
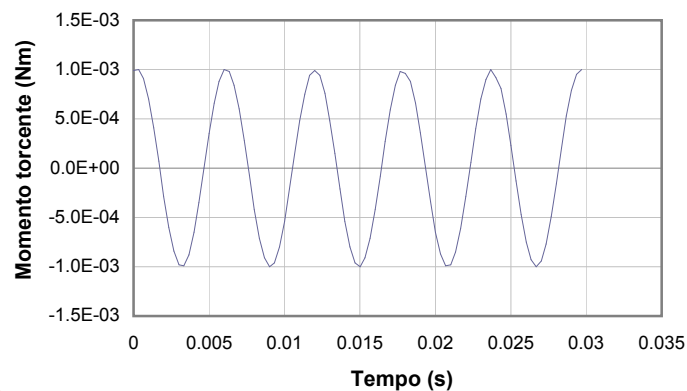
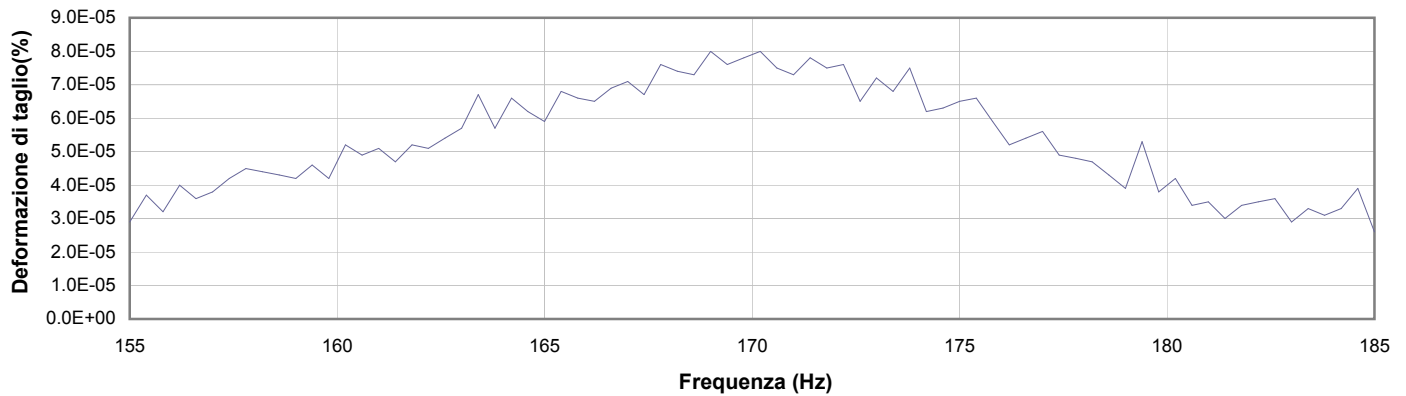


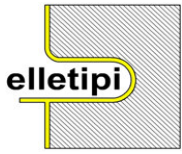
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**Data emissione certificato:****Test 3****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

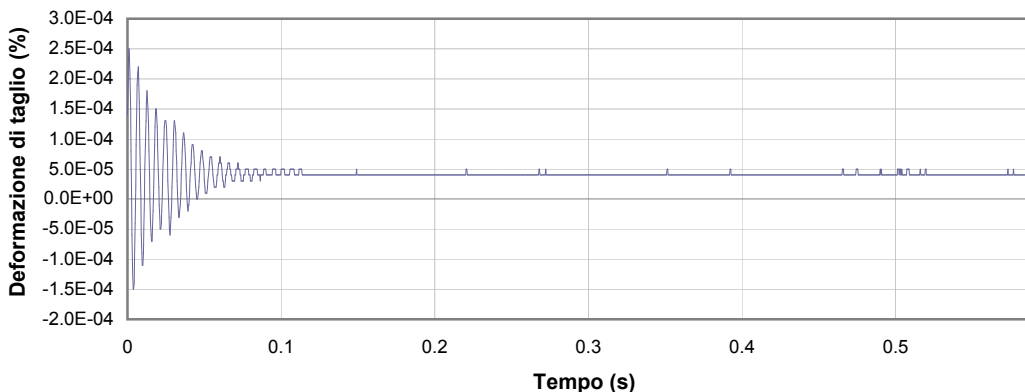
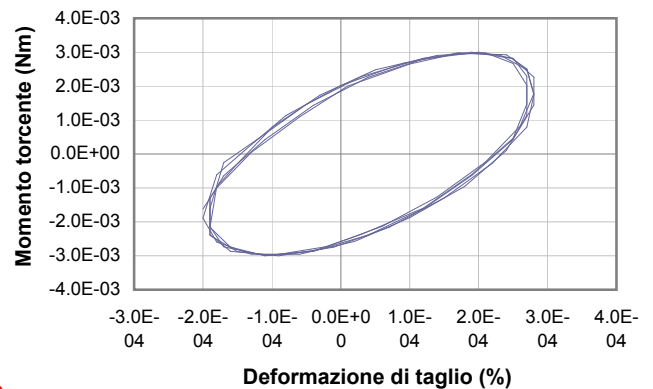
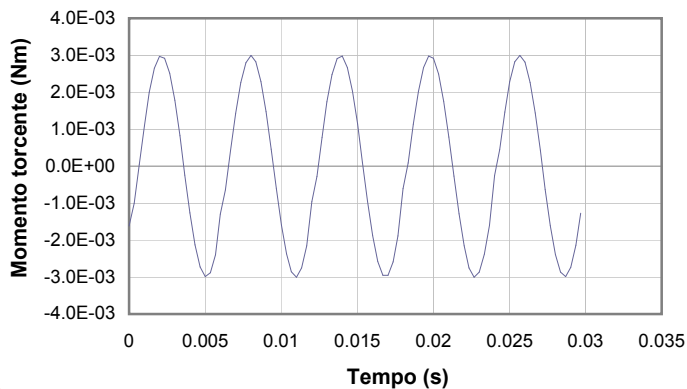
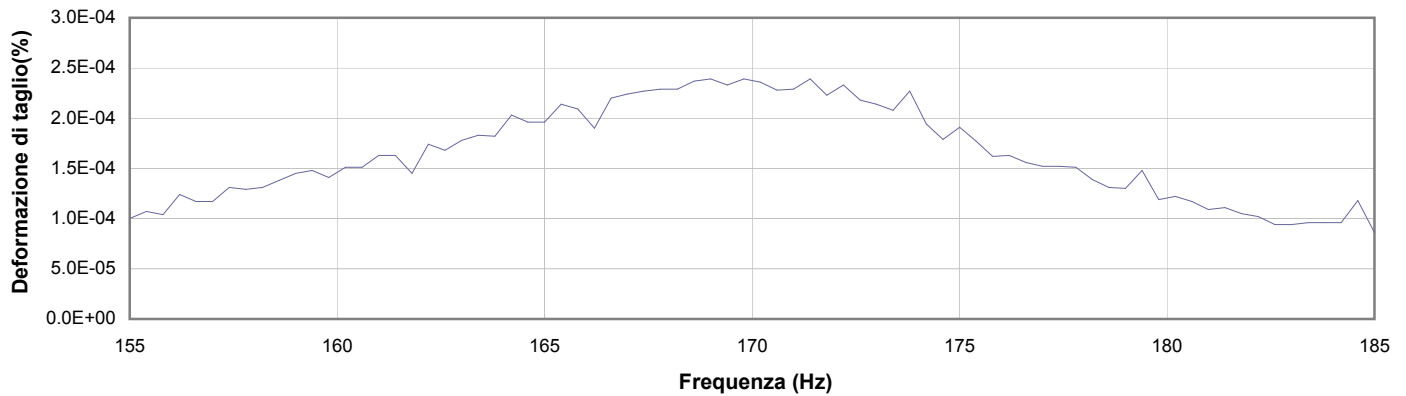


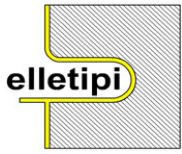
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



®

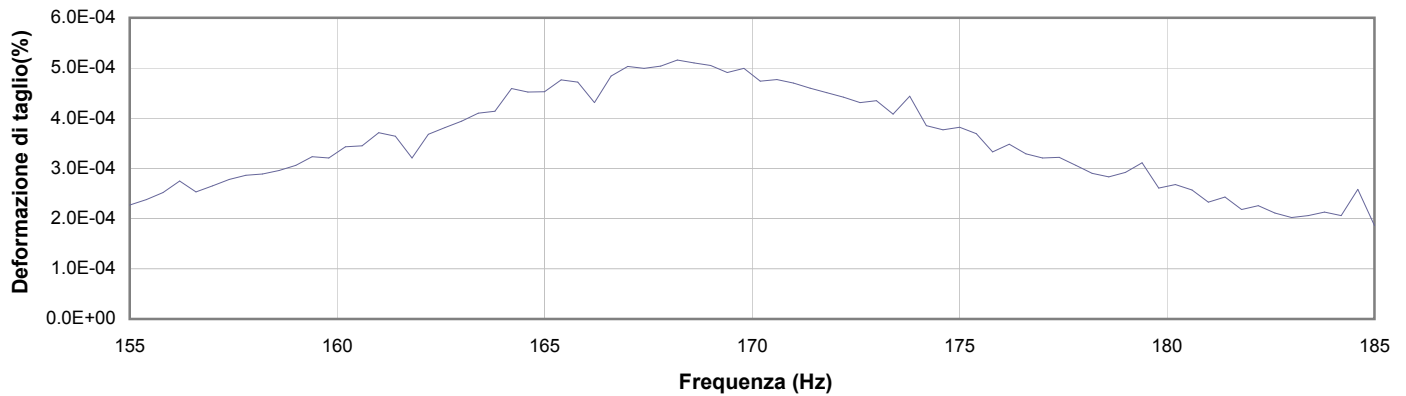
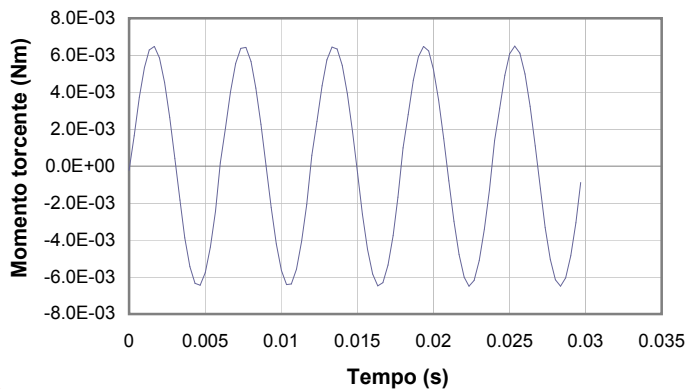
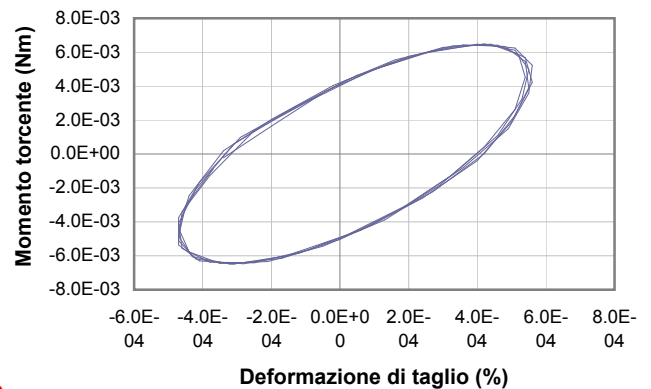
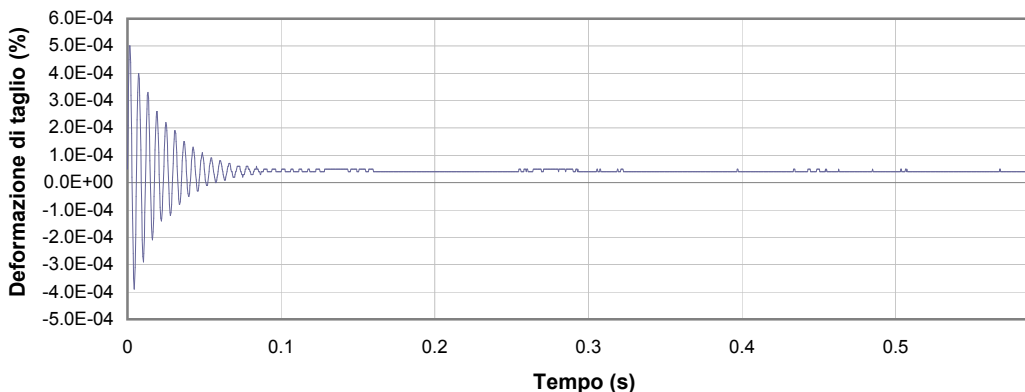
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

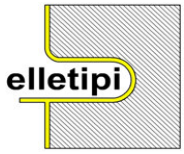
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
 Qualità Ambiente Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2008
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

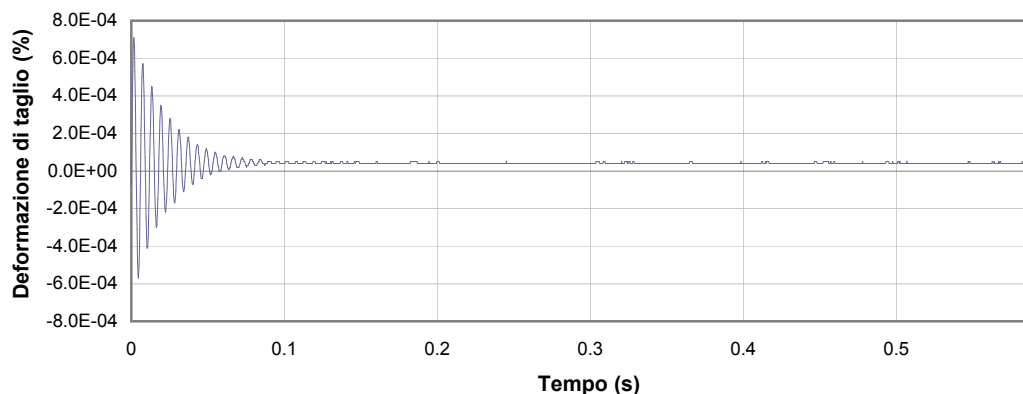
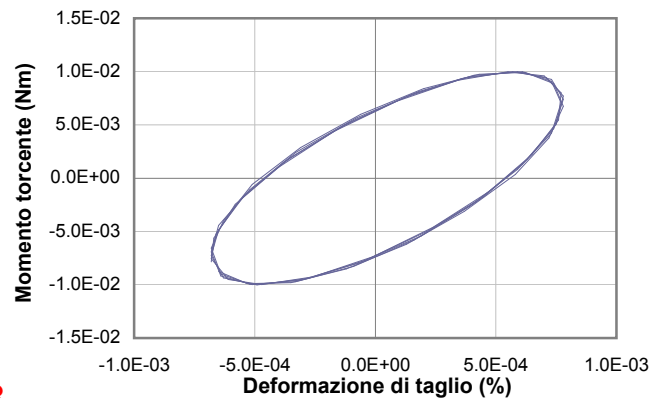
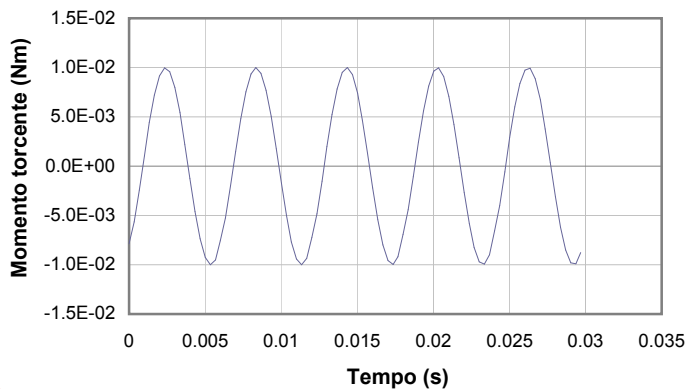
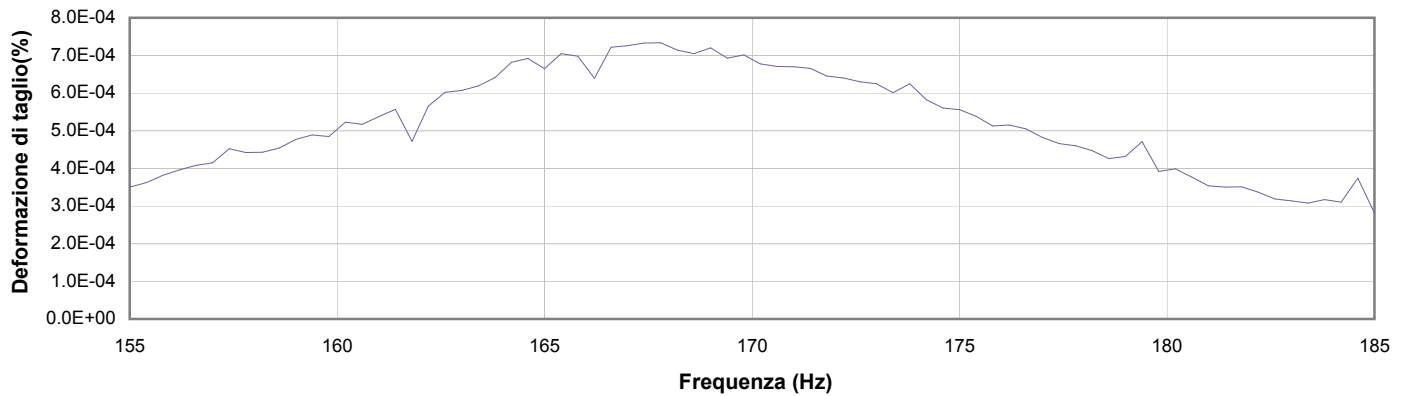


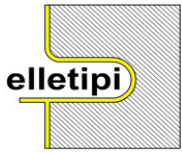
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

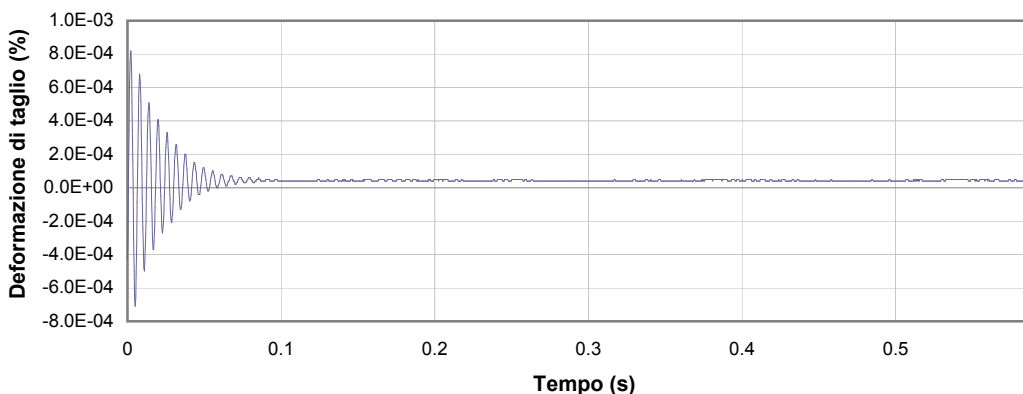
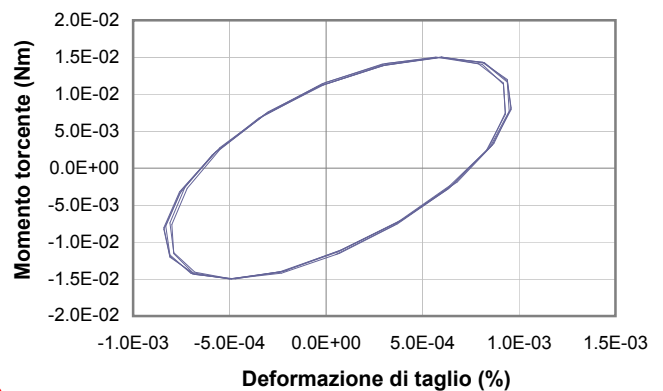
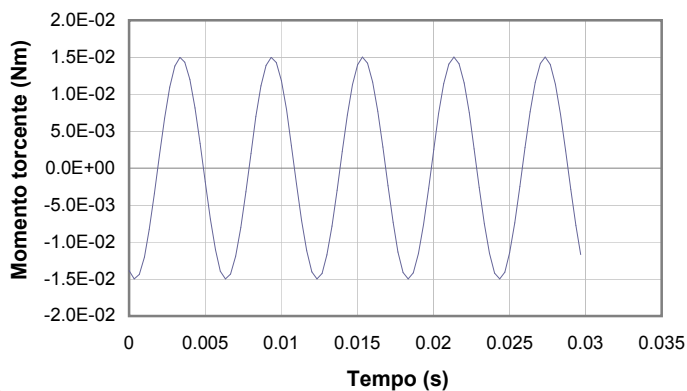
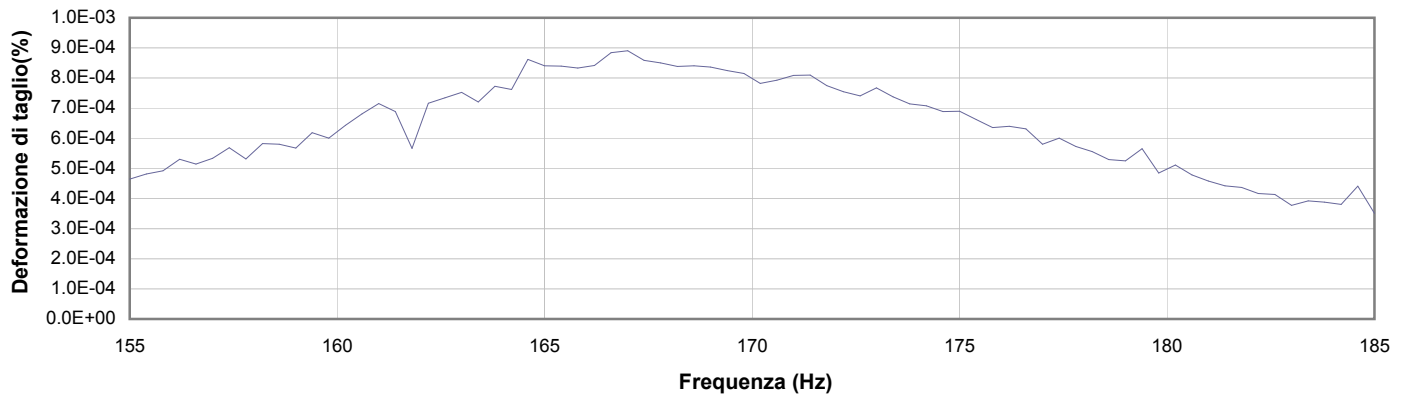


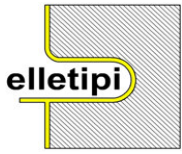
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

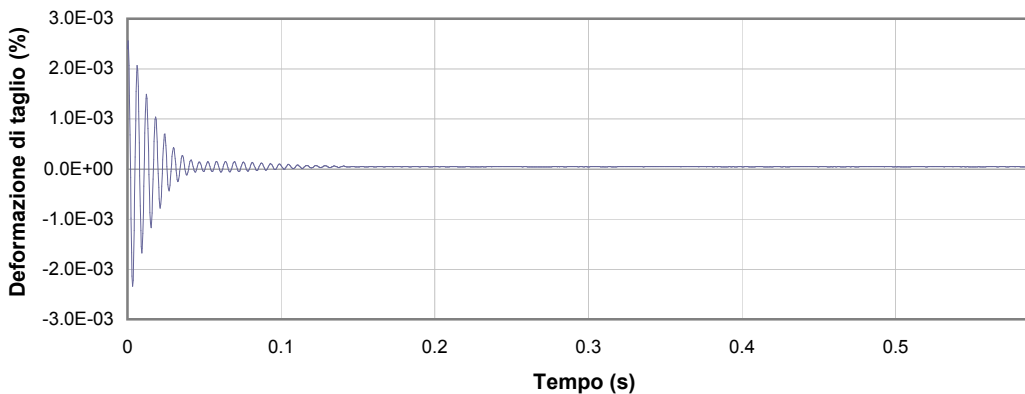
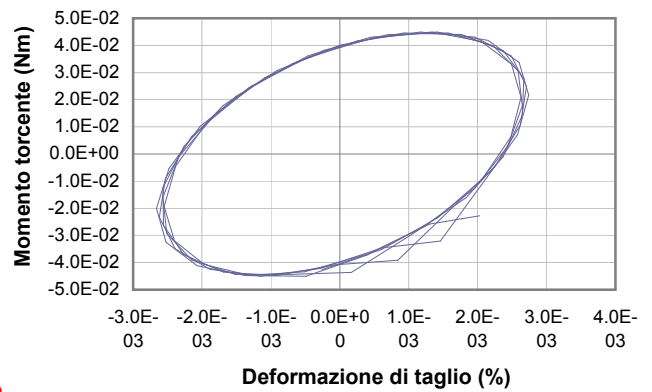
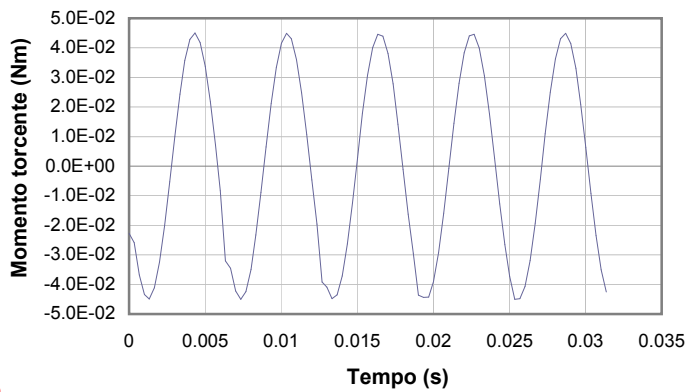
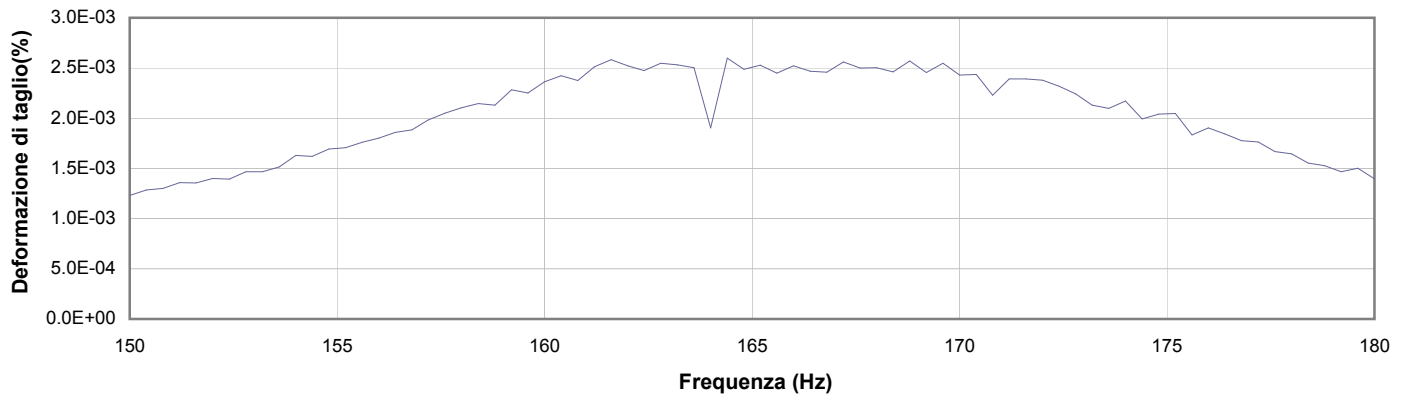


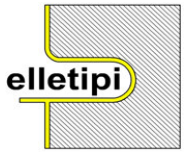
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

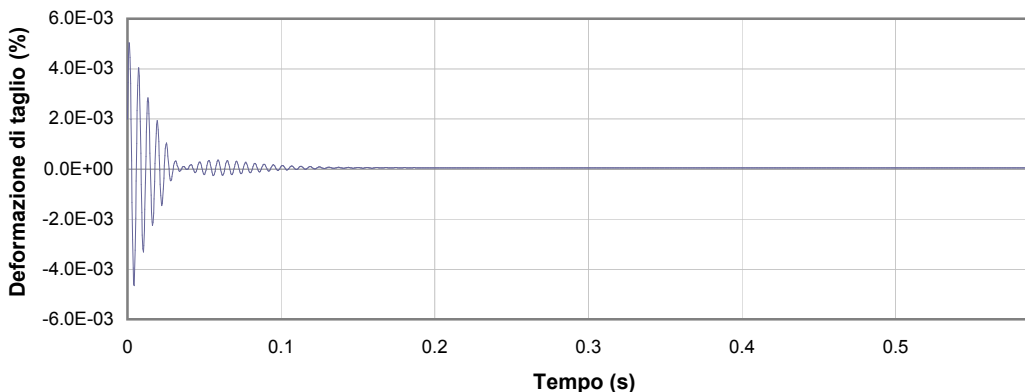
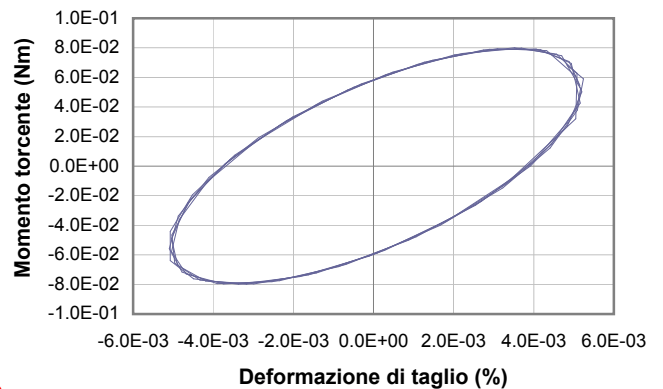
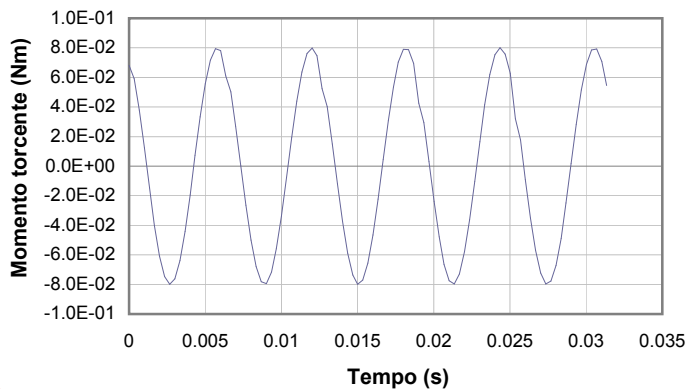
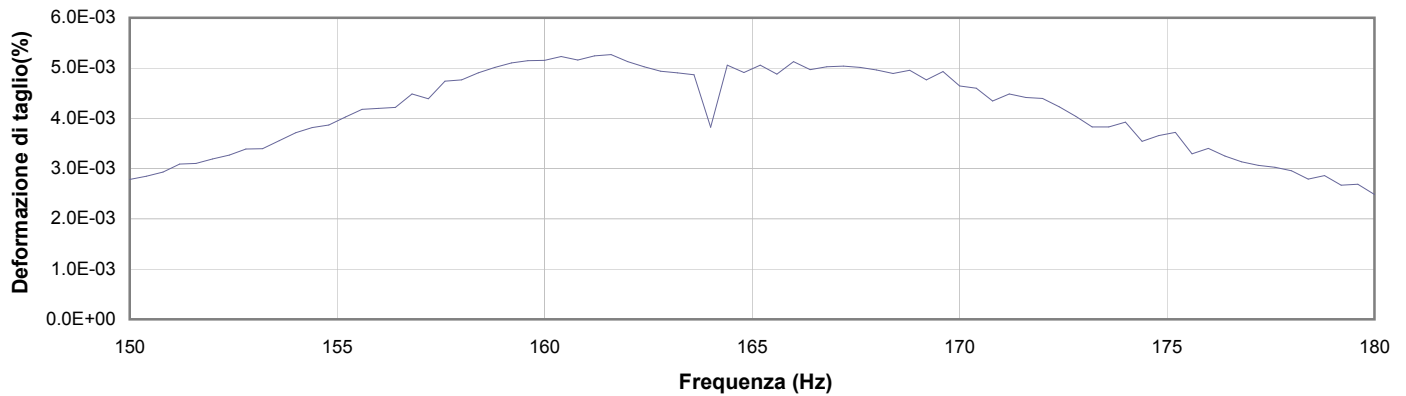


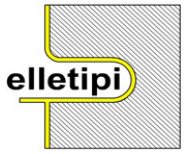
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**Data emissione certificato:****Test 9****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

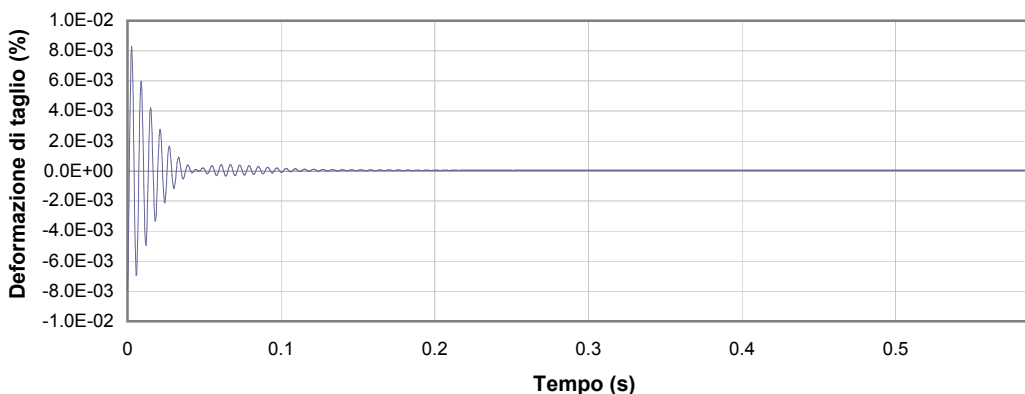
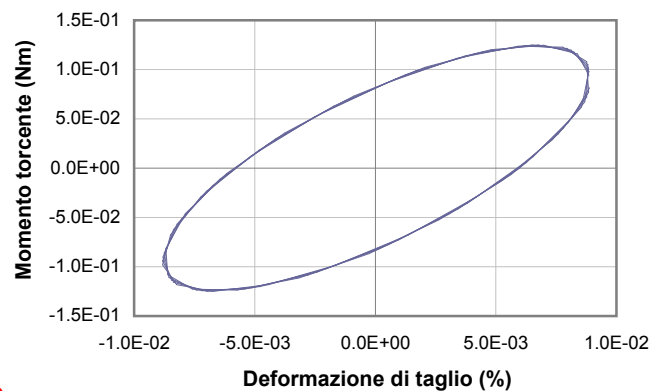
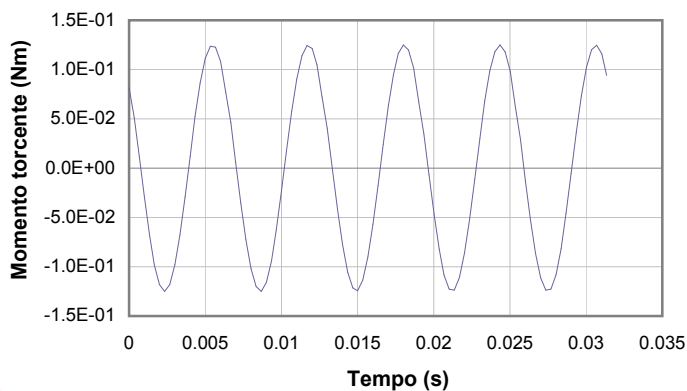
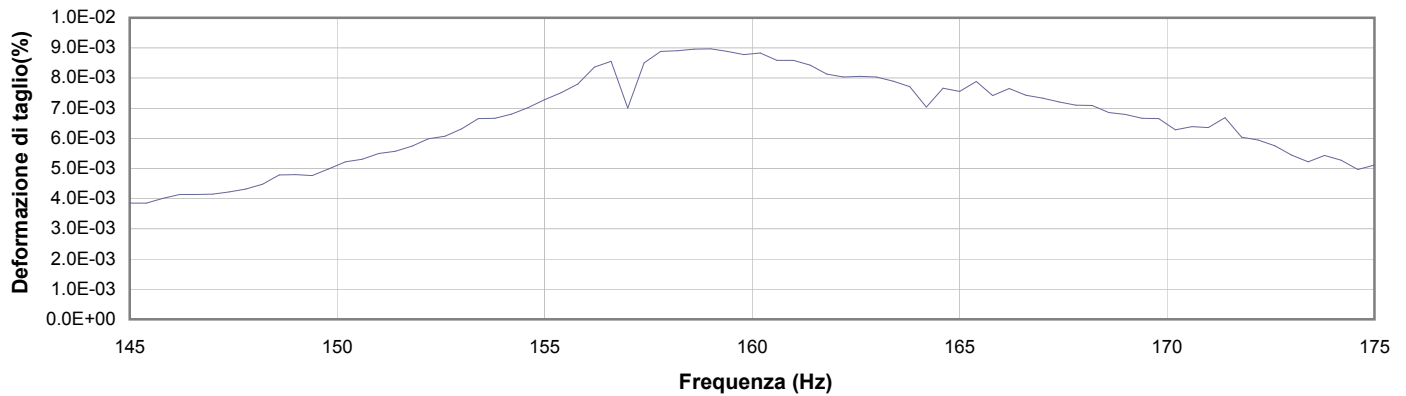


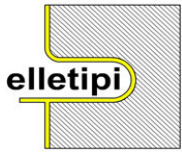
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**Data emissione certificato:****Test 10****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



®

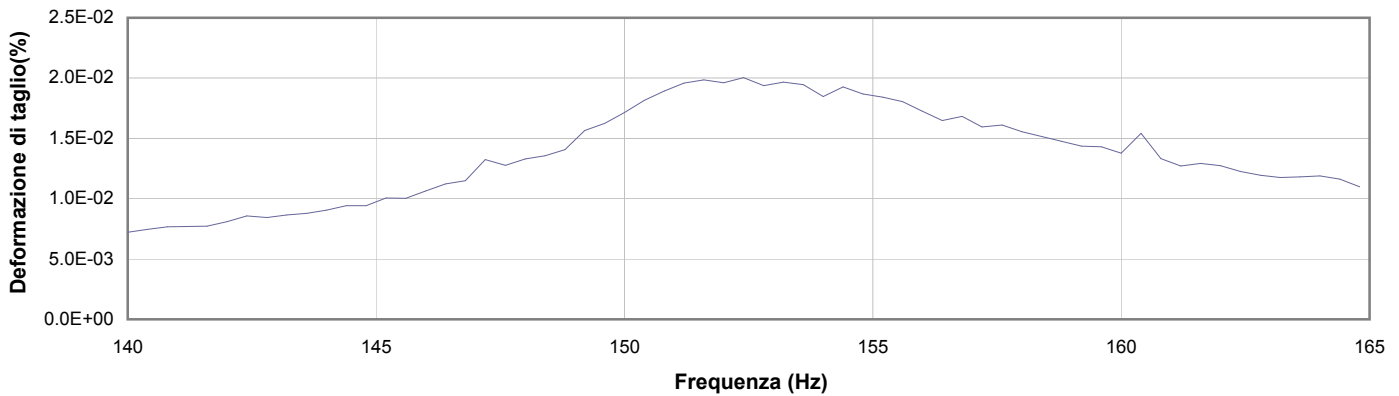
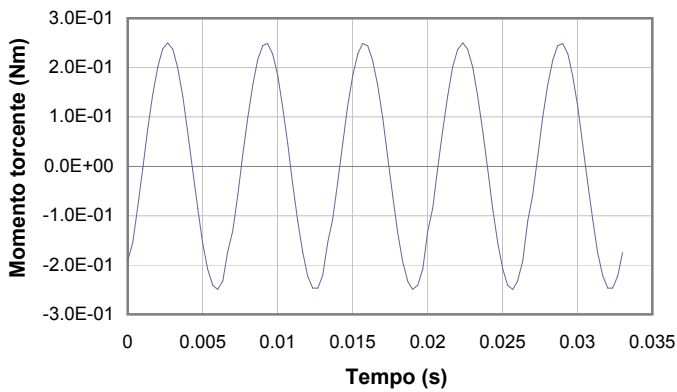
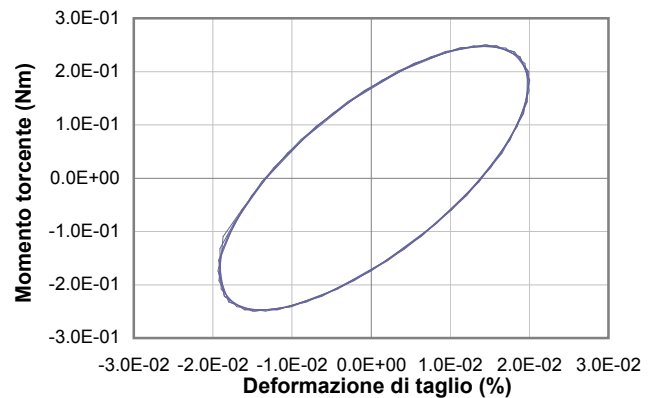
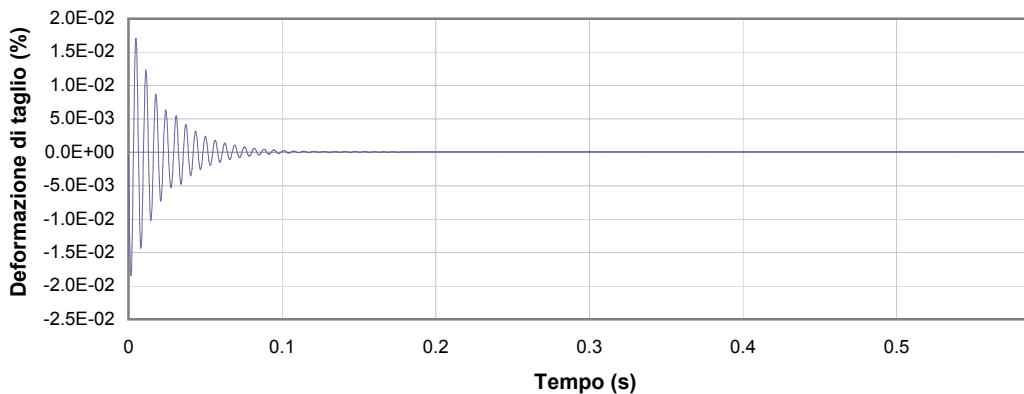
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

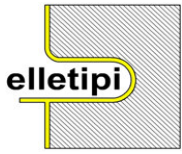
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
 Qualità Ambiente Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2008
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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. Roberto Bellanova

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

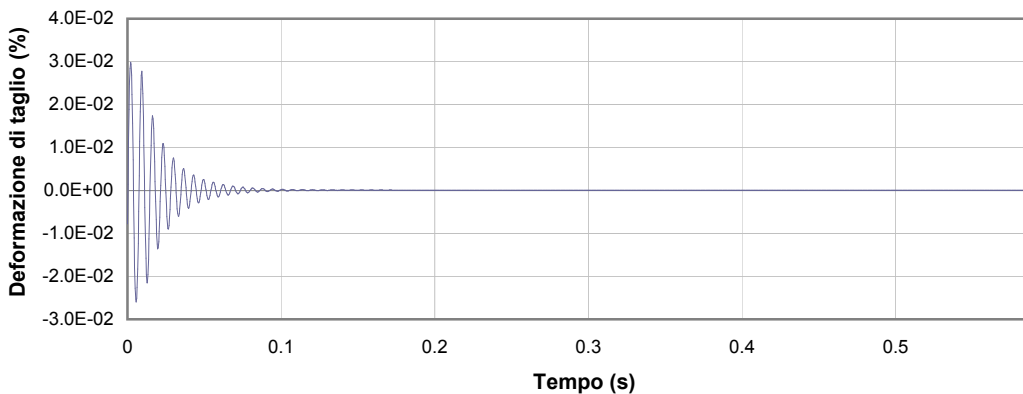
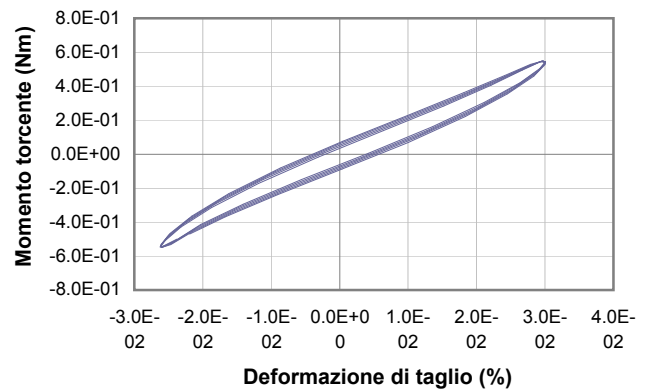
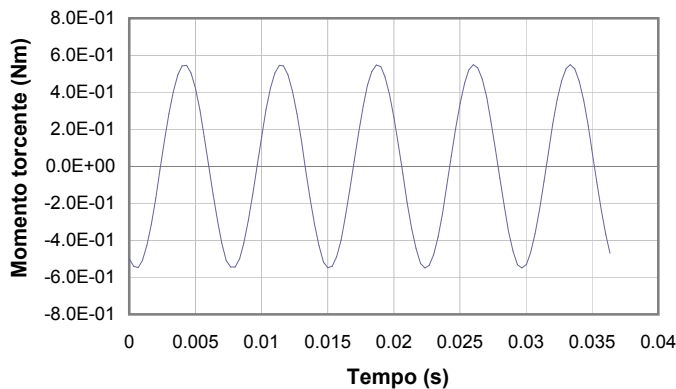
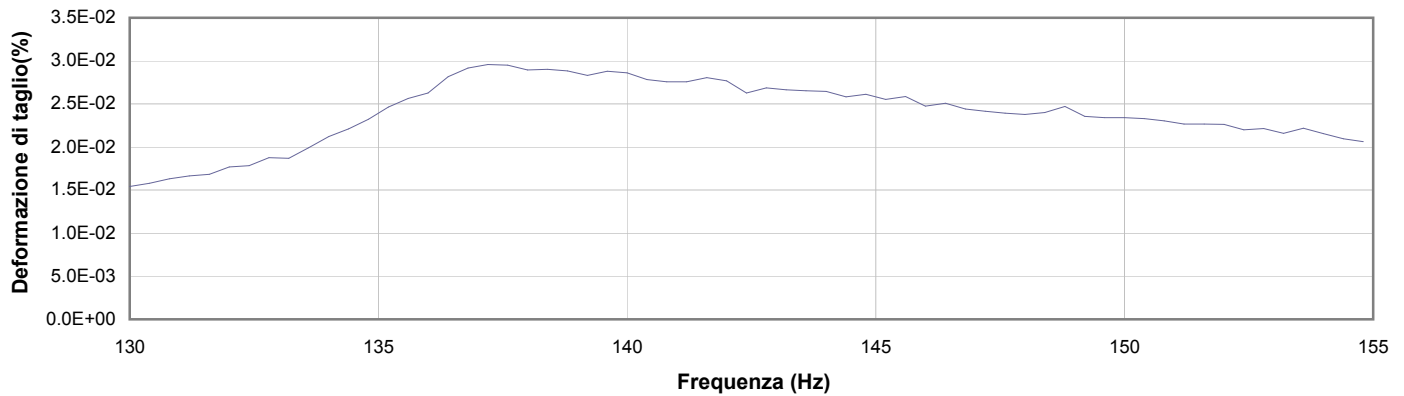


®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**Data emissione certificato:****Test 12****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S1**

Campione: **SH2**

Profondità (m): **24,00 - 24,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

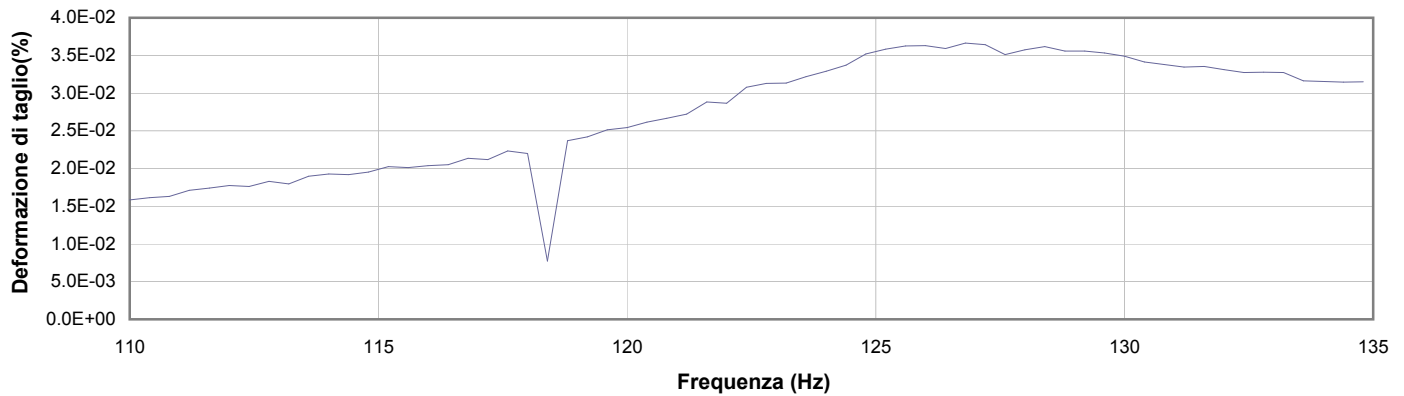
Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

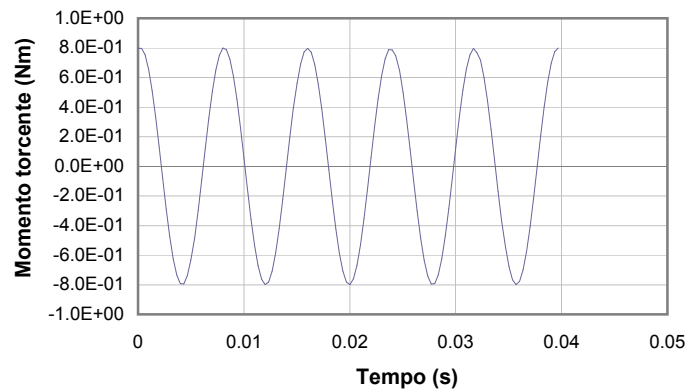
Data prova: **01/06/18**

Data emissione certificato:

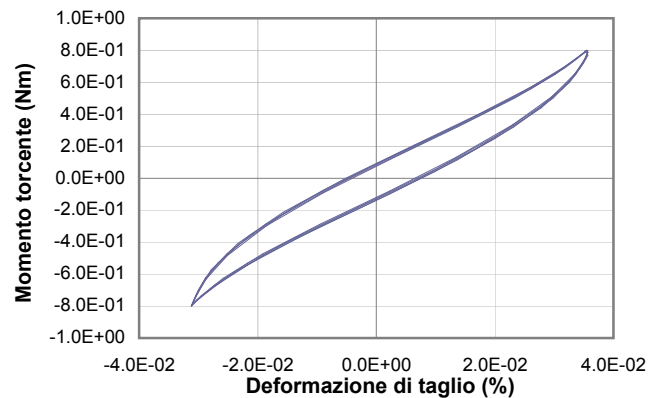
Test 13



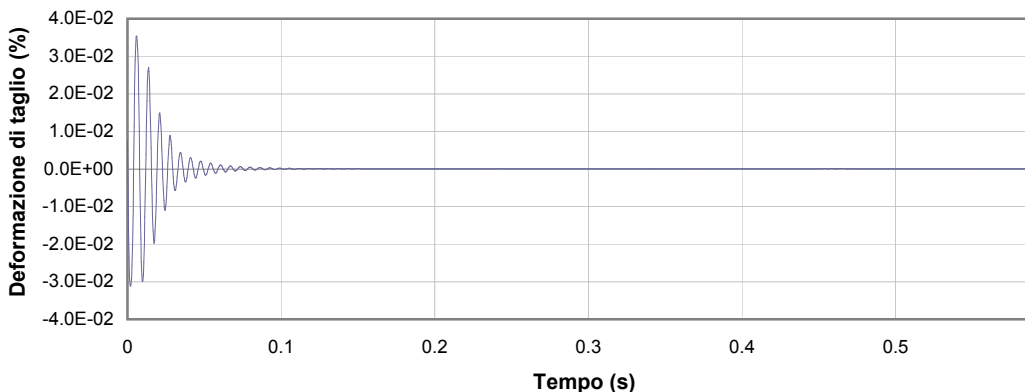
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

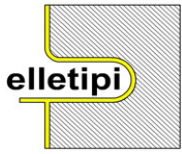
2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

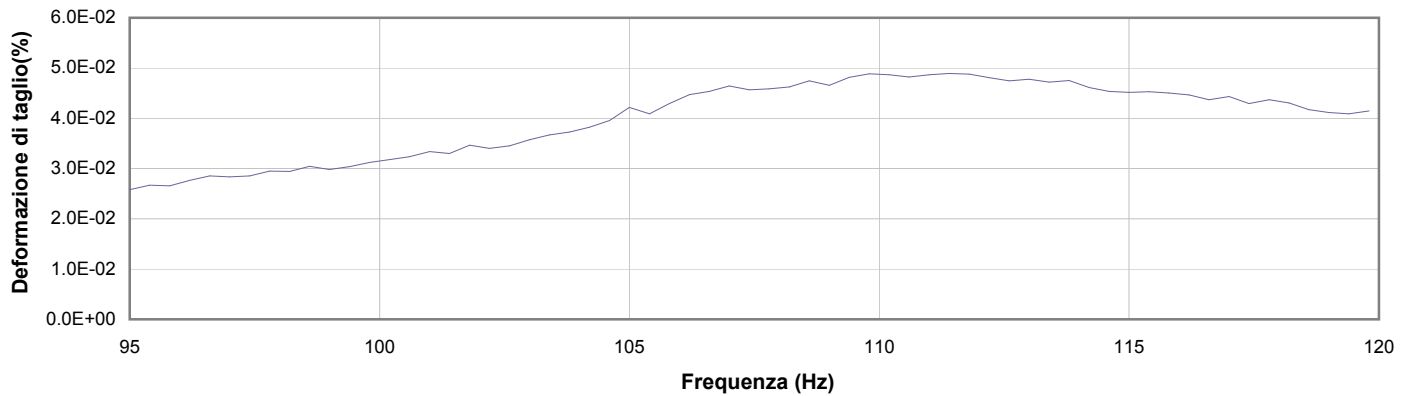
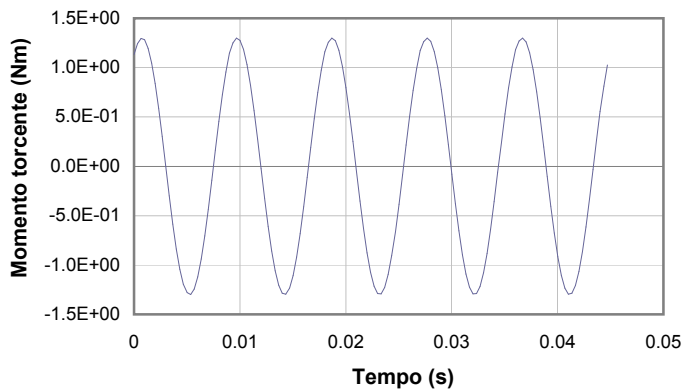
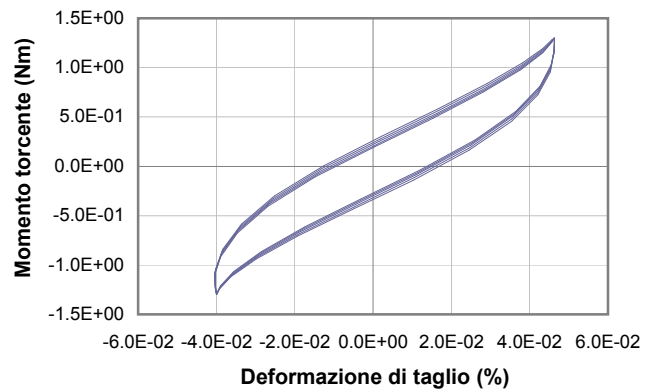
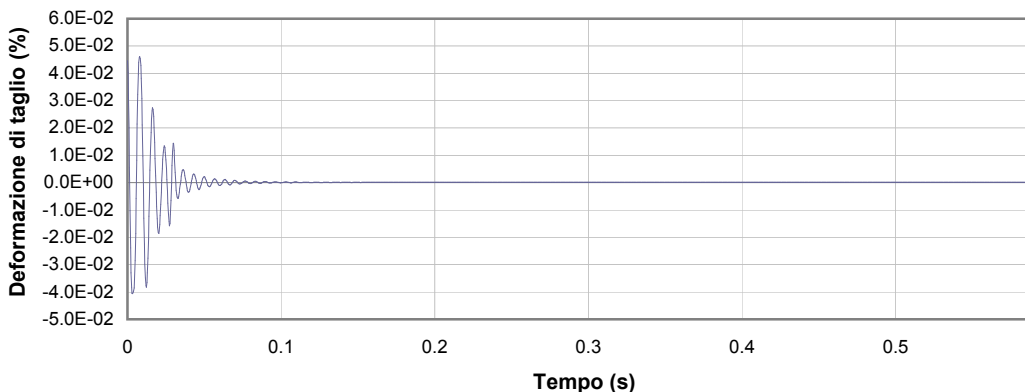


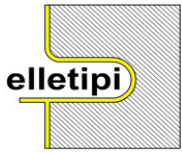
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

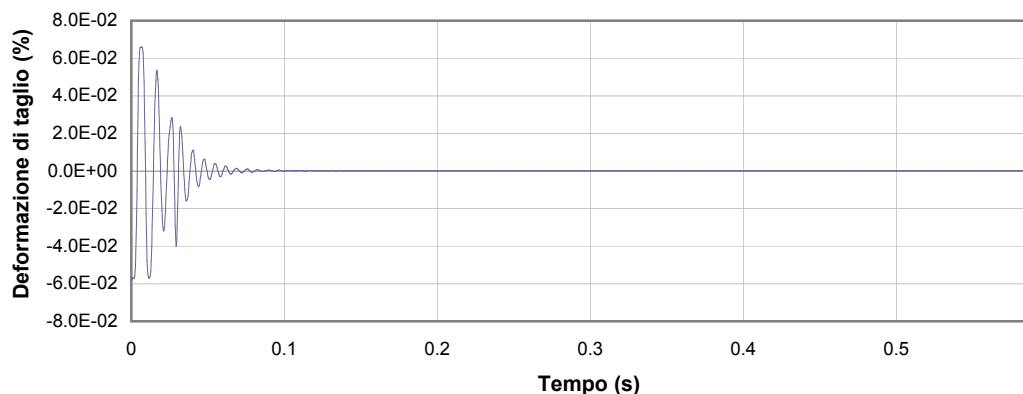
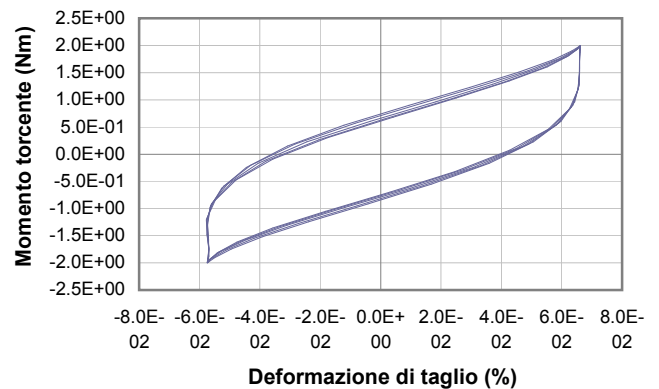
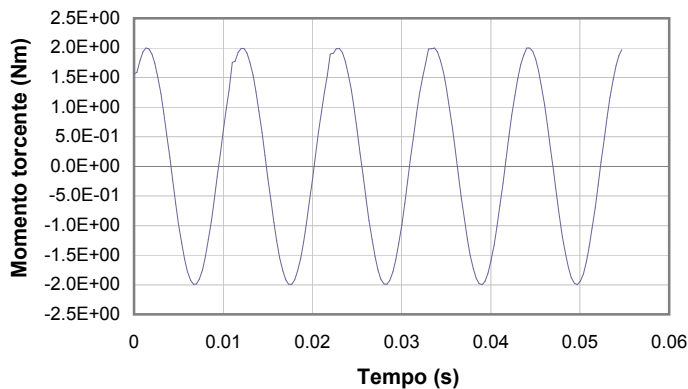
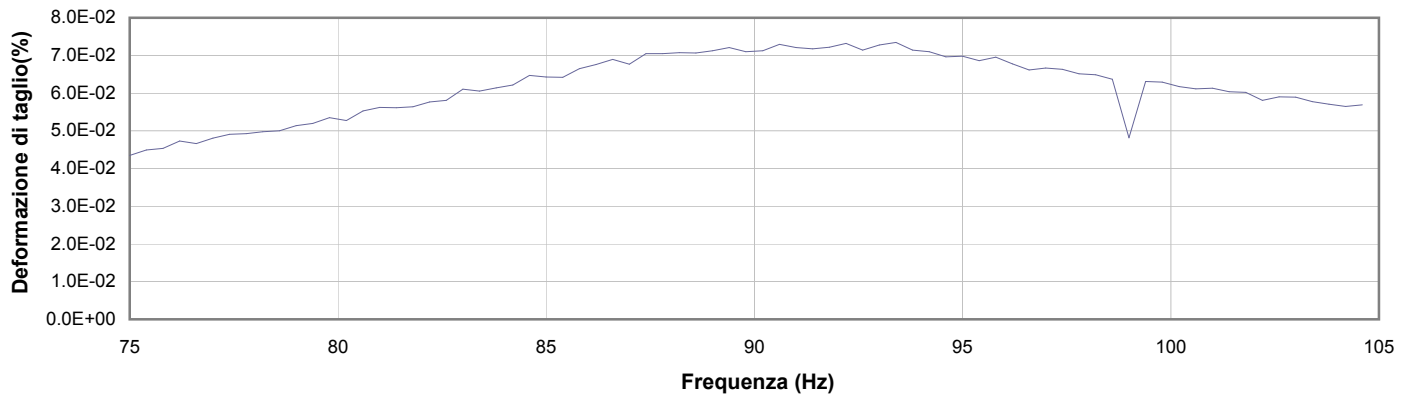


®

elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

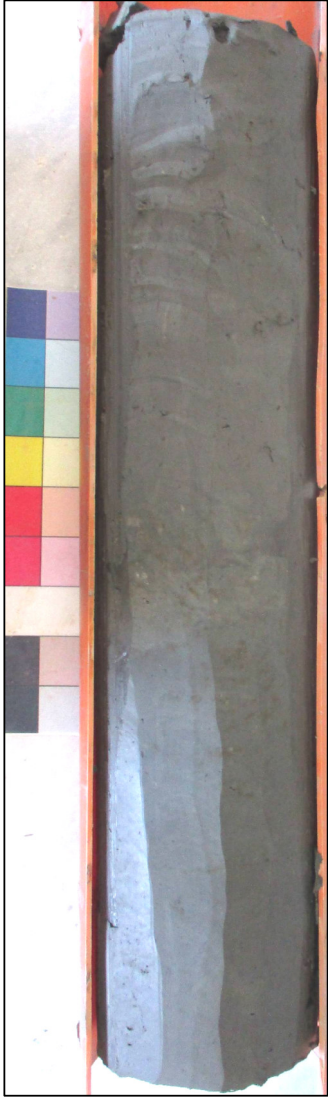
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S1**Campione:** SH2**Profondità (m):** 24,00 - 24,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 01/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)
CAMPIONE:	S2SH1 m 15.00 - 15.60
COMMESSA:	17754/18
VERBALE ACC.:	230/18
DATA CONSEGNA:	03/05/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 40 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																																
	300	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio con screziature marrone verdastro																																
			<table border="0"> <tr> <td>W naturale (%)</td> <td>29.8</td> </tr> <tr> <td>γ naturale (Mg/m³)</td> <td>1.92</td> </tr> <tr> <td>γ secco (Mg/m³)</td> <td>1.48</td> </tr> <tr> <td>γ immerso (Mg/m³)</td> <td>0.93</td> </tr> <tr> <td>porosità (%)</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>indice dei vuoti</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>grado di saturazione (%)</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>massa specifica stimata (Mg/m³)</td> <td>2.700</td> </tr> </table>	W naturale (%)	29.8	γ naturale (Mg/m ³)	1.92	γ secco (Mg/m ³)	1.48	γ immerso (Mg/m ³)	0.93	porosità (%)	45	indice dei vuoti	0.82	grado di saturazione (%)	98	massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																
W naturale (%)	29.8																																		
γ naturale (Mg/m ³)	1.92																																		
γ secco (Mg/m ³)	1.48																																		
γ immerso (Mg/m ³)	0.93																																		
porosità (%)	45																																		
indice dei vuoti	0.82																																		
grado di saturazione (%)	98																																		
massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																																		
	150	-	PROVE ESEGUITE <table border="0"> <tr> <td>Umidità Naturale</td> <td>SI</td> <td>Trassiale UU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Limiti Atterberg</td> <td>SI</td> <td>Trassiale CIU</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Setacciatura</td> <td>SI</td> <td>Edometria</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gran. Sedimentazione</td> <td>SI</td> <td>Taglio Diretto</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso di Volume</td> <td>SI</td> <td>Espansione L.L.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso Specifico</td> <td>-</td> <td>Trassiale Cicl. + C.M.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Analisi Chimica</td> <td>-</td> <td>Colonna Risonante</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Taglio Torsionale Cicl.</td> <td>-</td> </tr> </table>	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.	-
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: -																																
15.60 basso																																			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S2SH1 m 15.00 - 15.60**

COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio con screziature marrone verdastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	24.09	30.26
TERRA UMIDA (g)	216.7	256.54
TERRA ESSICATA* (g)	172.26	204.85
UMDITA' DETERMINATA (%)	30.0	29.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	29.8

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® 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](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S2SH1 m 15.00 - 15.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla grigio con screziature marrone verdastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	594.57	36.24
ALTEZZA (cm)	14.00	2.00
DIAMETRO (cm)	7.00	5.00
MASSA LORDA (g)	1624.93	112.01
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.91	1.93

MEDIA (Mg/m³) = 1.92

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S2SH1	m 15.00 - 15.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

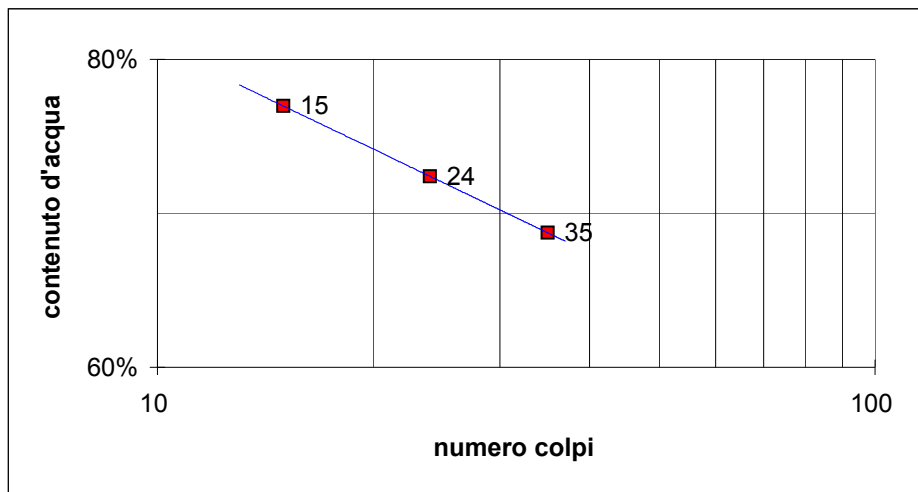
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla grigio con screziature marrone verdastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	15	24			
massa umida+ tara (g)	25.28	24.28	24.11	13.32	13.02	216.70
massa secca+ tara (g)	15.87	14.66	14.91	10.54	10.35	172.26
acqua contenuta (g)	9.41	9.62	9.20	2.78	2.67	44.44
tara (g)	2.18	2.16	2.20	2.18	2.24	24.09
peso secco (g)	13.69	12.50	12.71	8.36	8.11	148.17
contenuto d'acqua	68.7%	77.0%	72.4%	33.3%	32.9%	30.0%

Umidità Naturale	Wn =	30%
Limite Liquido	LL =	72%
Limite Plastico	LP =	33%
Indice Plastico	IP =	39%


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S2SH1	m 15.00 - 15.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
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:

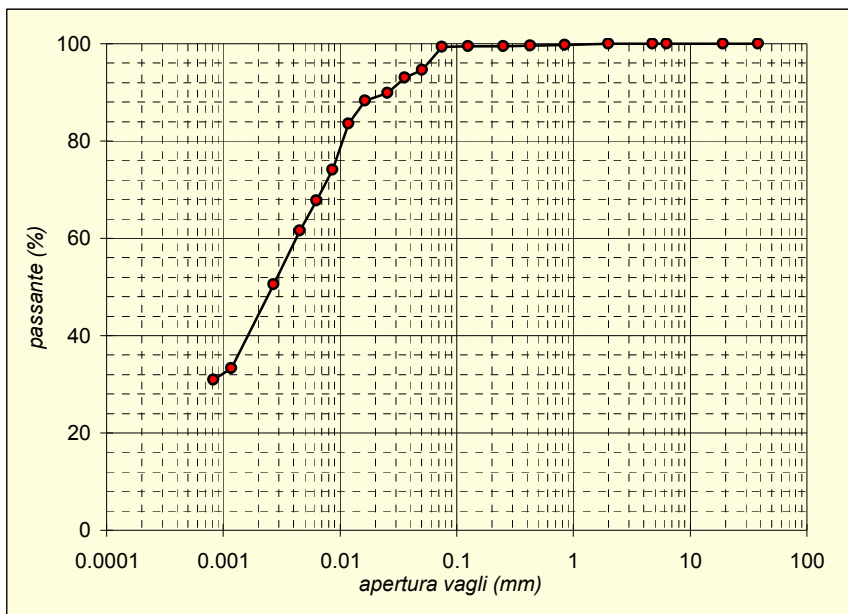
Limo con argilla grigio con screziature marrone verdastro

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.05	0.03	99.97
292	setaccio	0.850	0.34	0.23	99.74
293	setaccio	0.425	0.17	0.11	99.62
282	setaccio	0.250	0.14	0.09	99.53
283	setaccio	0.125	0.15	0.10	99.43
286	setaccio	0.075	0.17	0.11	99.31
-	calcolato	0.0503	7.05	4.76	94.55
-	calcolato	0.0358	2.33	1.57	92.98
-	calcolato	0.0257	4.66	3.14	89.84
-	calcolato	0.0164	2.33	1.57	88.27
-	calcolato	0.0118	6.99	4.72	83.55
-	calcolato	0.0087	13.98	9.43	74.12
-	calcolato	0.0063	9.32	6.29	67.83
-	calcolato	0.0045	9.32	6.29	61.54
-	calcolato	0.0027	16.31	11.00	50.54
-	calcolato	0.0012	25.62	17.29	33.24
-	calcolato	0.0008	3.43	2.31	30.93
	fondo	45.83	30.93	100.00	0.00
TOTALE		148.17			

φ max (mm) = 2.1

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.01	
° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	32.5
26	60	32.0
26	120	31.0
26	300	30.5
26	600	29.0
26	1200	26.0
26	2400	24.0
26	4800	22.0
26	14400	18.5
26	86400	13.0
27.5	172800	12.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	0.7%	2.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	55.0%	53.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	44.3%	44.3%

Soluzione disperdente preparata al momento



Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanov:

Il Direttore del Laboratorio
 dott. geol. Massimo Romagno

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S2**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **15,00 - 15,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **06/06/18**

Data emissione certificato:

DATI INIZIALI

Altezza:	140.00	mm
Diametro:	70.00	mm
Raggio eq.:	24.745	mm
Massa:	1030.4	g
W:	30.0	%
γ :	18.76	kN/m ³
γ_s :	14.43	kN/m ³
e:	0.84	-

DATI DI PROVA

Limo con argilla grigio con screziature marrone verdastro		
Tipo di campione:		
Fattore Raggio Eq.:	0,707	-
Coefficiente B:	0.93	%
Pressione cella:	650	kPa
Contropressione:	450	kPa

DATI FINALI

Altezza:	139.51	mm
Diametro:	69.75	mm
Raggio eq.:	24.661	mm
Massa:	1024.7	g
W:	31.0	%
γ :	19.22	kN/m ³
γ_s :	14.67	kN/m ³
e:	0.84	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V_s (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G ₀	Rapporto Smorz. D (%)	$\Delta U/\sigma^3$
Test 1*	113.40	0.0001	2.60E-05	140.09	37.52	1.000	2.02	0.000
Test 2	113.40	0.0002	5.40E-05	140.09	37.52	1.000	2.02	0.000
Test 3	113.40	0.0004	9.00E-05	140.09	37.52	1.000	2.11	0.000
Test 4	113.40	0.0010	2.23E-04	140.09	37.52	1.000	2.16	0.000
Test 5	112.15	0.0030	7.18E-04	138.55	36.69	0.978	2.31	0.000
Test 6	112.15	0.0150	2.84E-03	138.55	36.69	0.978	2.41	0.000
Test 7	110.40	0.0400	8.52E-03	136.38	35.56	0.948	2.52	0.000
Test 8	107.95	0.0600	1.38E-02	133.36	34.00	0.906	2.61	0.000
Test 9	102.60	0.1199	2.70E-02	126.75	30.71	0.818	2.78	0.026
Test 10	93.80	0.2498	4.89E-02	115.88	25.67	0.684	5.10	0.039
Test 11	81.80	0.4000	7.97E-02	101.05	19.52	0.520	7.55	0.056
Test 12	71.00	0.7000	1.20E-01	87.71	14.71	0.392	10.41	0.068
Test 13	59.00	0.9999	1.73E-01	72.89	10.16	0.271	15.32	0.081
Test 14	45.60	1.4996	2.99E-01	56.33	6.07	0.162	20.92	0.099
Test 15	34.40	1.9999	5.44E-01	42.50	3.45	0.092	30.14	0.146

* Test 1 corrispondente al valore G₀

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S2**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **15,00 - 15,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

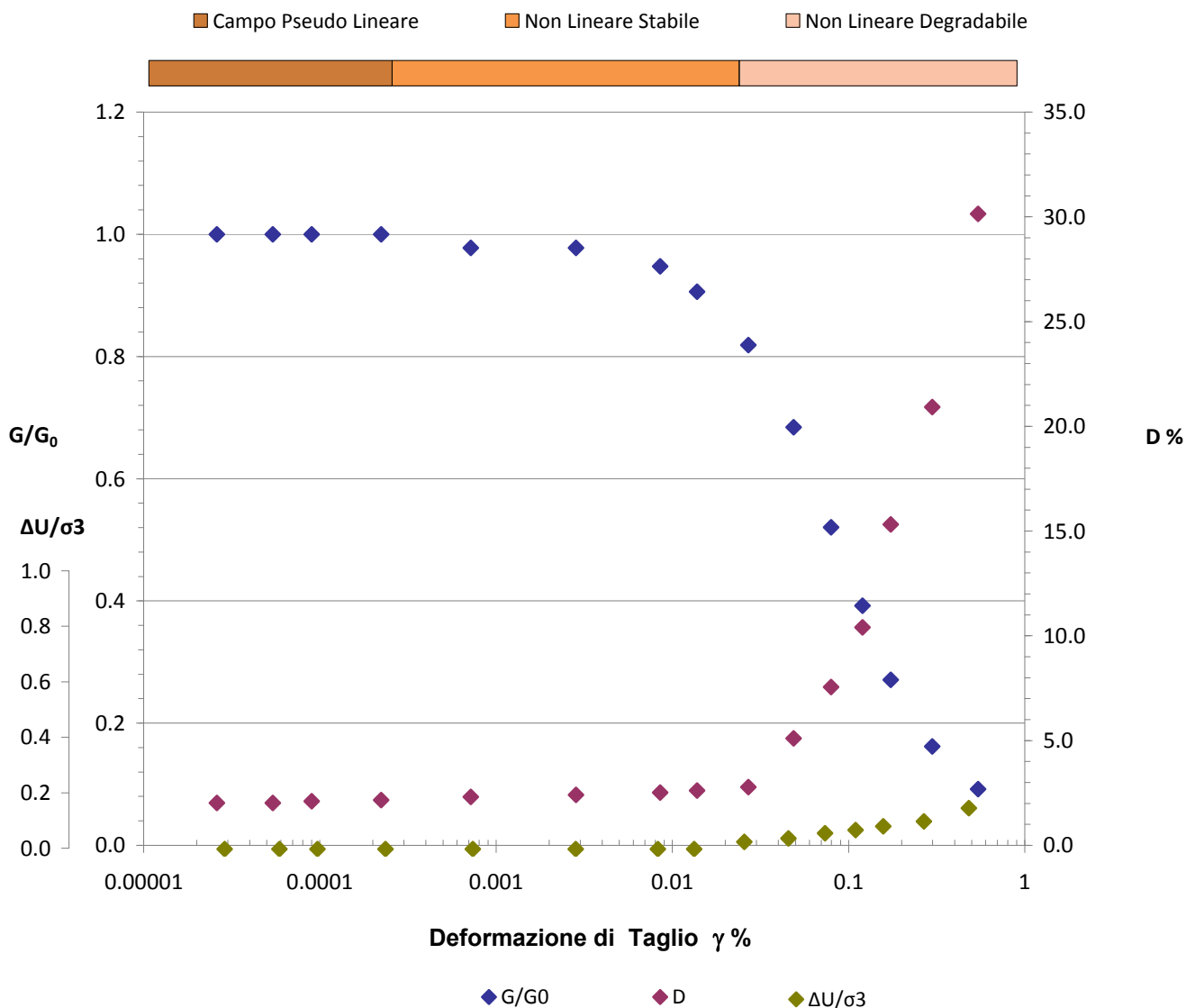
Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **06/06/18**

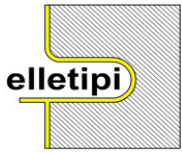
Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

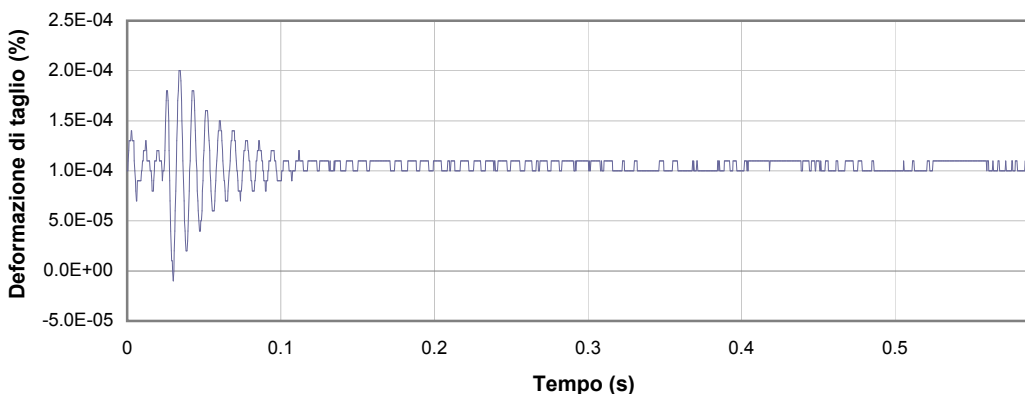
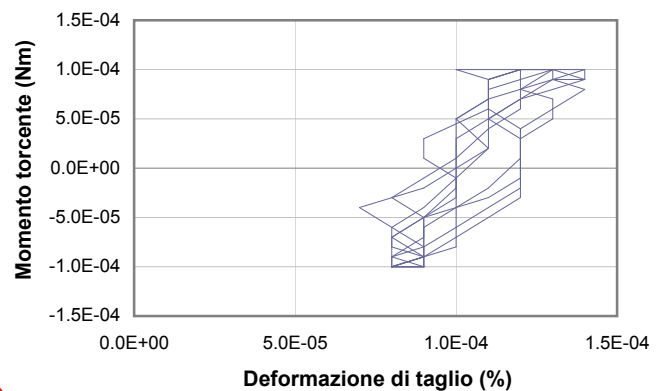
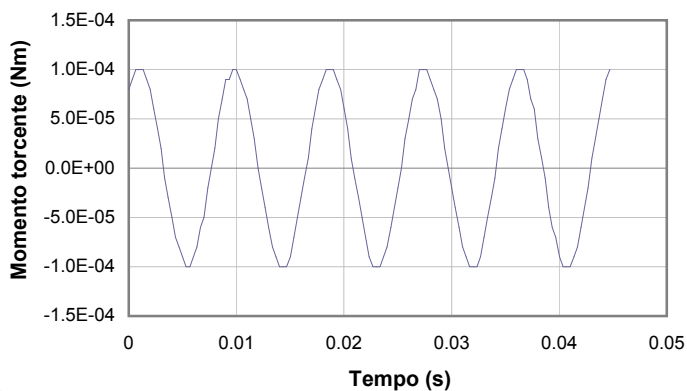
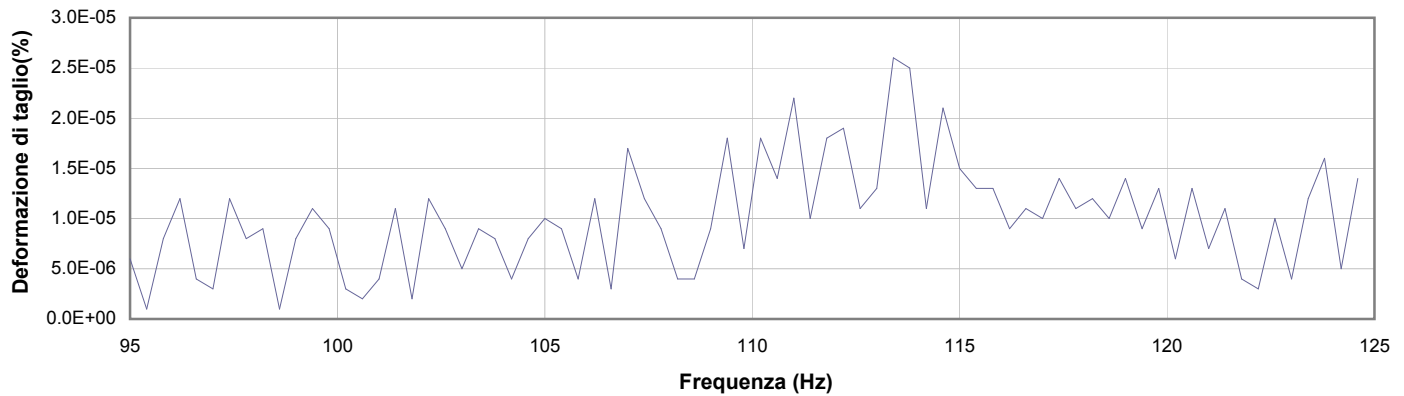


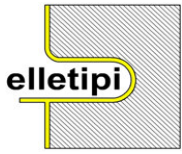
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**Data emissione certificato:****Test 1****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

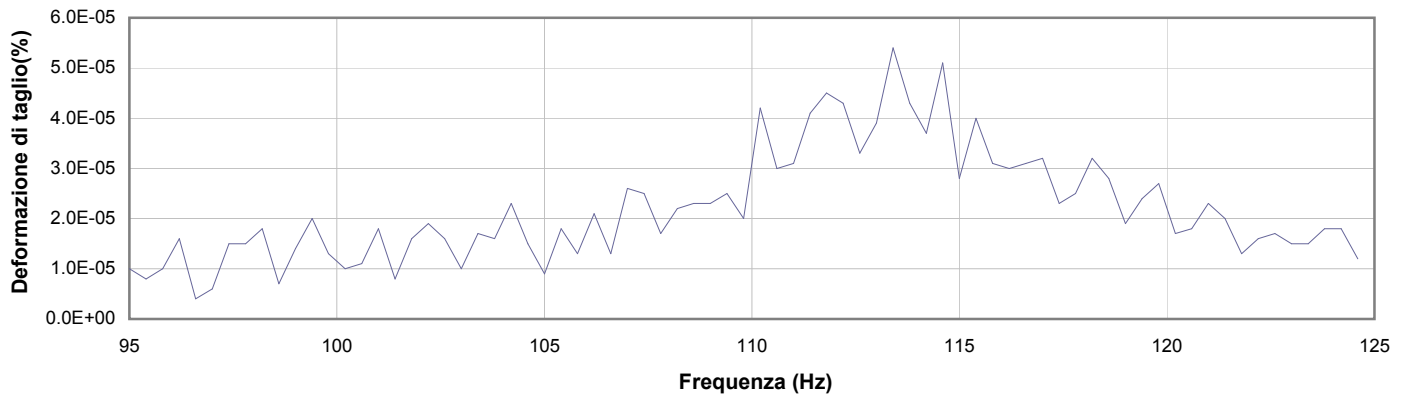


®

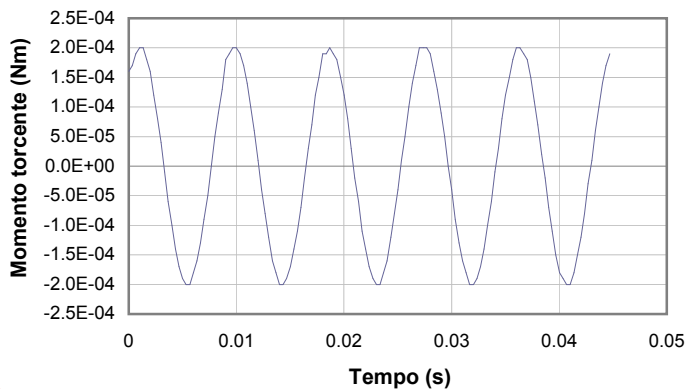
elletipi s.r.l.

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

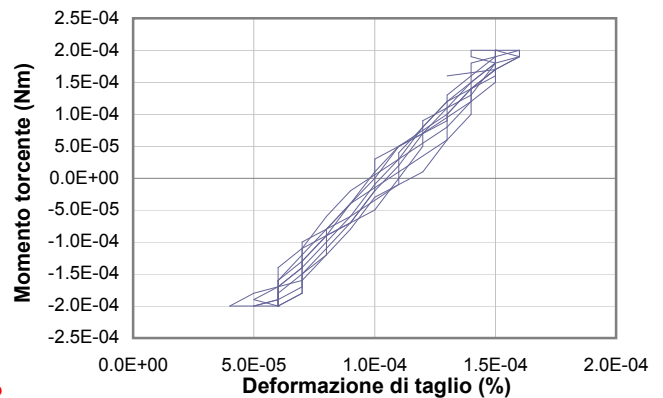
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**Data emissione certificato:****Test 2**

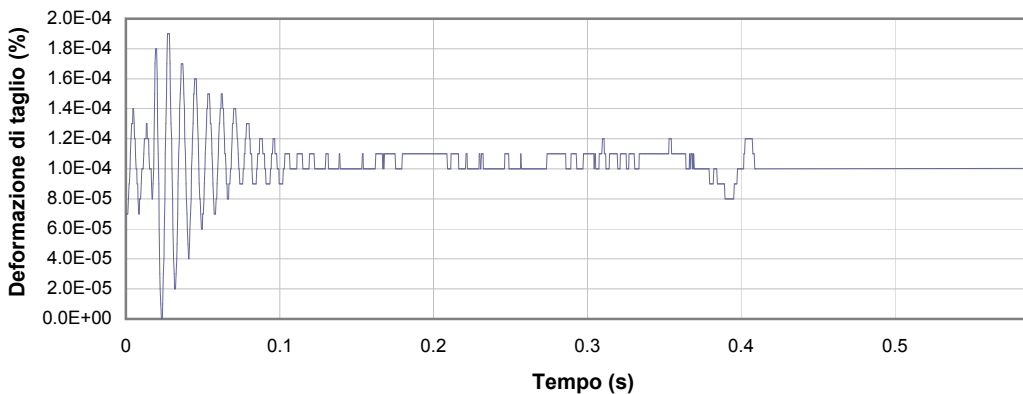
1



2



3



4

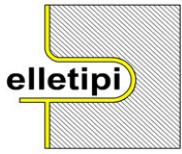
1 Campo delle frequenze indagate

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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

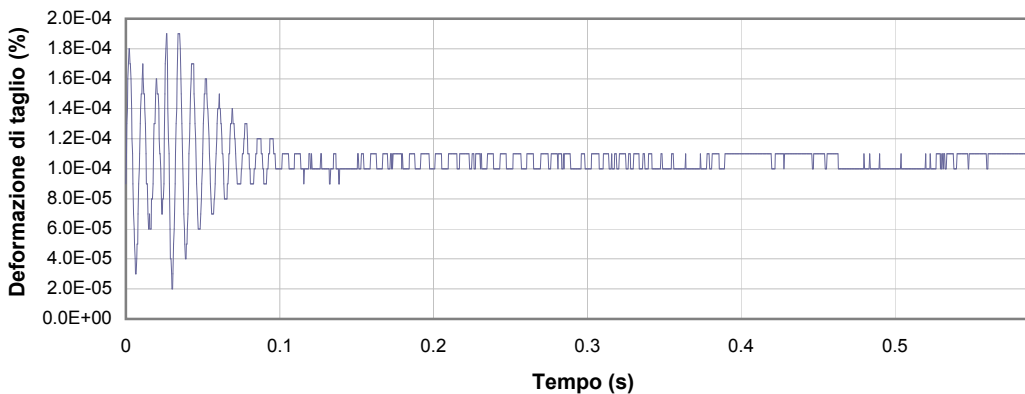
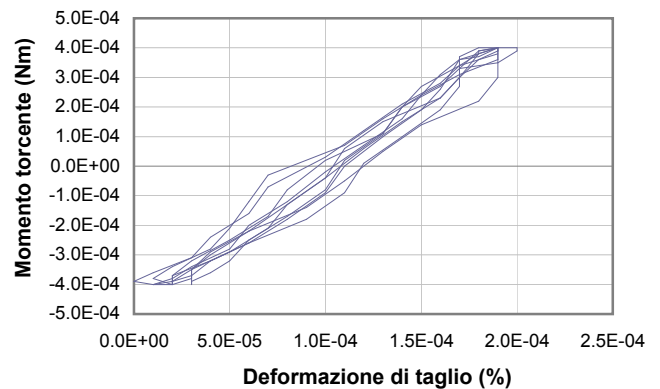
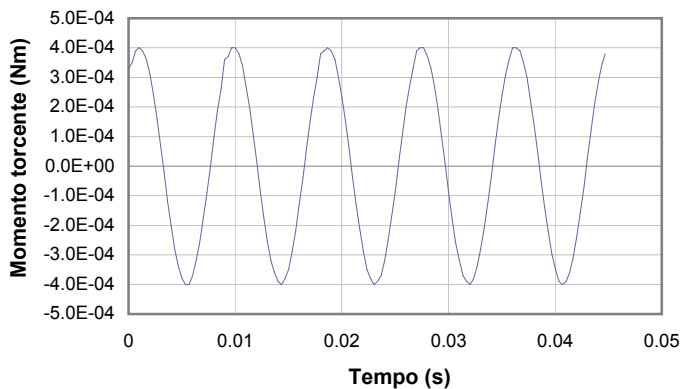
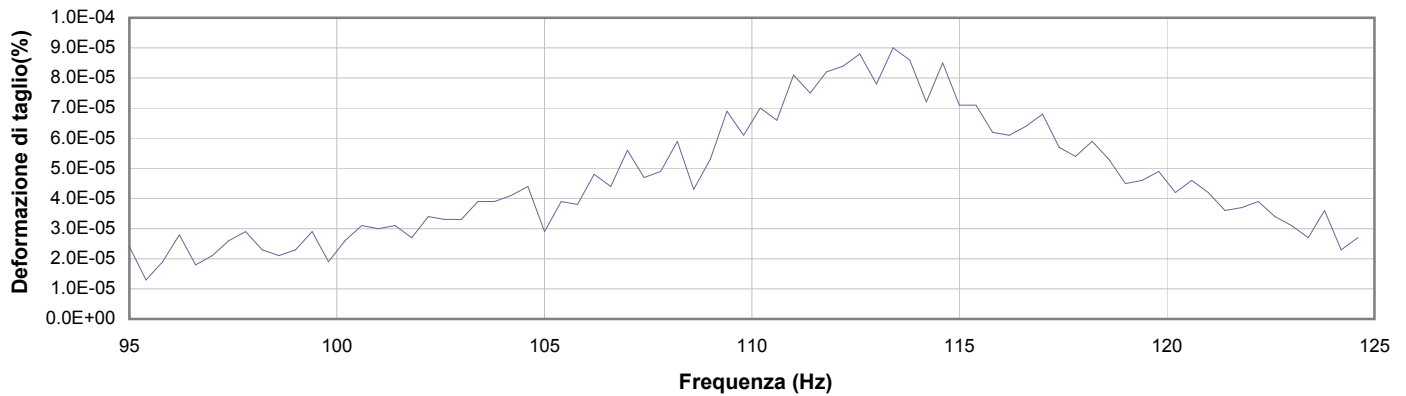


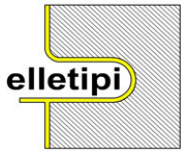
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**Data emissione certificato:****Test 3****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

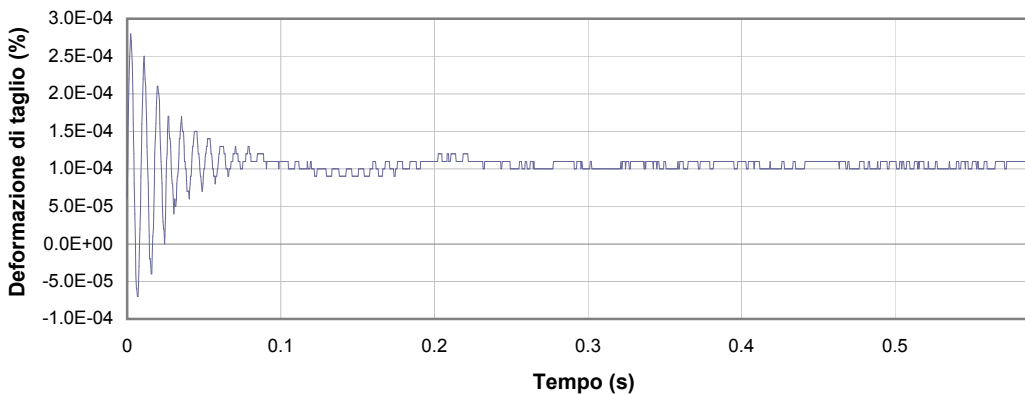
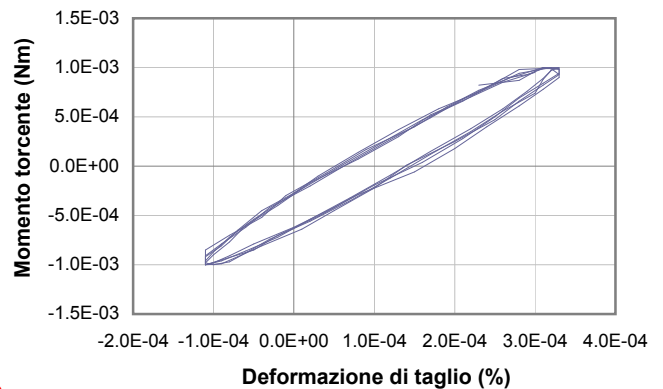
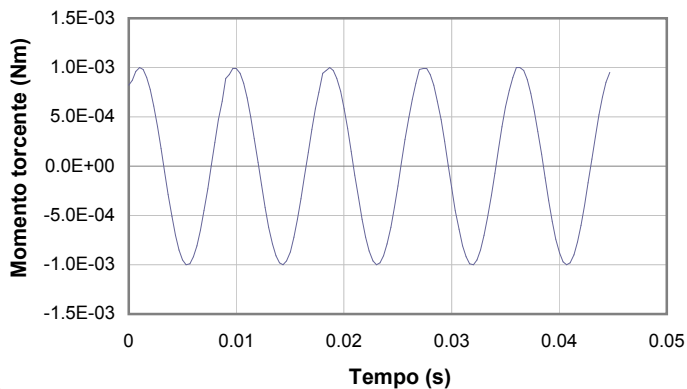
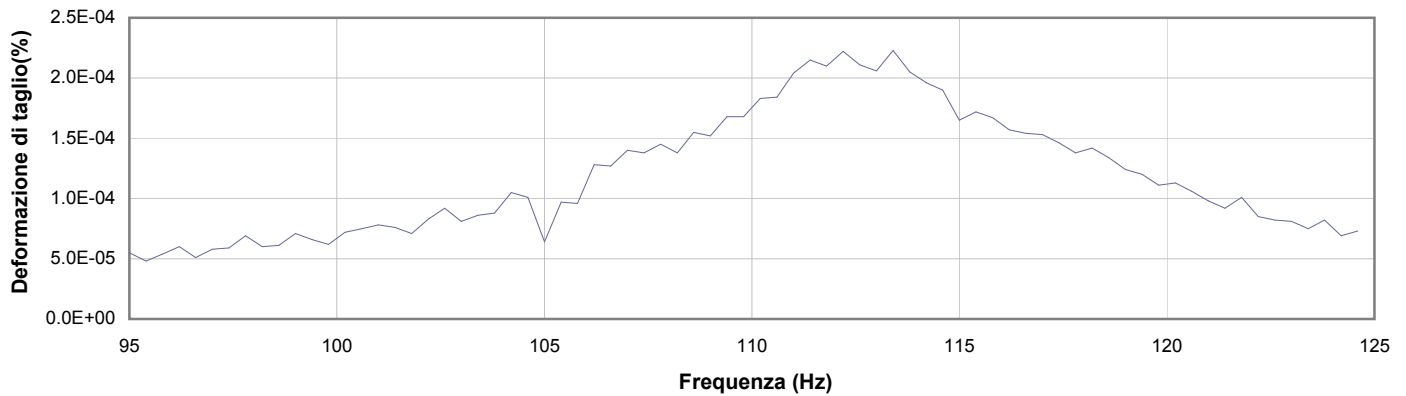


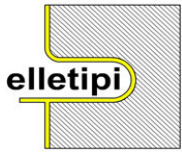
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

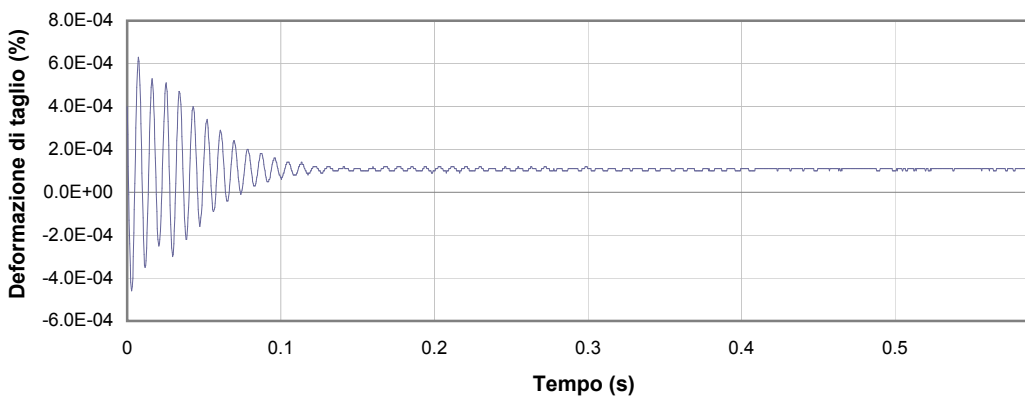
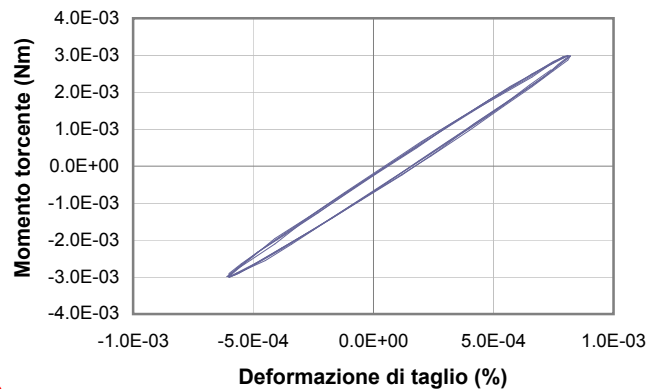
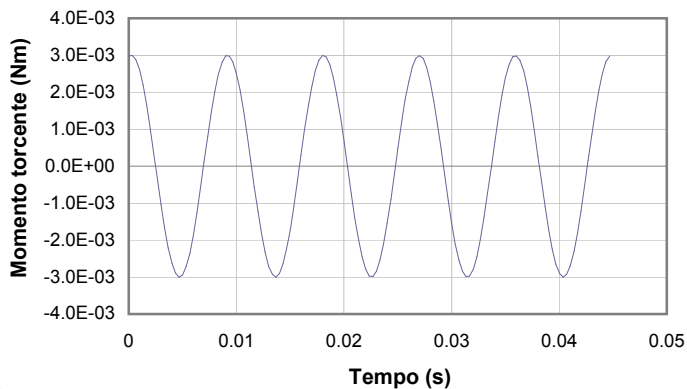
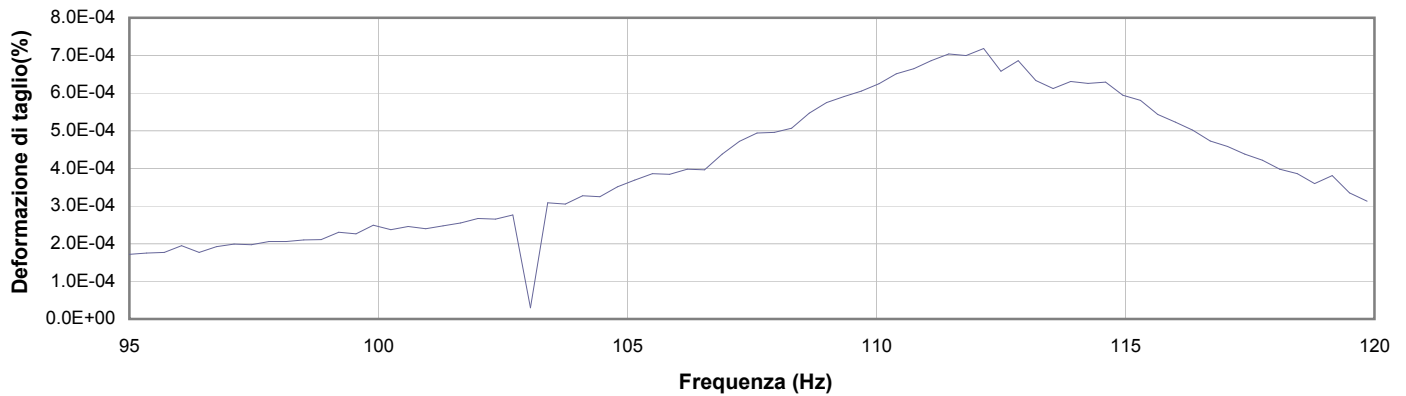


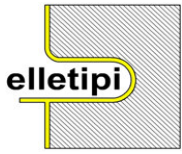
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

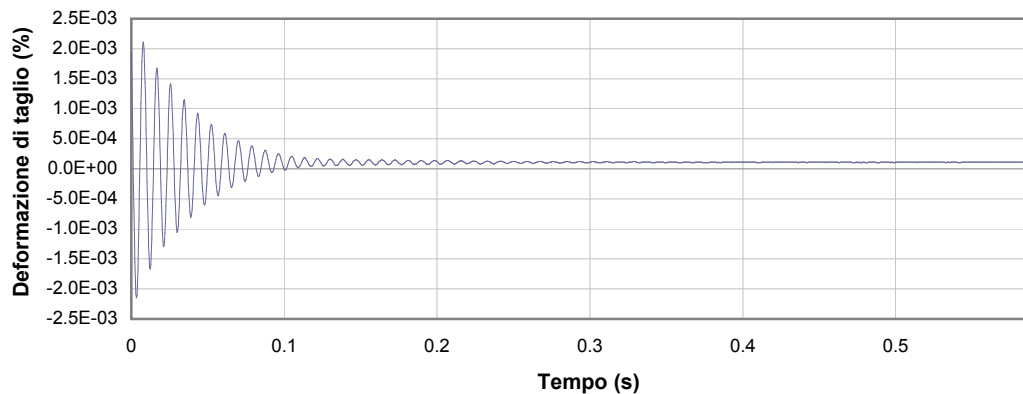
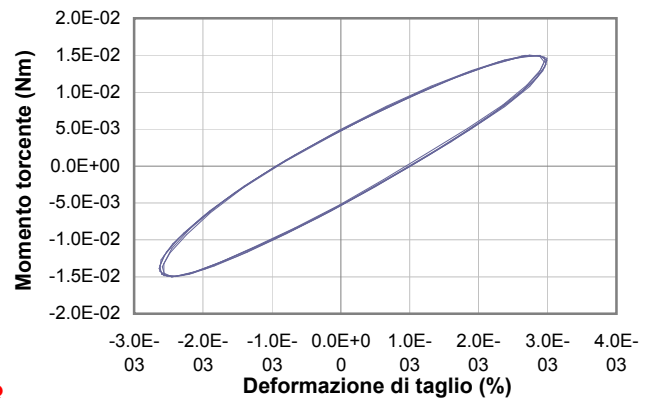
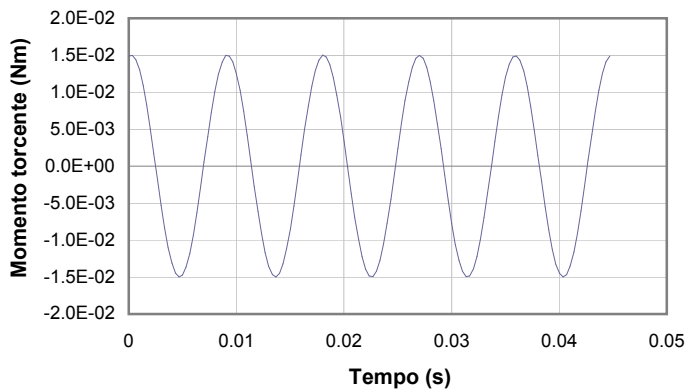
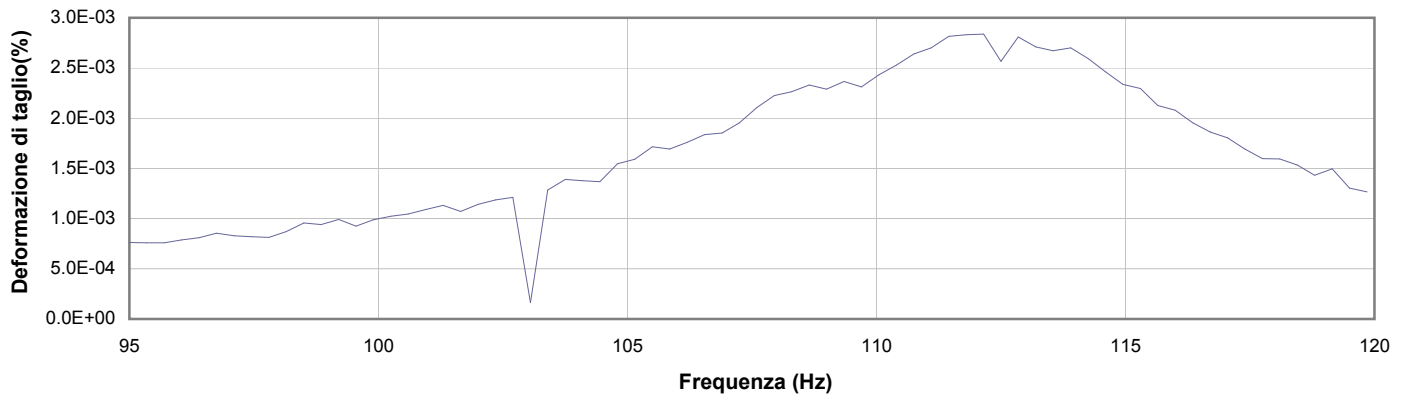


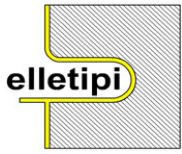
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

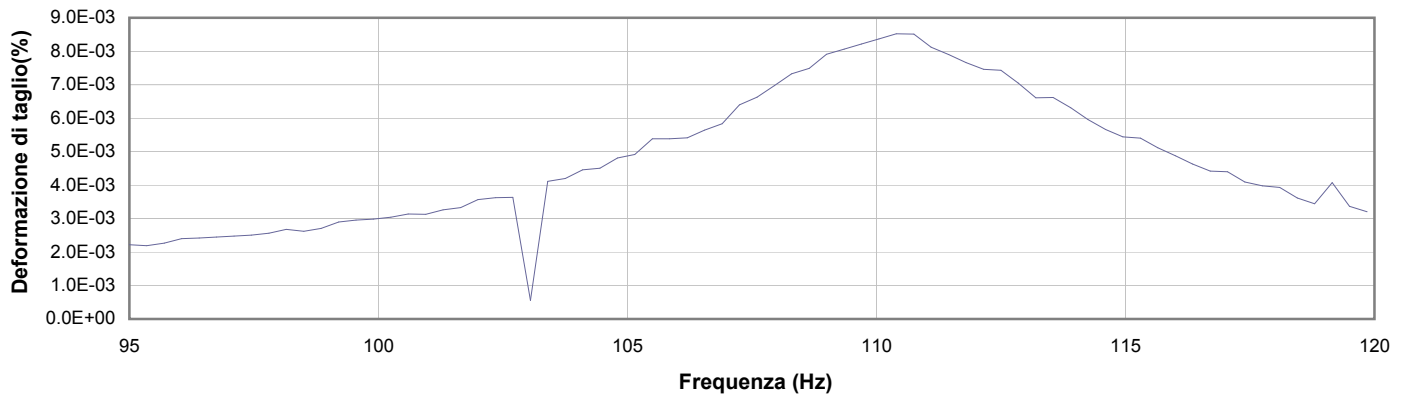
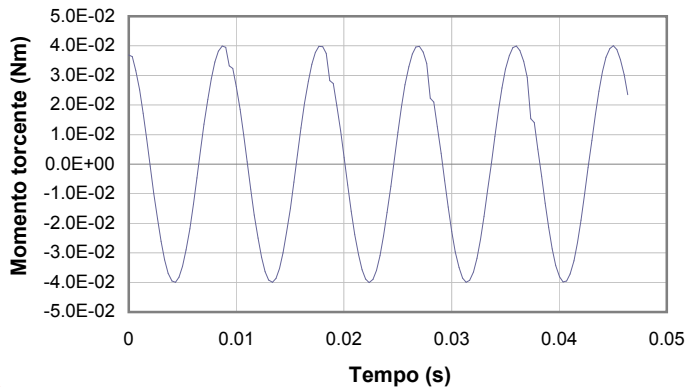
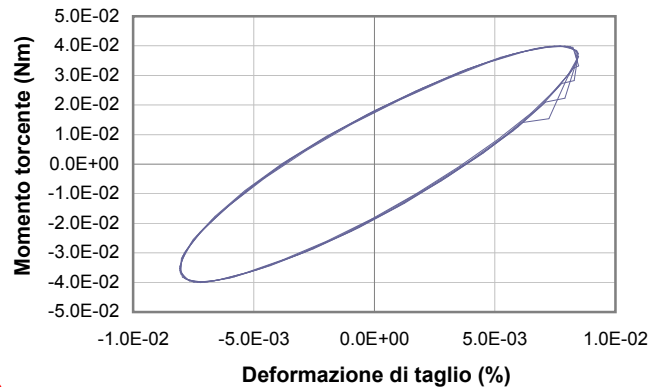
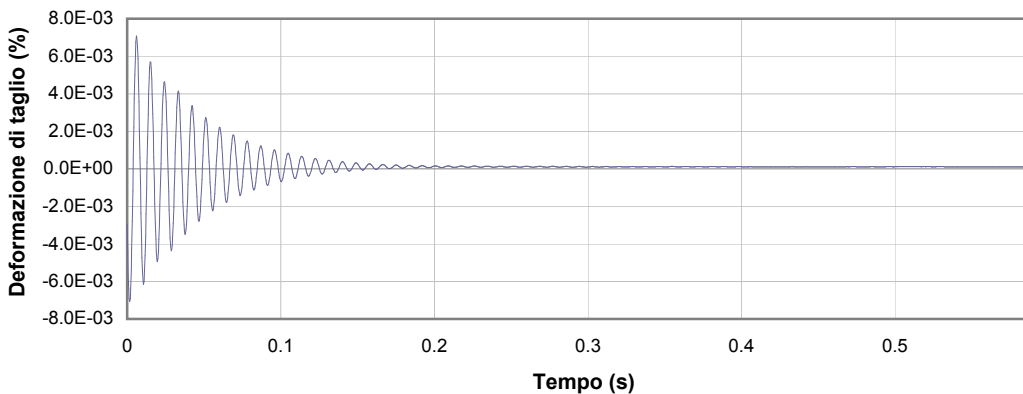


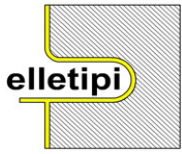
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

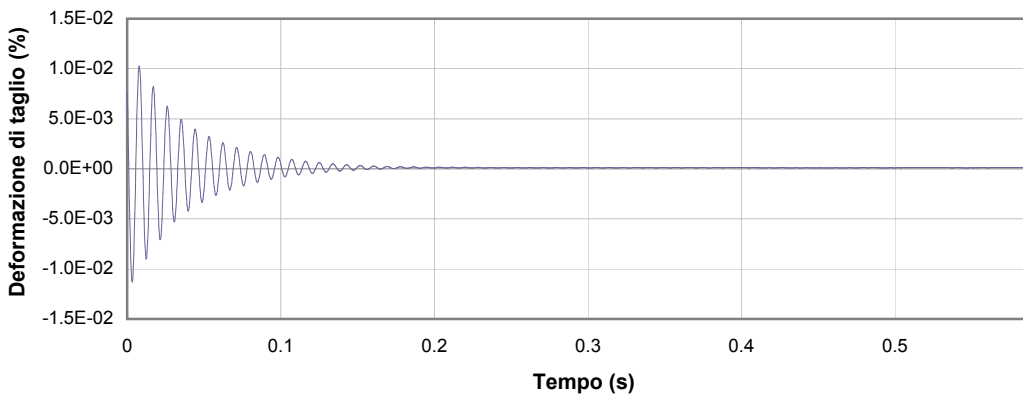
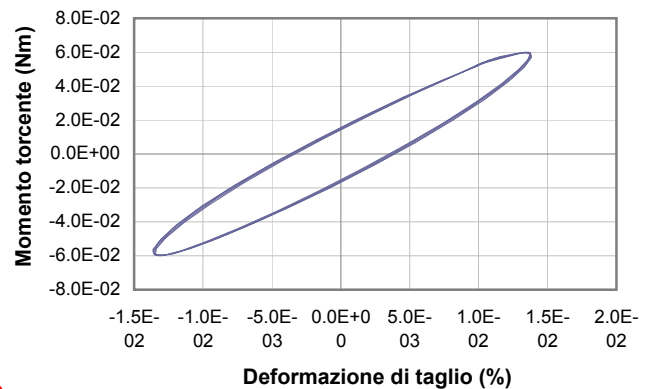
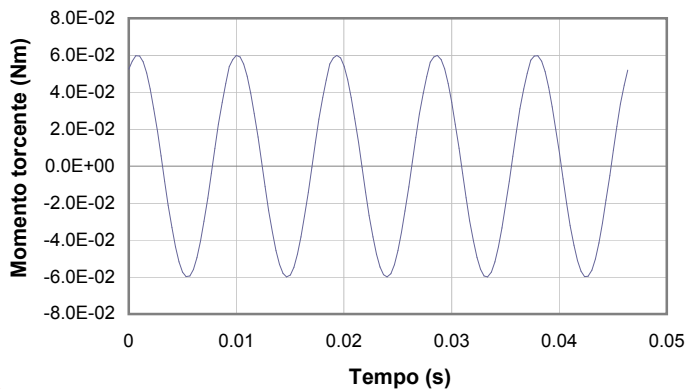
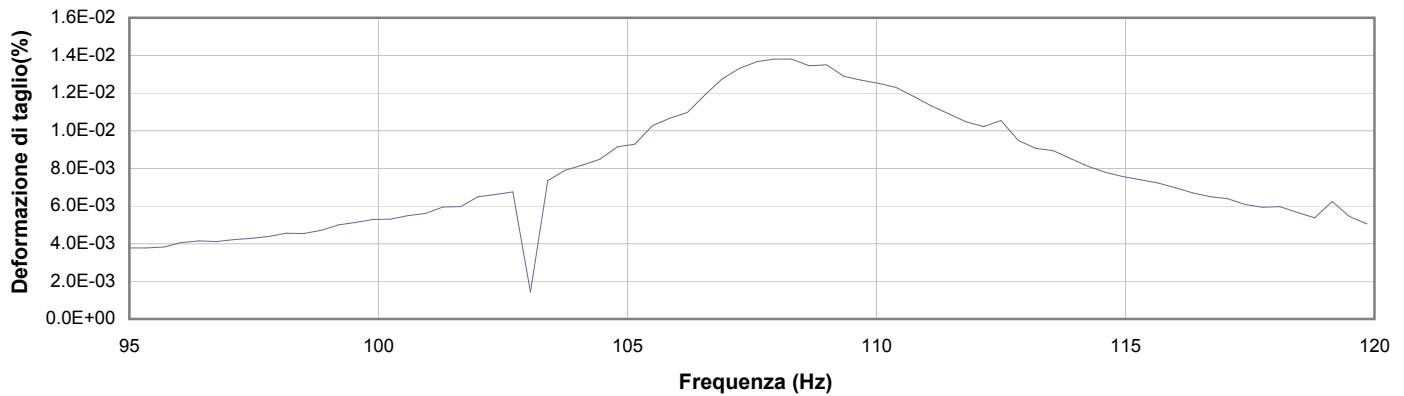


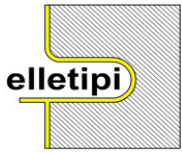
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

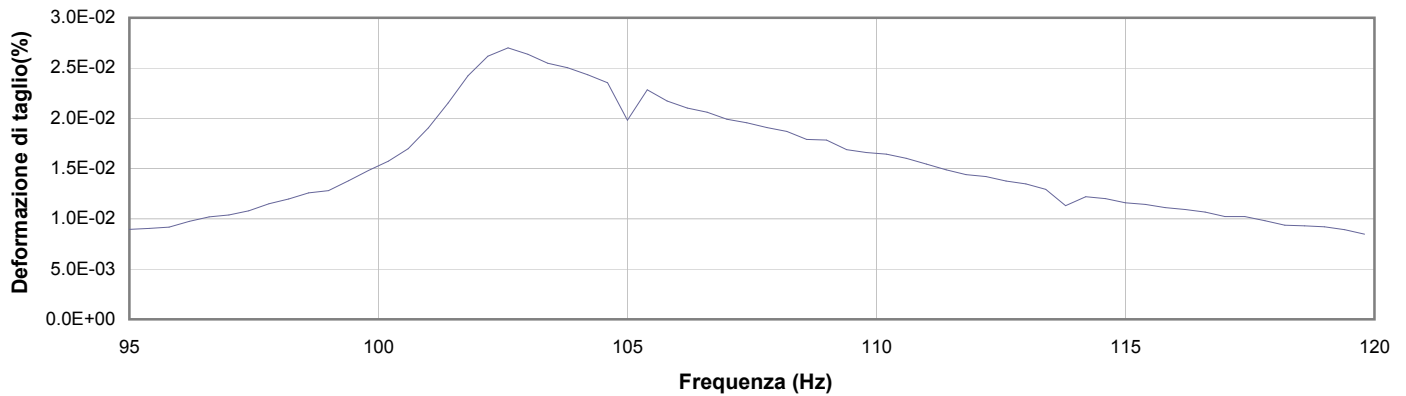
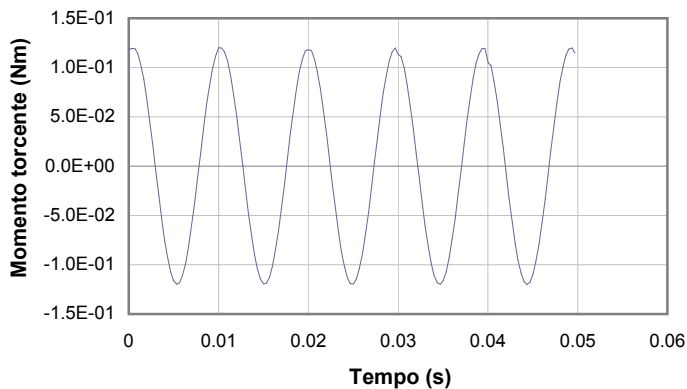
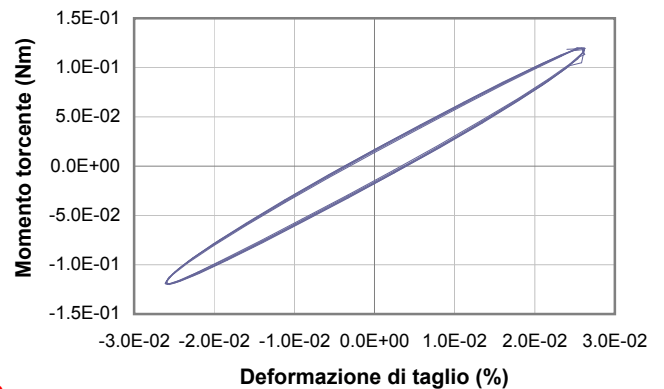
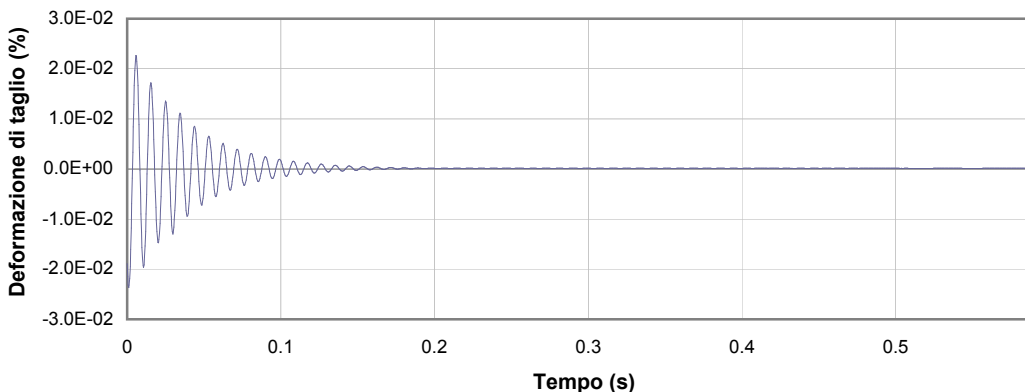


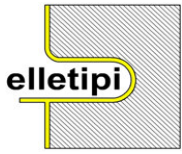
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

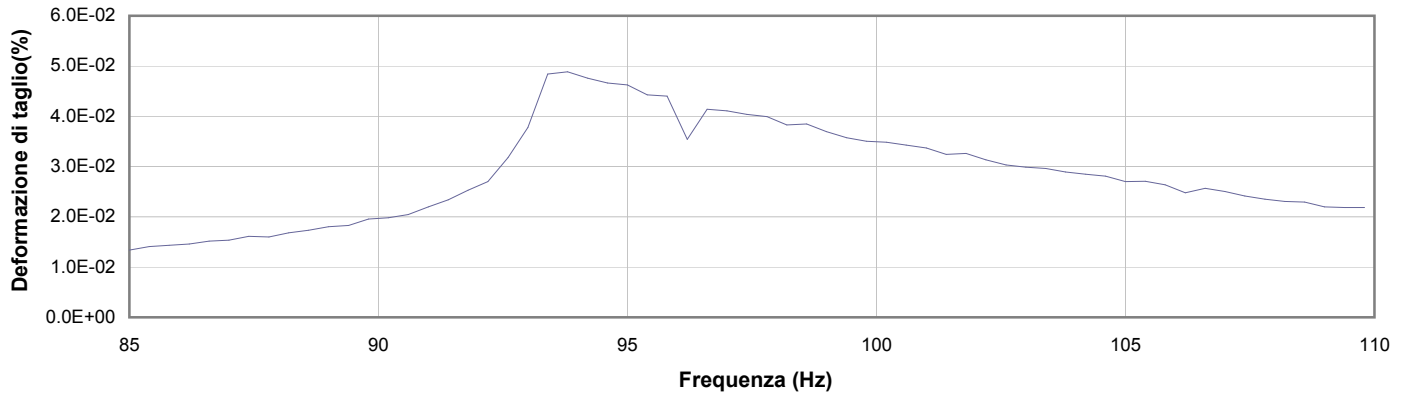
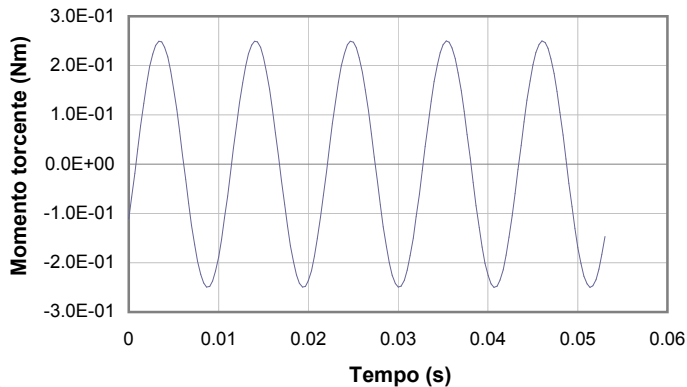
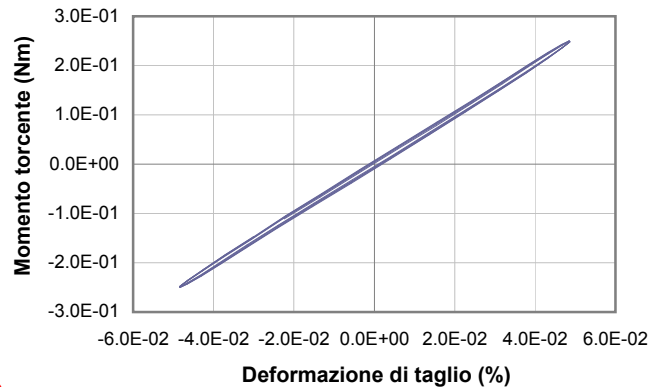
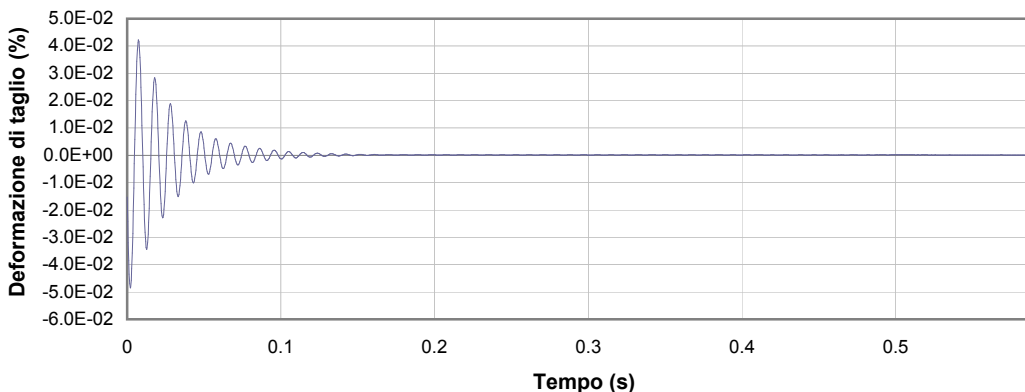


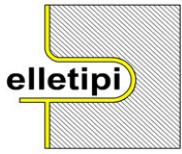
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

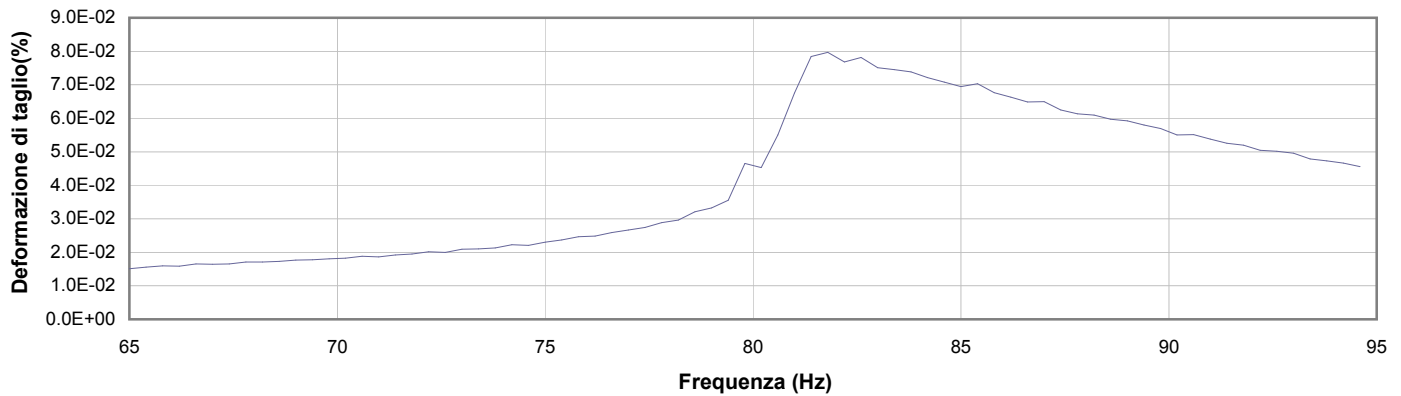


®

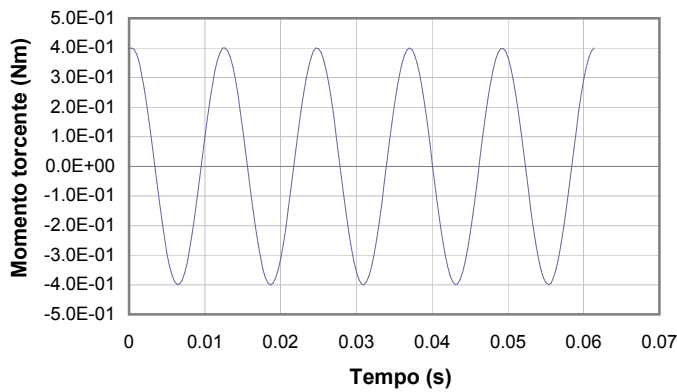
elletipi s.r.l.

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

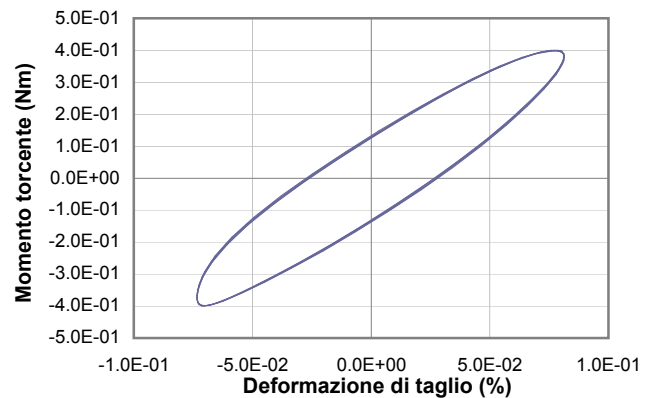
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**Data emissione certificato:****Test 11**

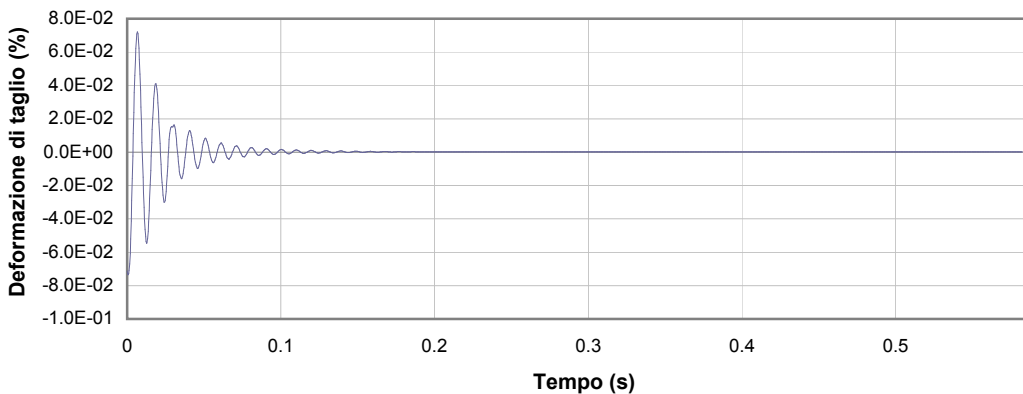
1



2



3



4

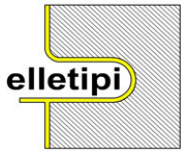
1 Campo delle frequenze indagate

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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

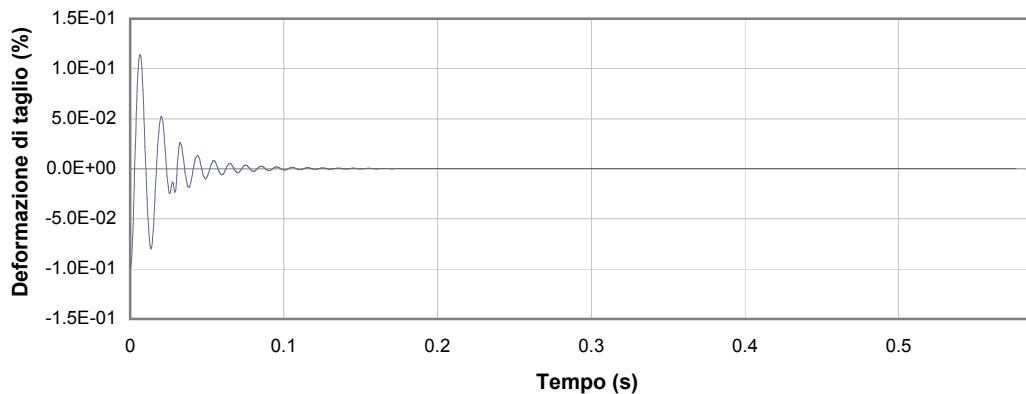
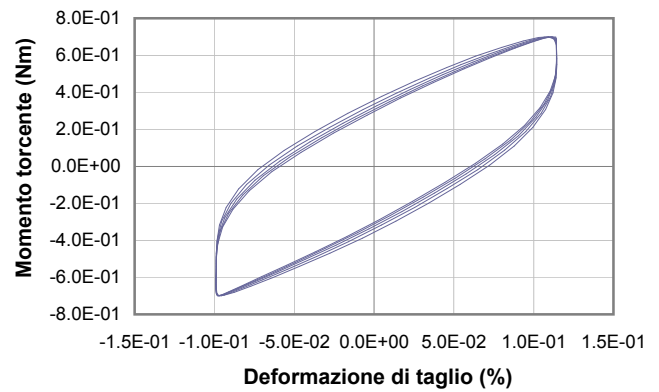
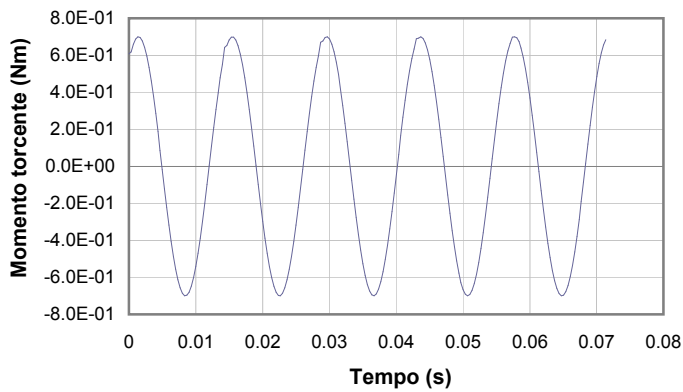
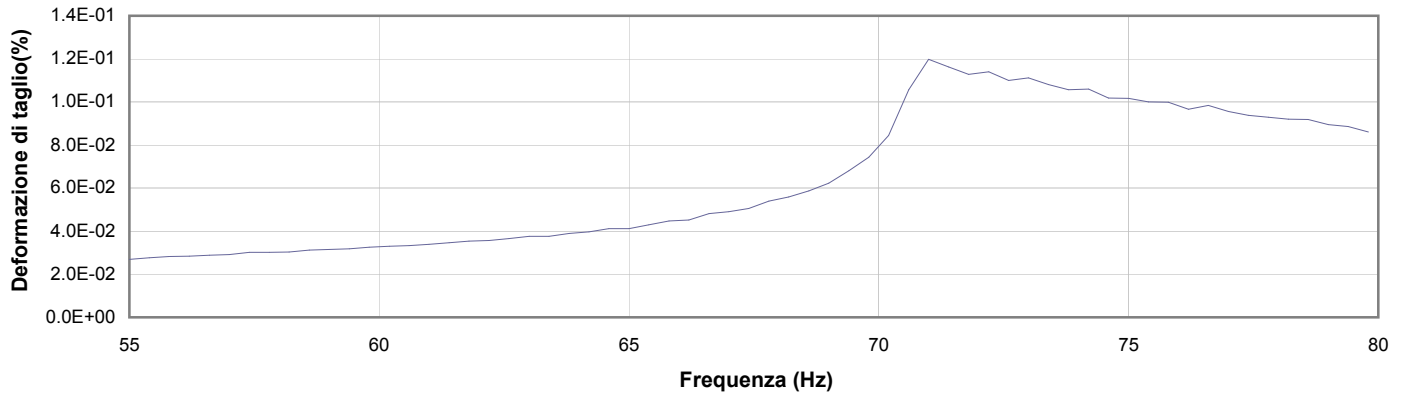


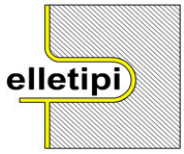
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**Data emissione certificato:****Test 12****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

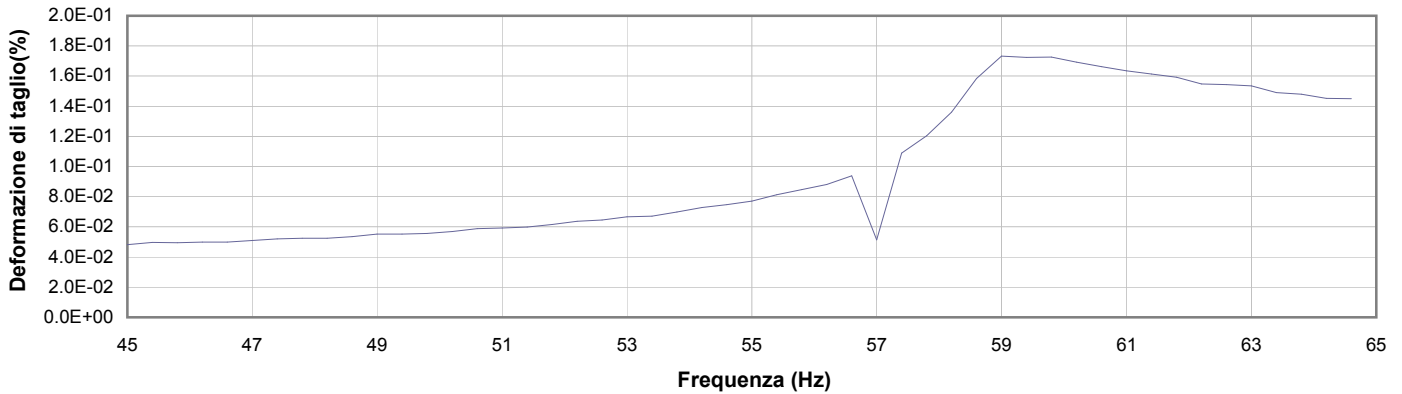
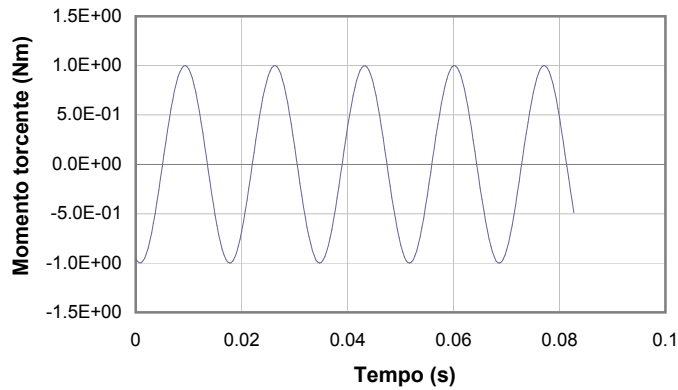
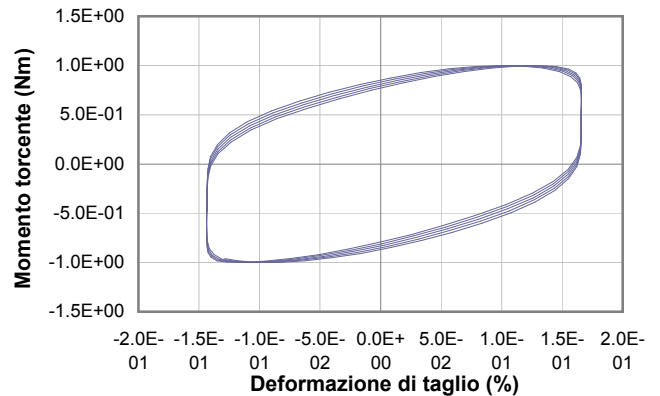
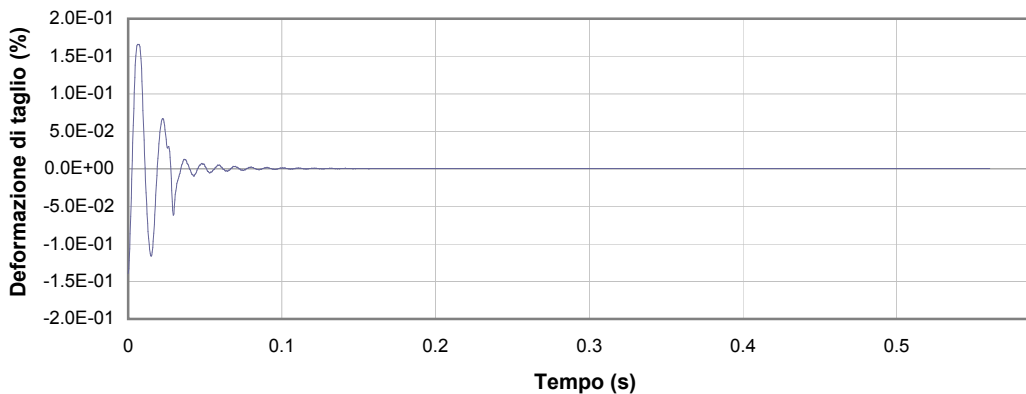


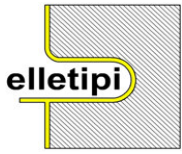
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC.](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

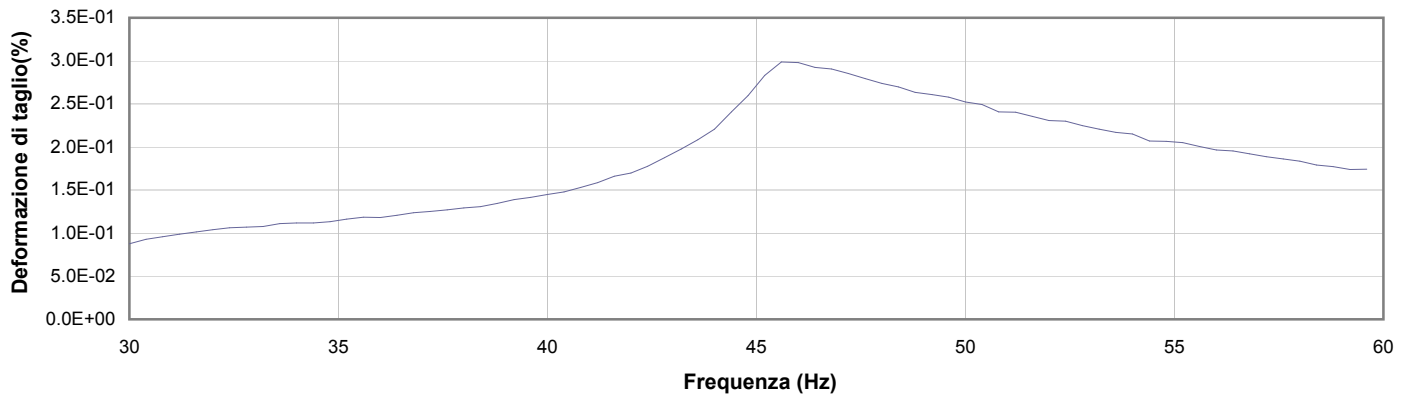
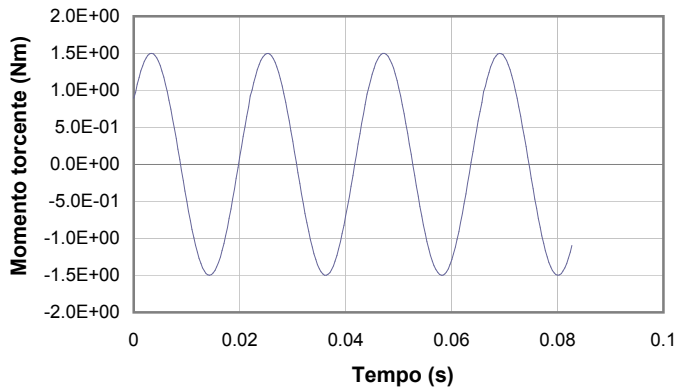
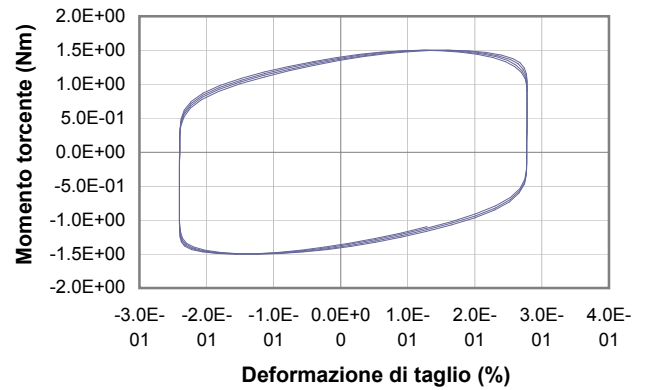
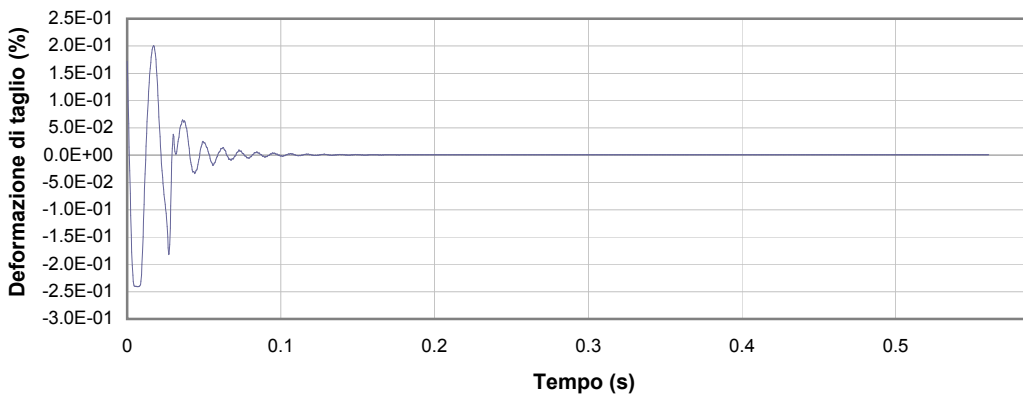


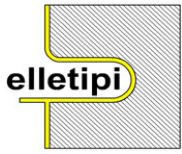
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

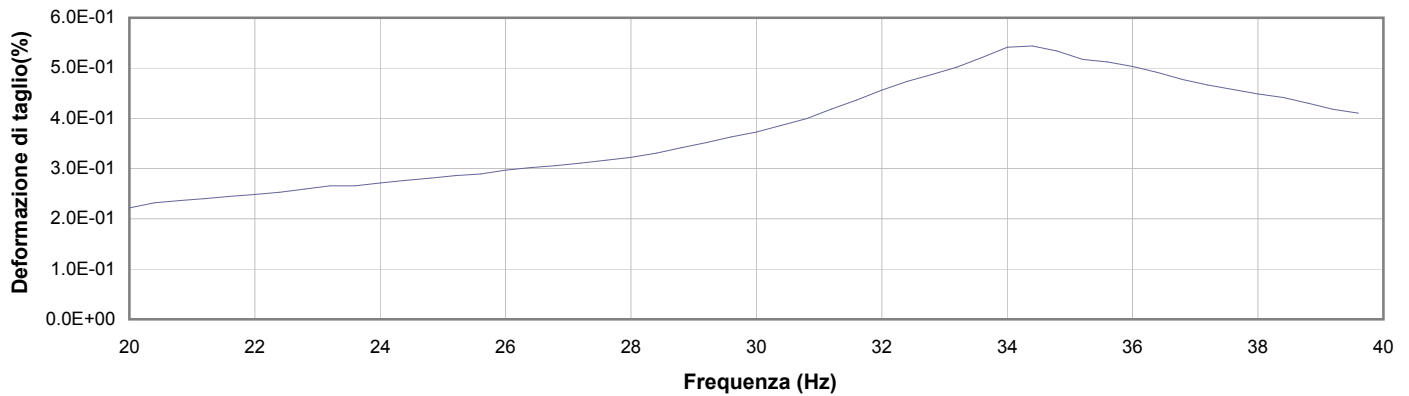


®

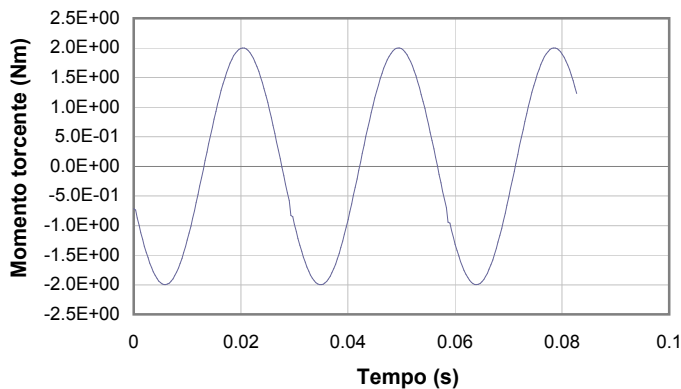
elletipi s.r.l.

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

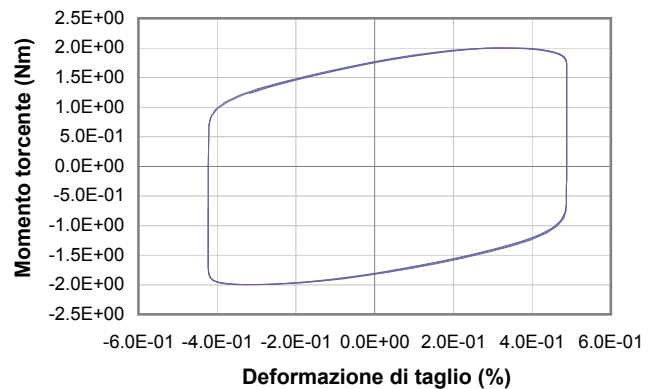
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 15,00 - 15,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 06/06/18**Data emissione certificato:****Test 15**

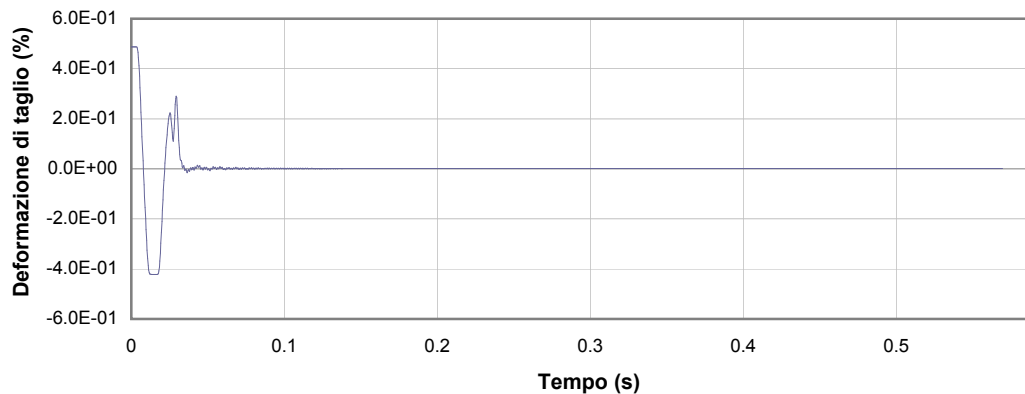
1



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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
 Qualità Ambiente Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2008
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

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

SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)
CAMPIONE:	S2SH2 m 21.00 - 21.60
COMMESSA:	17754/18
VERBALE ACC.:	230/18
DATA CONSEGNA:	03/05/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 21.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 24 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1																																
	85	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla debolmente sabbioso grigio																																
			<table border="0"> <tr><td>W naturale (%)</td><td>26.3</td></tr> <tr><td>γ naturale (Mg/m³)</td><td>1.94</td></tr> <tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>1.53</td></tr> <tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>porosità (%)</td><td>43</td></tr> <tr><td>indice dei vuoti</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>93</td></tr> <tr><td>massa specifica stimata (Mg/m³)</td><td>2.700</td></tr> </table>	W naturale (%)	26.3	γ naturale (Mg/m ³)	1.94	γ secco (Mg/m ³)	1.53	γ immerso (Mg/m ³)	0.97	porosità (%)	43	indice dei vuoti	0.76	grado di saturazione (%)	93	massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																
W naturale (%)	26.3																																		
γ naturale (Mg/m ³)	1.94																																		
γ secco (Mg/m ³)	1.53																																		
γ immerso (Mg/m ³)	0.97																																		
porosità (%)	43																																		
indice dei vuoti	0.76																																		
grado di saturazione (%)	93																																		
massa specifica stimata (Mg/m ³)	2.700																																		
	90	-	PROVE ESEGUITE <table border="0"> <tr><td>Umidità Naturale</td><td>SI</td><td>Trassiale UU</td><td>-</td></tr> <tr><td>Limiti Atterberg</td><td>SI</td><td>Trassiale CIU</td><td>-</td></tr> <tr><td>Gran. Setacciatura</td><td>SI</td><td>Edometria</td><td>-</td></tr> <tr><td>Gran. Sedimentazione</td><td>SI</td><td>Taglio Diretto</td><td>-</td></tr> <tr><td>Peso di Volume</td><td>SI</td><td>Espansione L.L.</td><td>-</td></tr> <tr><td>Peso Specifico</td><td>-</td><td>Trassiale Cicl. + C.M.</td><td>-</td></tr> <tr><td>Analisi Chimica</td><td>-</td><td>Colonna Risonante</td><td>SI</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Taglio Torsionale Cicl.</td><td>-</td></tr> </table>	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.	-
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: -																																
21.60 basso																																			

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

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

UMIDITA' DI UNA TERRA

UNI EN ISO 17892-1

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S2SH2 m 21.00 - 21.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	175.09	12.49
TERRA UMIDA (g)	469	301.28
TERRA ESSICATA* (g)	408.31	240.57
UMIDITA' DETERMINATA (%)	26.0	26.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	26.3

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



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

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® 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](#)

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
CANTIERE: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)**
CAMPIONE: **S2SH2 m 21.00 - 21.60**
COMMESSA: 17754/18 DURATA PROVE: 23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.: 230/18 DATA CONSEGNA: 03/05/18
GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	185.68	43.11
ALTEZZA (cm)	10.00	2.01
DIAMETRO (cm)	5.00	5.99
MASSA LORDA (g)	565.11	153.01
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.94

MEDIA (Mg/m³) = 1.94

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ENGE0 S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S2SH2	m 21.00 - 21.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

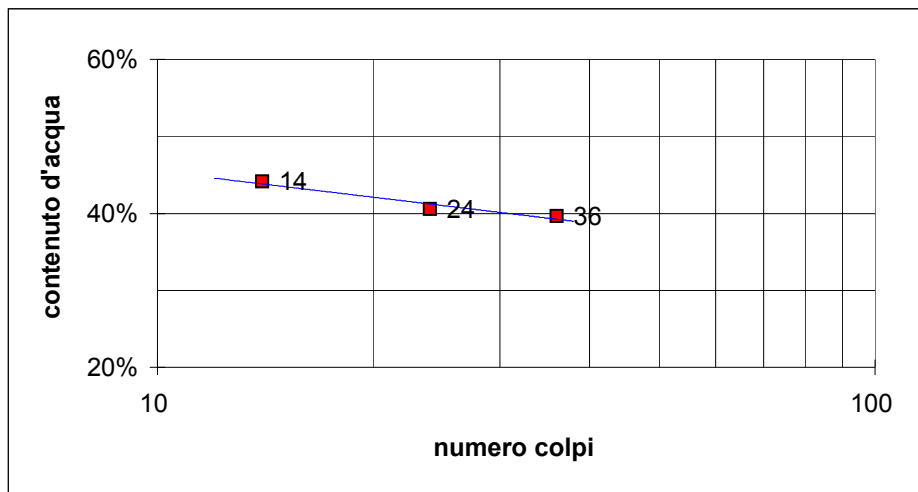
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	36			
massa umida+ tara (g)	25.38	23.75	24.98	12.48	12.89	469.00
massa secca+ tara (g)	18.28	17.53	18.52	10.53	10.86	408.31
acqua contenuta (g)	7.10	6.22	6.46	1.95	2.03	60.69
tara (g)	2.18	2.19	2.21	2.20	2.24	175.09
peso secco (g)	16.10	15.34	16.31	8.33	8.62	233.22
contenuto d'acqua	44.1%	40.5%	39.6%	23.4%	23.5%	26.0%

Umidità Naturale	Wn =	26%
Limite Liquido	LL =	41%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	18%


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

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



ANALISI GRANULOMETRICA

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

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello del Comune di Castelfranco Emilia (MO)		
CAMPIONE:	S2SH2	m 21.00 - 21.60	
COMMESSA:	17754/18	DURATA PROVE:	23/05 - 15/06/18
VERBALE ACC.:	230/18	DATA CONSEGNA:	03/05/18
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.

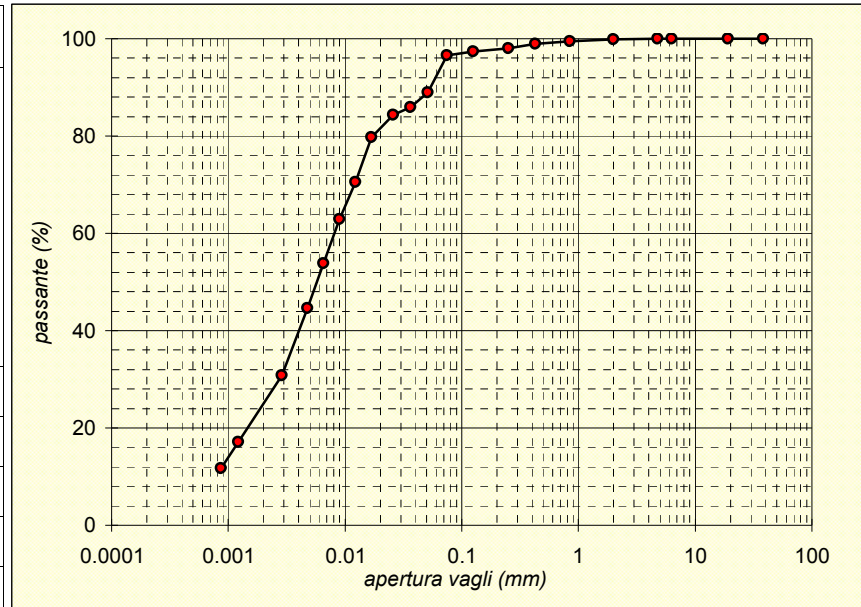
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla debolmente sabbioso grigio

codici	vagli	trattenut (mm)	trattenut (g)	trattenut (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.1	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	0.36	0.15	0.15	99.85
292	setaccio	0.850	0.93	0.40	0.55	99.45
293	setaccio	0.425	1.11	0.48	1.03	98.97
282	setaccio	0.250	2.13	0.91	1.94	98.06
283	setaccio	0.125	1.54	0.66	2.60	97.40
286	setaccio	0.075	1.84	0.79	3.39	96.61
-	calcolato	0.0510	17.89	7.67	11.06	88.94
-	calcolato	0.0366	7.13	3.06	14.12	85.88
-	calcolato	0.0260	3.57	1.53	15.65	84.35
-	calcolato	0.0168	10.70	4.59	20.24	79.76
-	calcolato	0.0123	21.40	9.18	29.42	70.58
-	calcolato	0.0090	17.84	7.65	37.06	62.94
-	calcolato	0.0065	21.40	9.18	46.24	53.76
-	calcolato	0.0048	21.40	9.18	55.42	44.58
-	calcolato	0.0029	32.11	13.77	69.18	30.82
-	calcolato	0.0012	32.11	13.77	82.95	17.05
-	calcolato	0.0009	12.37	5.30	88.25	11.75
-	calcolato	0.0007	27.40	11.75	100.00	0.00
TOTALE			233.22			

φ max (mm) = 2.3

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
t° C	Tempo (s)	Lettura
26	30	31.5
26	60	30.5
26	120	30.0
26	300	28.5
26	600	25.5
26	1200	23.0
26	2400	20.0
26	4800	17.0
26	14400	12.5
26	86400	8.0
27.5	172800	6.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	3.4%	6.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	71.6%	68.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	25.0%	25.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore
 dott. Roberto Bellanov:

Il Direttore del Laboratorio
 dott. geol. Massimo Romagno

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S2**

Campione: **SH2**

Profondità (m): **21,00 - 21,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **07/06/18**

Data emissione certificato:

DATI INIZIALI

Altezza:	100.00	mm
Diametro:	50.00	mm
Raggio eq.:	17.675	mm
Massa:	379.4	g
W:	26.0	%
γ :	18.96	kN/m ³
γ_s :	15.04	kN/m ³
e:	0.76	-

DATI DI PROVA

Tipo di campione:	Limo con argilla debolmente sabbioso grigio	
Fattore Raggio Eq.:	0,707	-
Coefficiente B:	0.97	%
Pressione cella:	700	kPa
Contropressione:	450	kPa

DATI FINALI

Altezza:	97.89	mm
Diametro:	48.91	mm
Raggio eq.:	17.293	mm
Massa:	367.0	g
W:	26.2	%
γ :	19.95	kN/m ³
γ_s :	15.81	kN/m ³
e:	0.71	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V_s (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G ₀	Rapporto Smorz. D (%)	$\Delta U/\sigma^3$
Test 1*	129.80	0.0001	3.10E-05	238.04	109.49	1.000	1.43	0.000
Test 2	129.60	0.0002	6.50E-05	240.71	109.04	0.996	1.44	0.000
Test 3	128.20	0.0003	8.70E-05	235.11	106.81	0.976	1.47	0.000
Test 4	126.60	0.0010	2.86E-04	232.17	104.16	0.951	1.51	0.000
Test 5	126.20	0.0020	5.57E-04	231.44	103.50	0.945	1.53	0.000
Test 6	125.00	0.0030	9.66E-04	229.24	101.54	0.927	1.55	0.000
Test 7	122.00	0.0100	3.36E-03	223.74	96.72	0.883	1.56	0.000
Test 8	121.40	0.0200	3.97E-03	222.63	95.78	0.875	1.56	0.000
Test 9	116.20	0.0350	9.28E-03	213.10	87.75	0.801	2.56	0.000
Test 10	104.40	0.1000	2.30E-02	191.46	70.83	0.647	4.31	0.007
Test 11	93.20	0.1800	3.83E-02	170.92	56.45	0.516	6.63	0.013
Test 12	82.40	0.2998	6.54E-02	151.11	44.12	0.403	9.11	0.044
Test 13	69.80	0.4492	1.05E-01	128.01	31.66	0.289	14.63	0.099
Test 14	52.00	0.8000	2.17E-01	95.36	17.57	0.160	18.23	0.207
Test 15	33.20	1.1998	5.59E-01	60.89	7.16	0.065	21.90	0.490
Test 16	15.60	1.4990	2.10E+00	28.61	1.58	0.014	27.41	0.886

* Test 1 corrispondente al valore G₀

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

Località: **Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

Cantiere: **Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**

Sondaggio: **S2**

Campione: **SH2**

Profondità (m): **21,00 - 21,60**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **230/18**

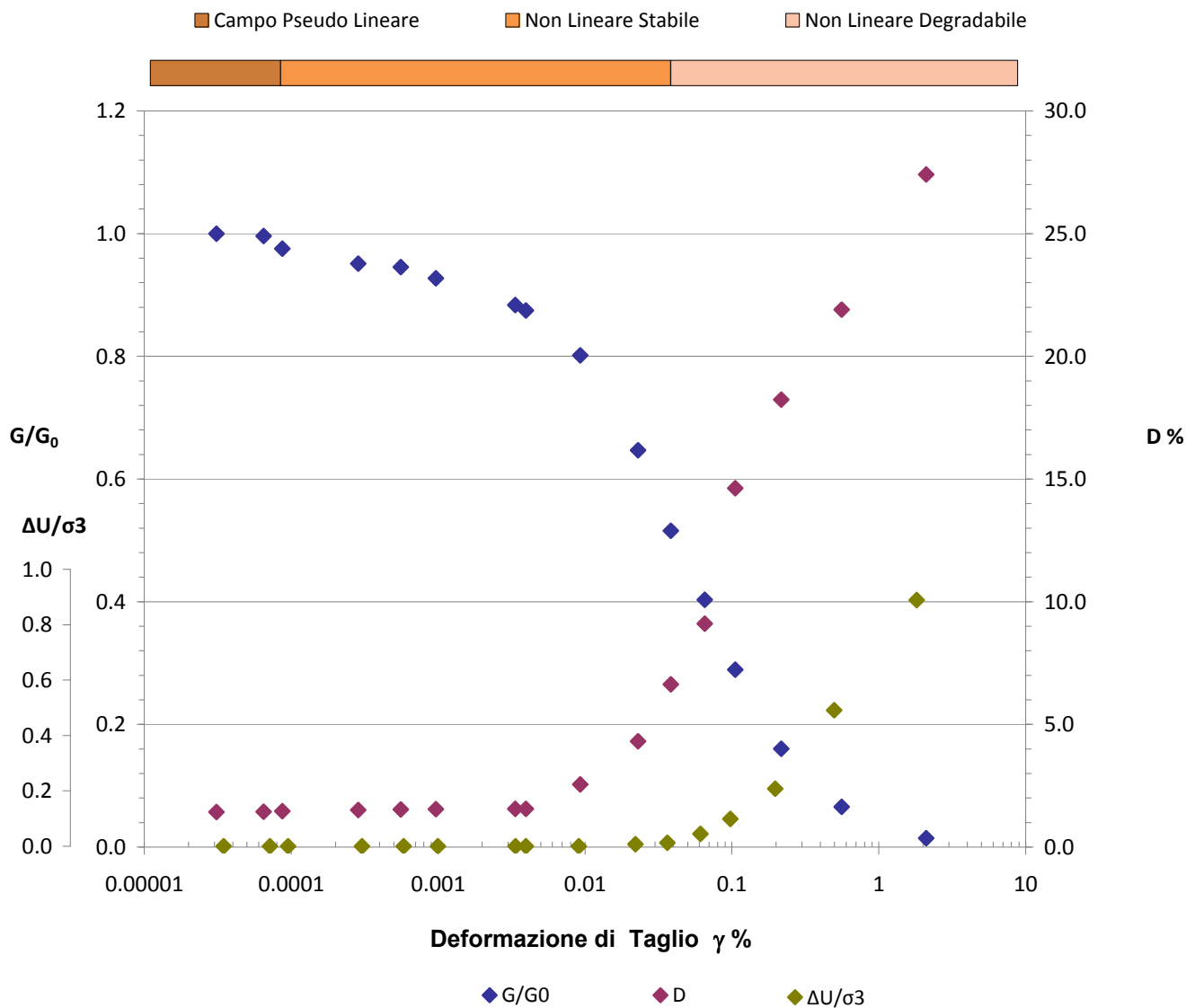
Commessa: **17754/18**

Data ricevimento campione: **03/05/2018**

Data prova: **07/06/18**

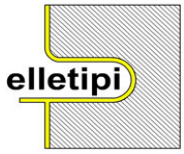
Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

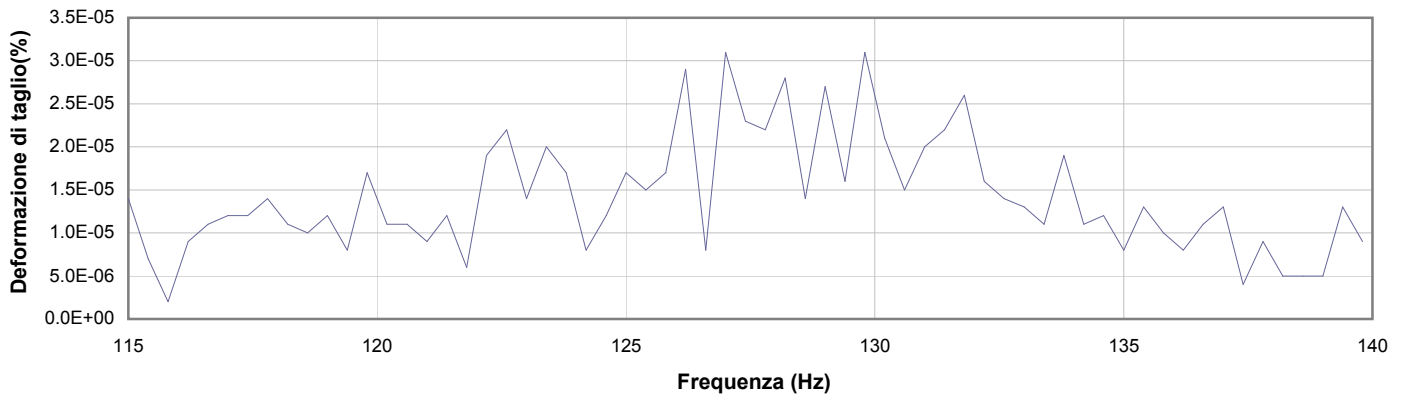
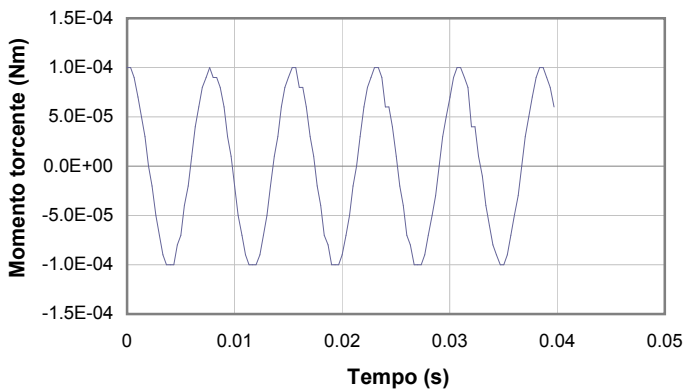
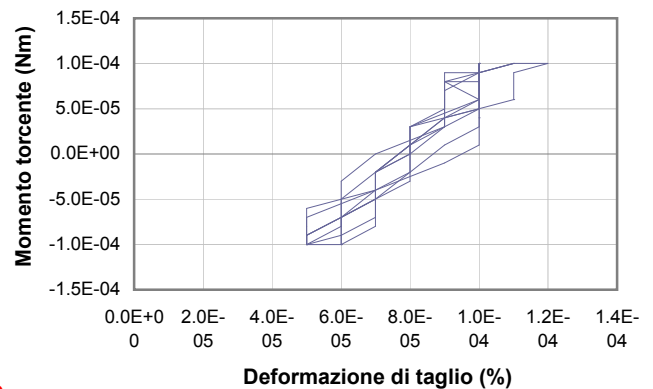
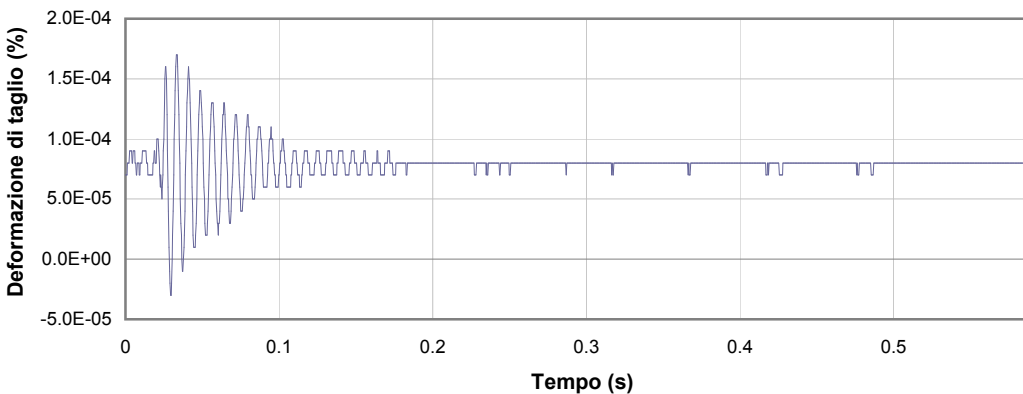


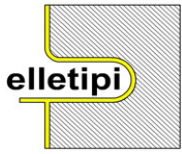
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

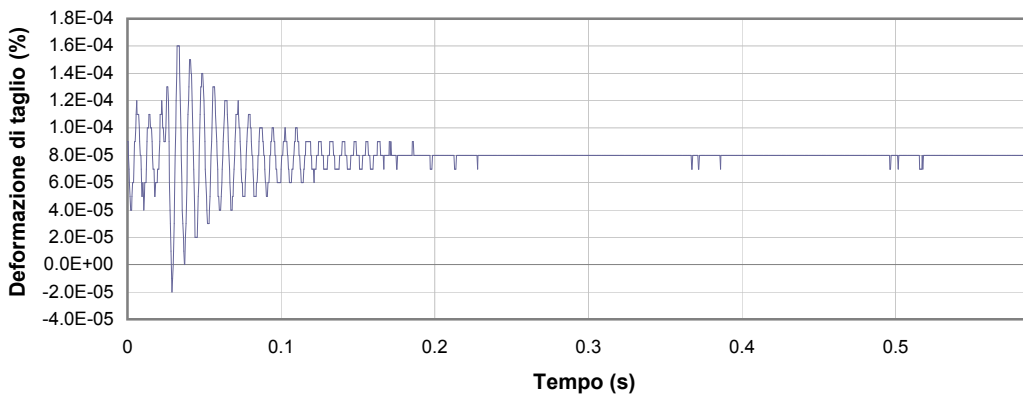
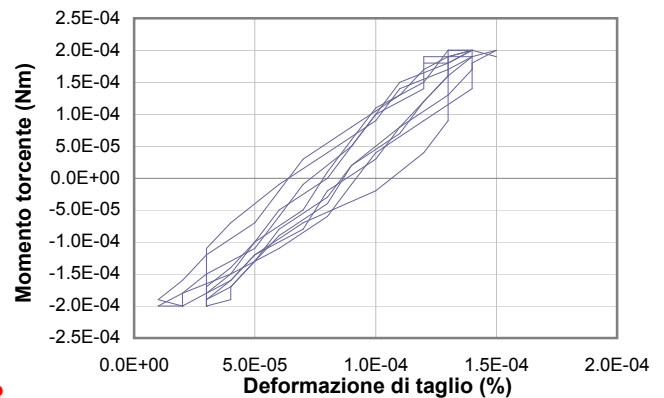
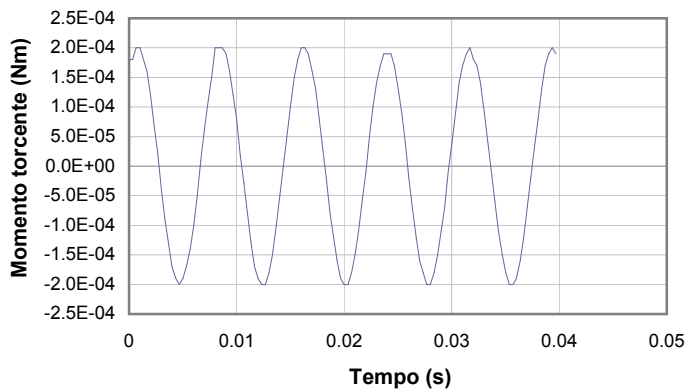
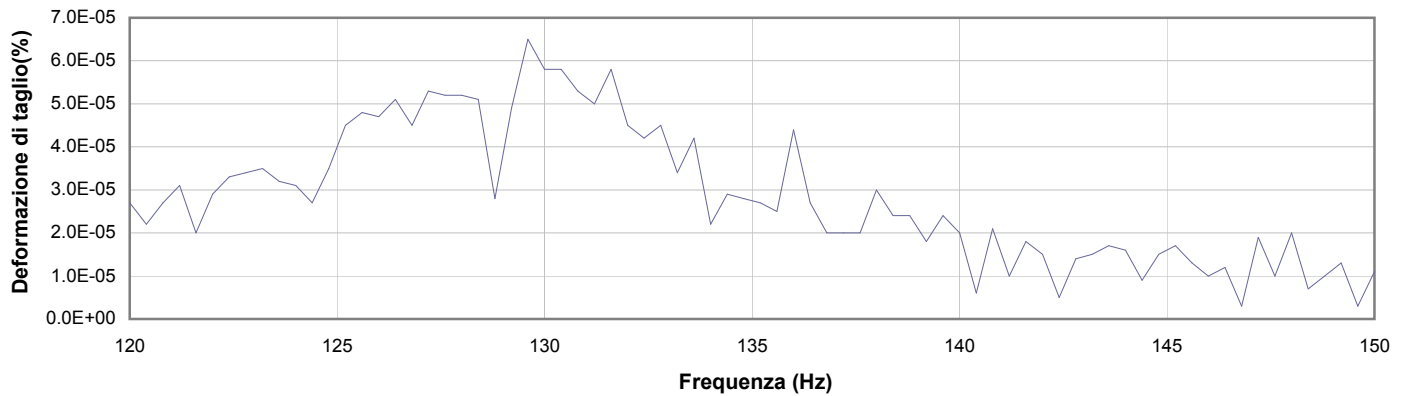


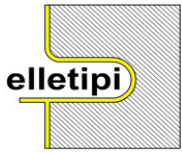
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma****Località: Comune di Castelfranco Emilia (MO)****Cantiere: Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello****Sondaggio: S2****Campione: SH2****Profondità (m): 21,00 - 21,60****Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°: 230/18****Commessa: 17754/18****Data ricevimento campione: 03/05/2018****Data prova: 07/06/18****Data emissione certificato:****Test 2****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

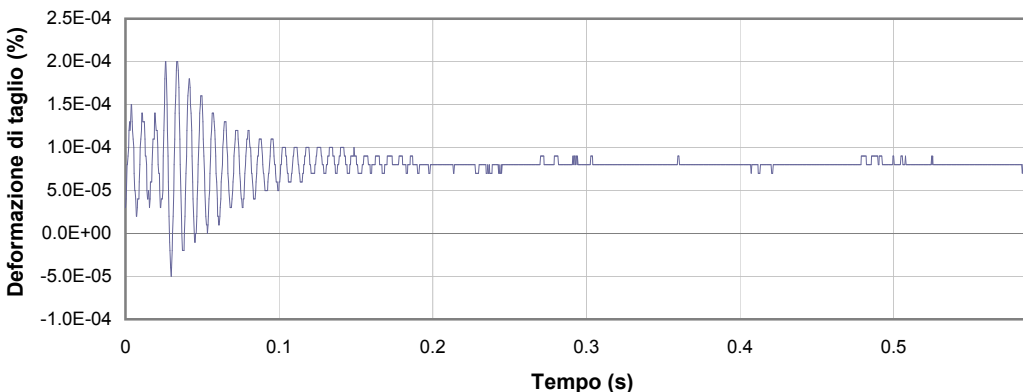
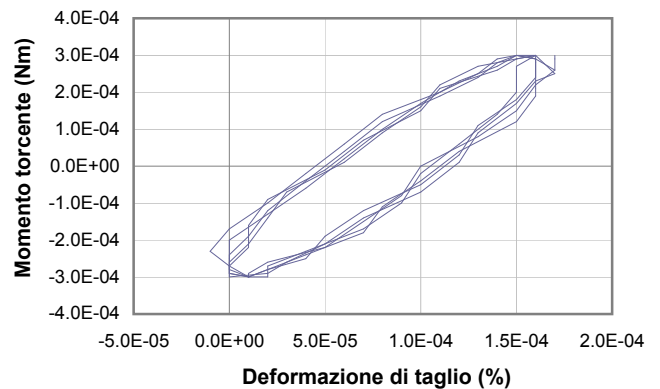
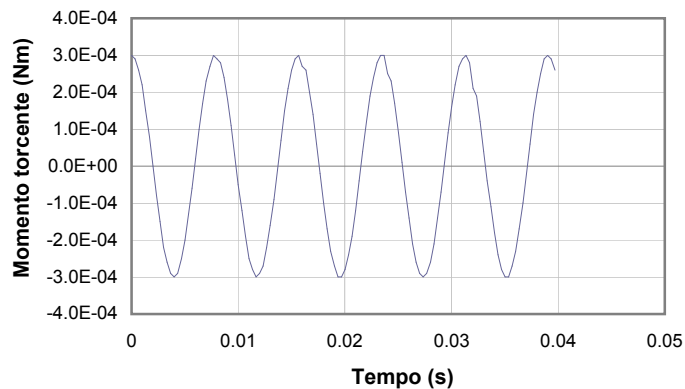
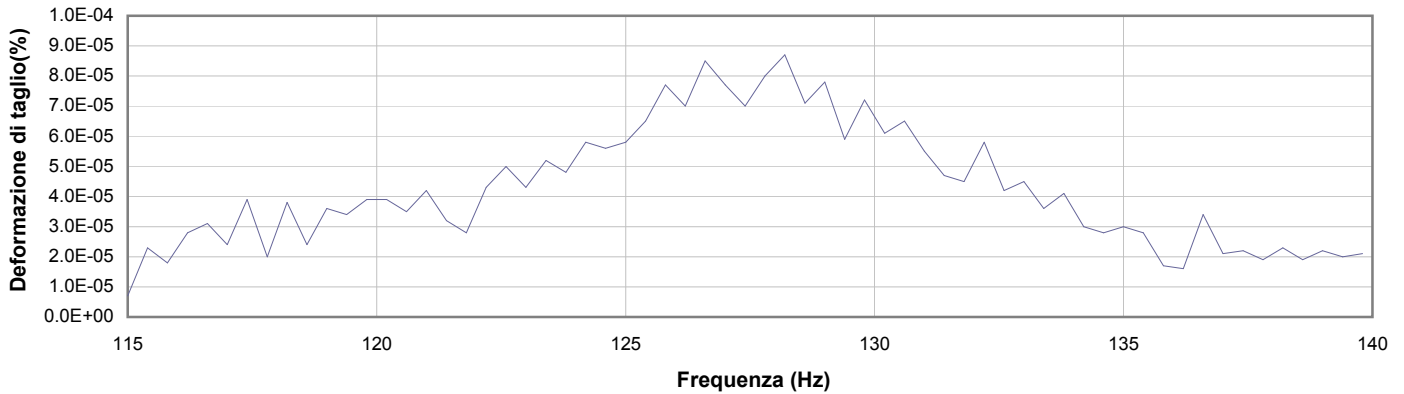


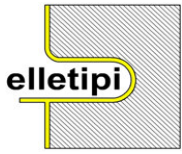
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**Data emissione certificato:****Test 3****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

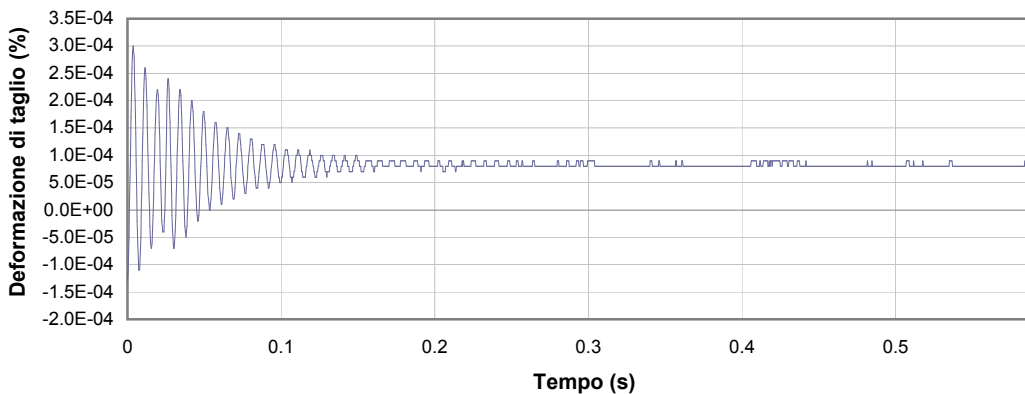
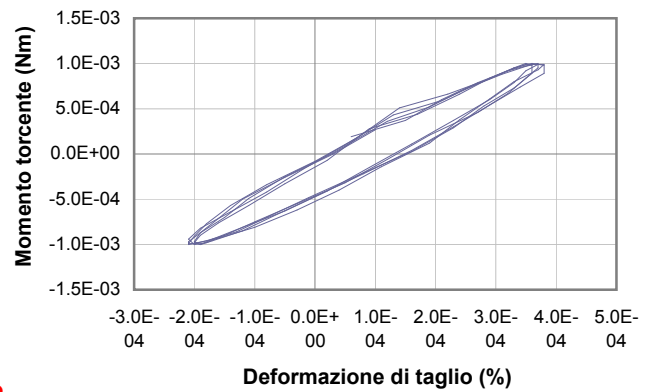
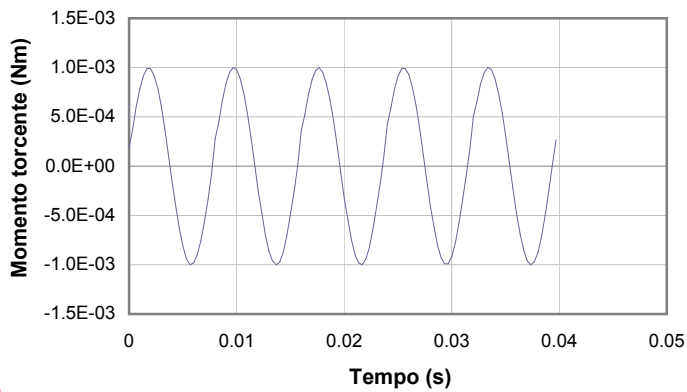
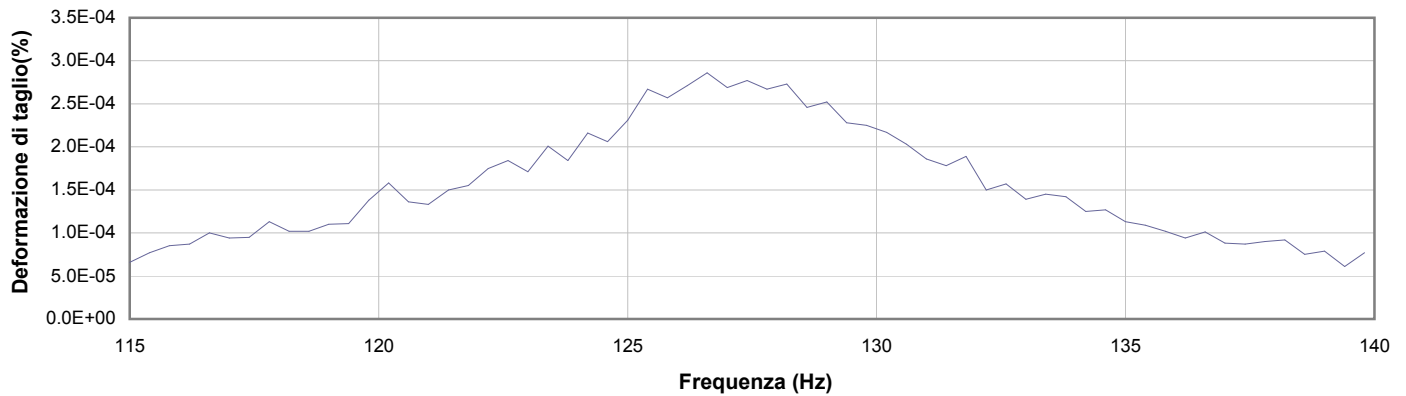


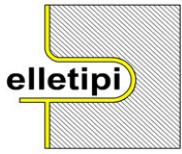
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

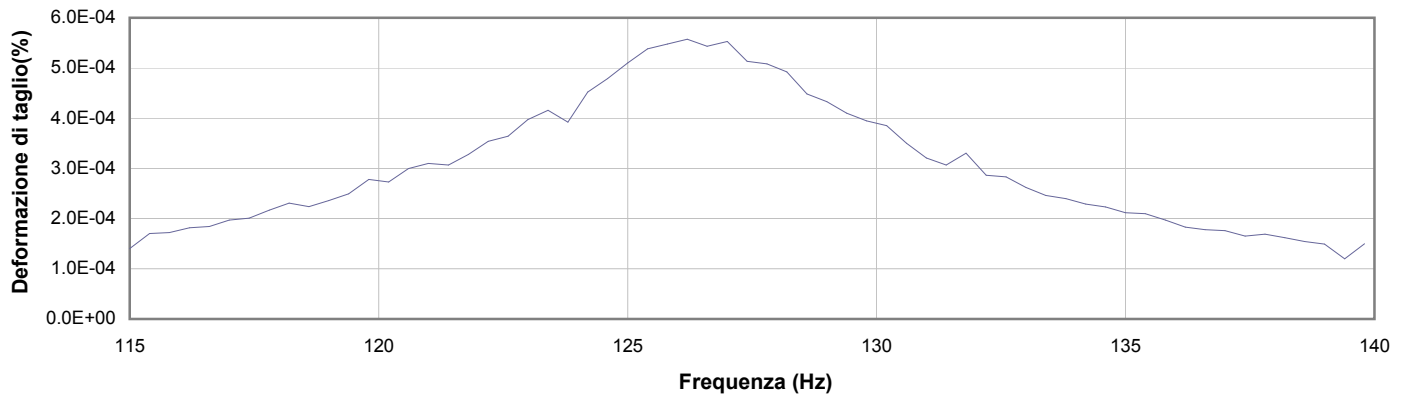
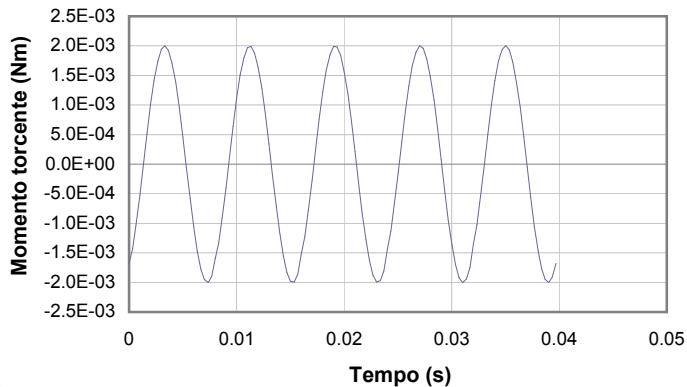
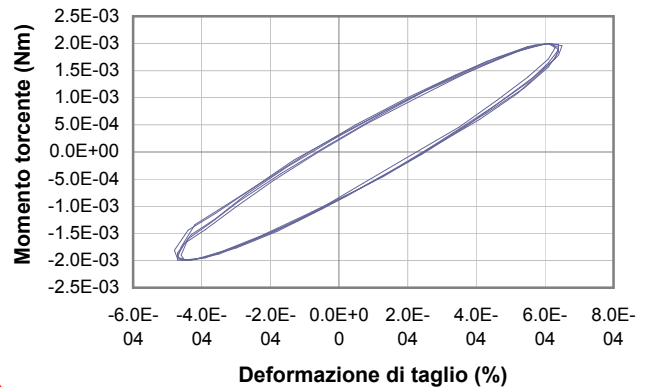
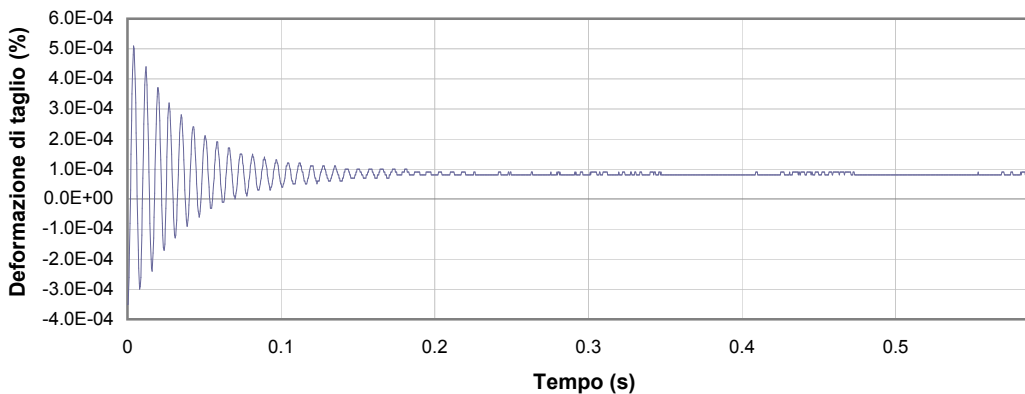


®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma

Località: Comune di Castelfranco Emilia (MO)

Cantiere: Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello

Sondaggio: S2

Campione: SH2

Profondità (m): 21,00 - 21,60

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: 230/18

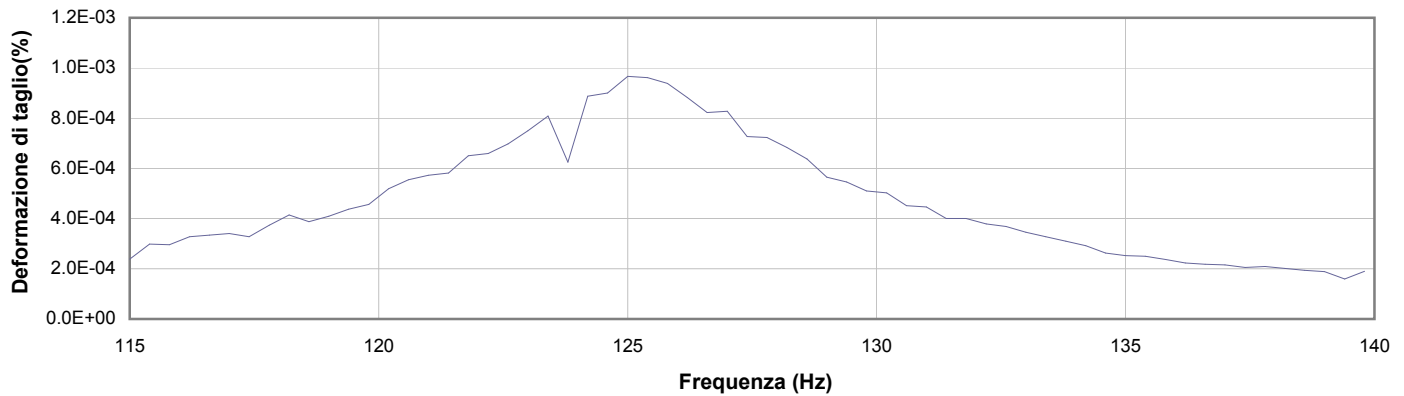
Commessa: 17754/18

Data ricevimento campione: 03/05/2018

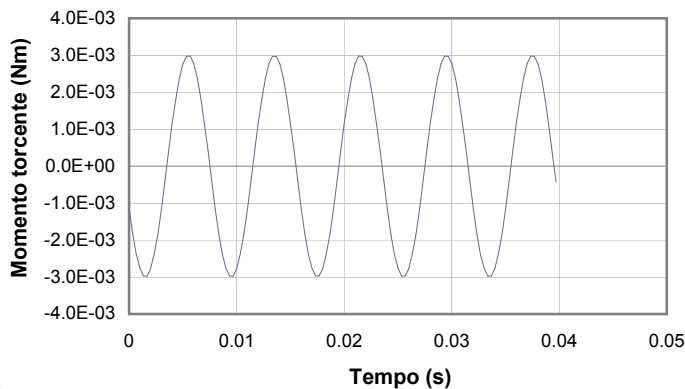
Data prova: 07/06/18

Data emissione certificato:

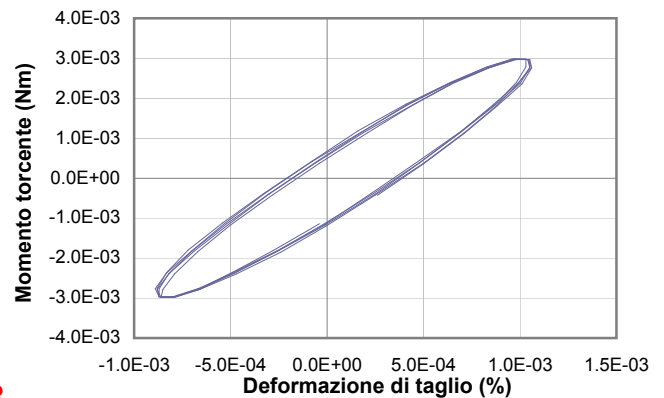
Test 6



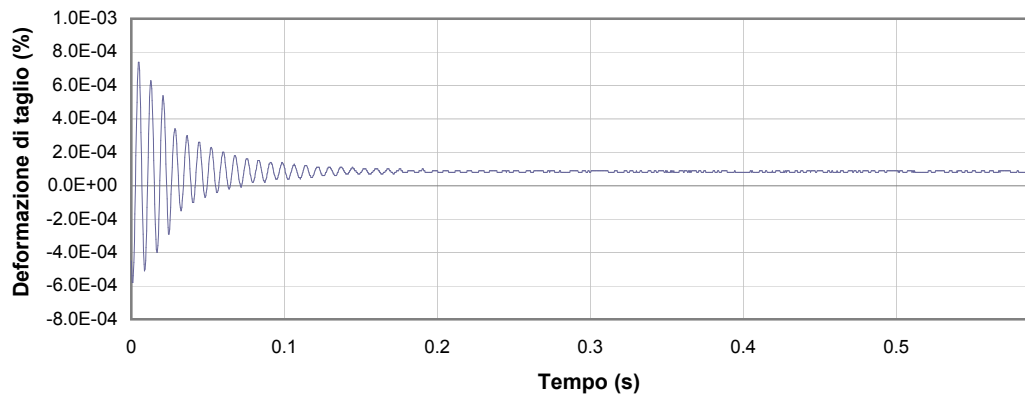
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

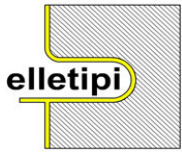
2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

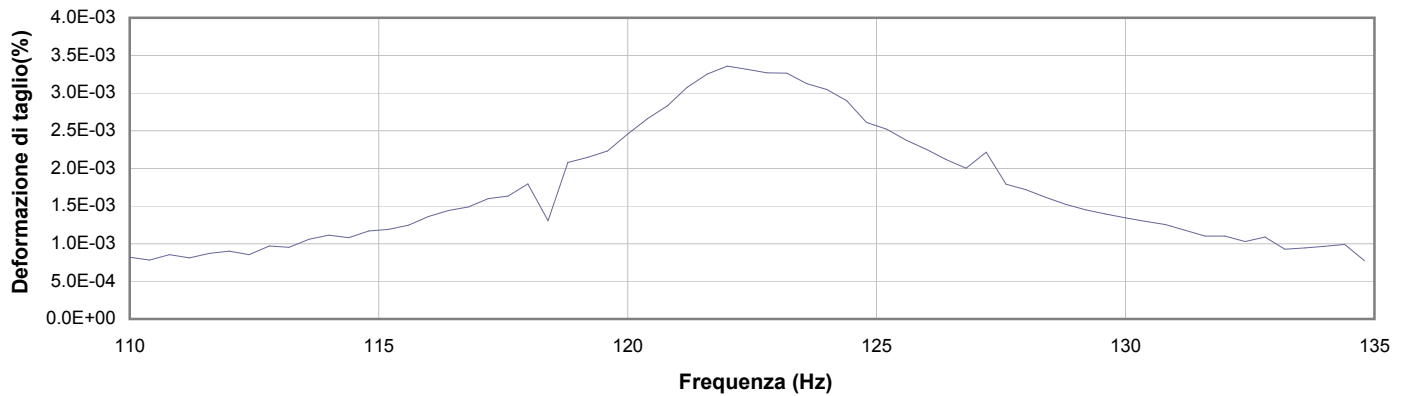
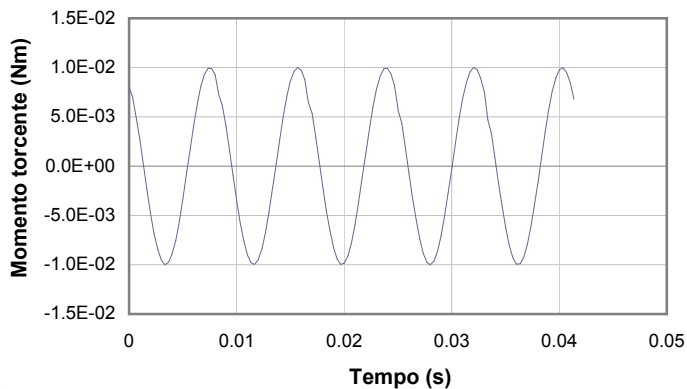
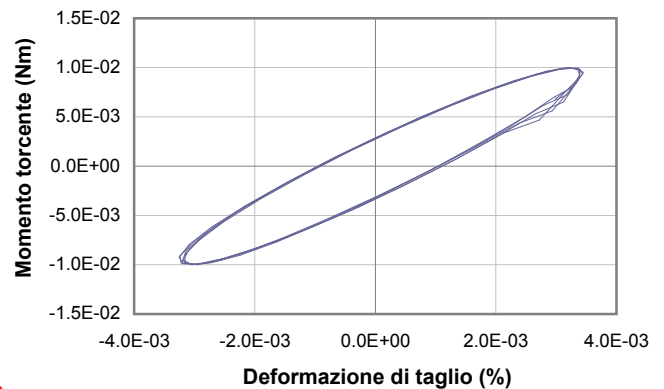
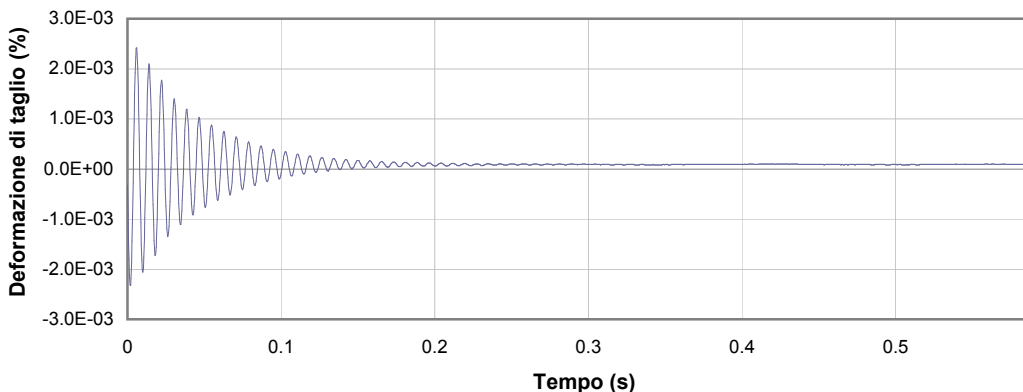


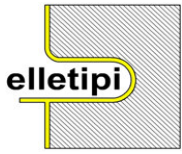
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

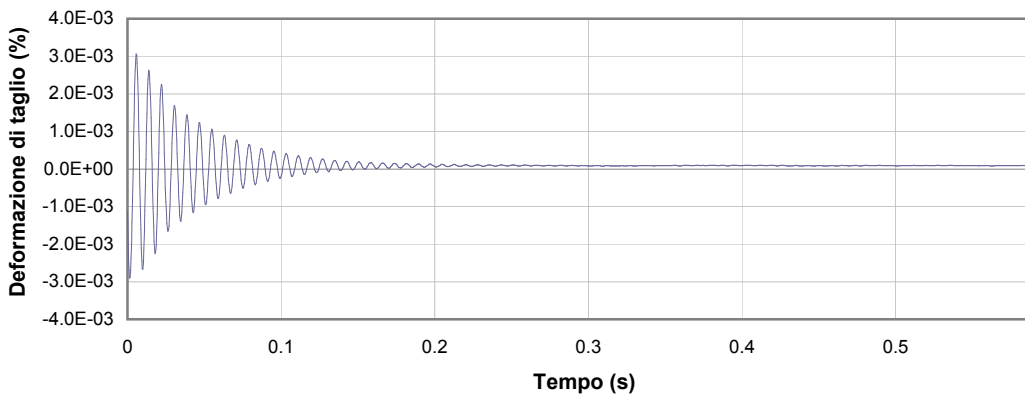
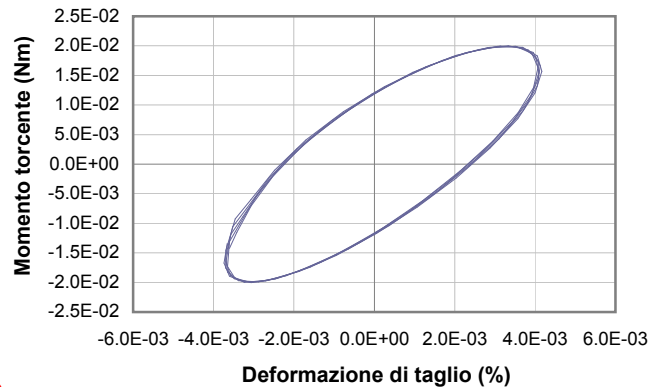
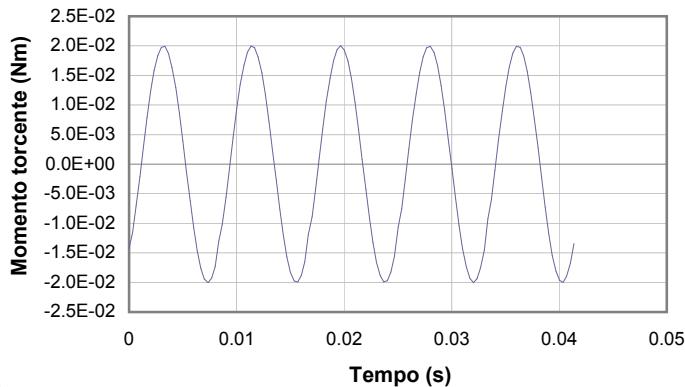
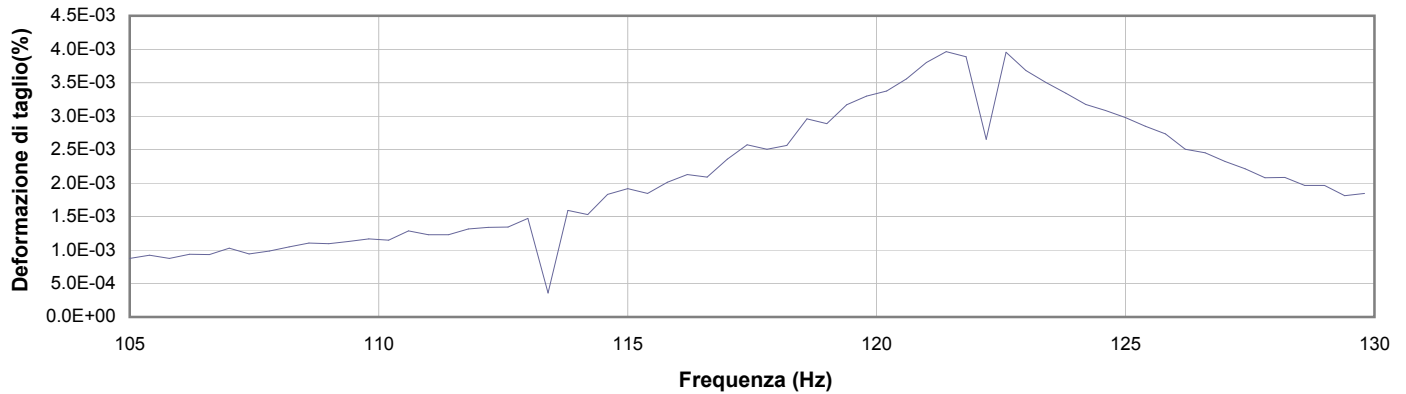


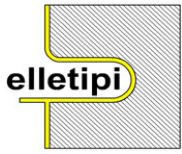
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

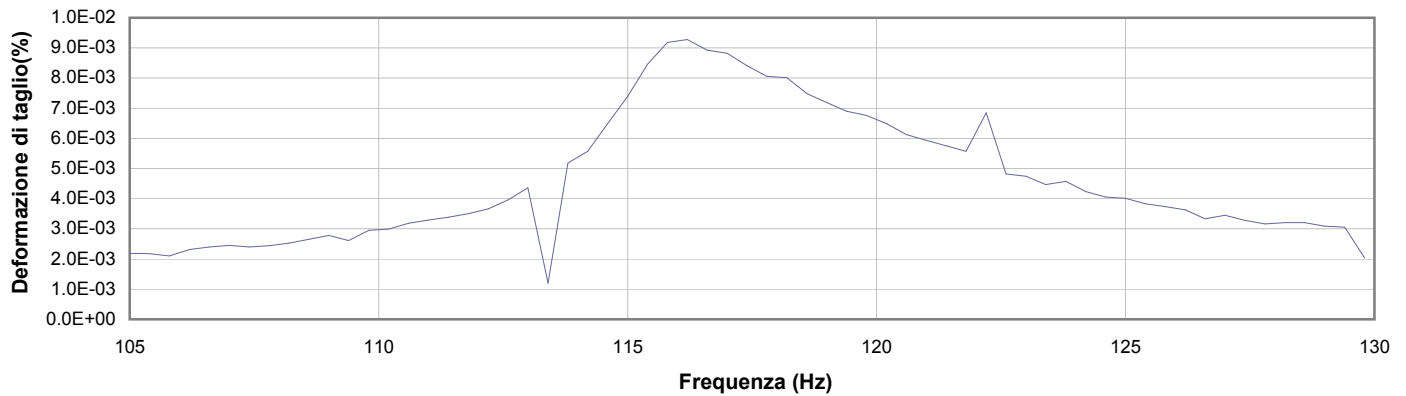
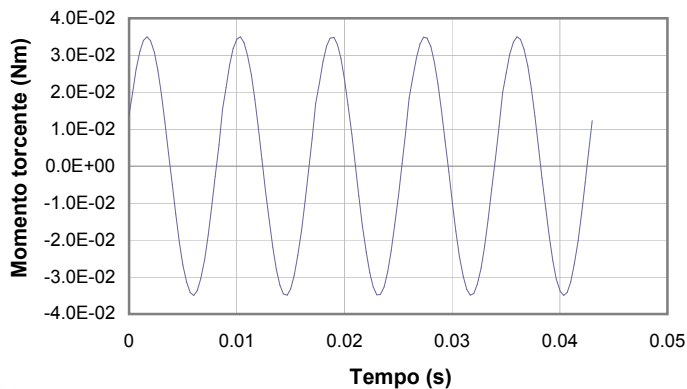
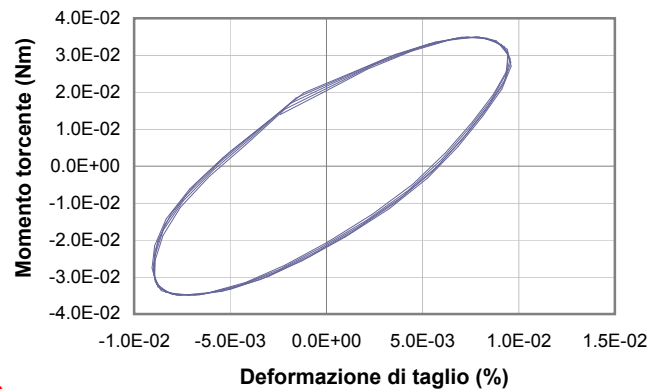
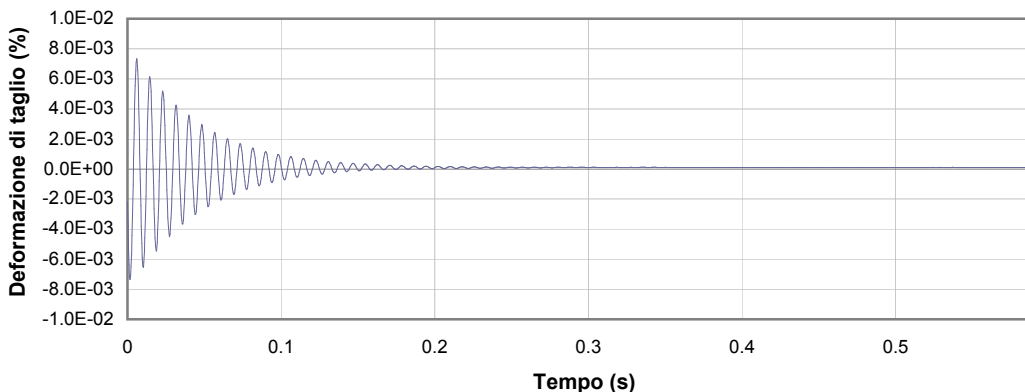


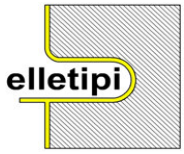
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

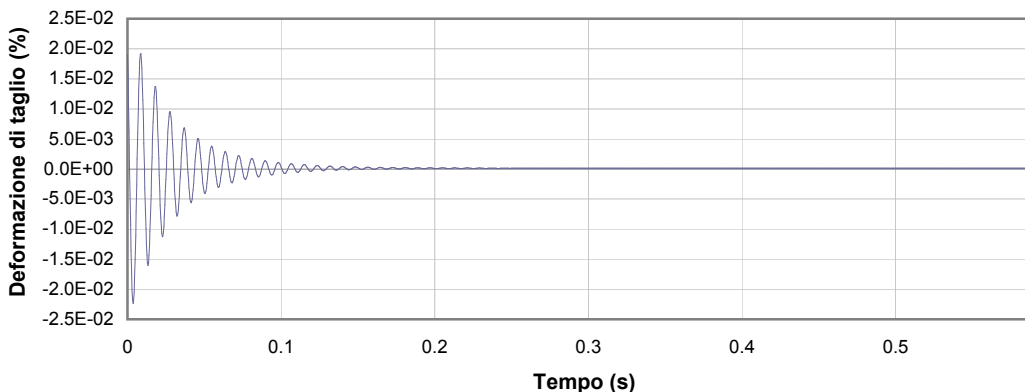
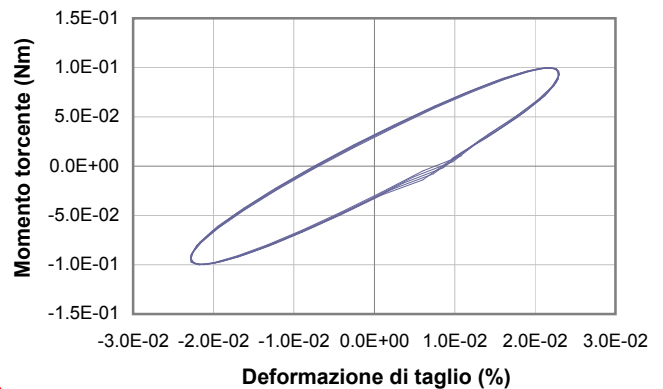
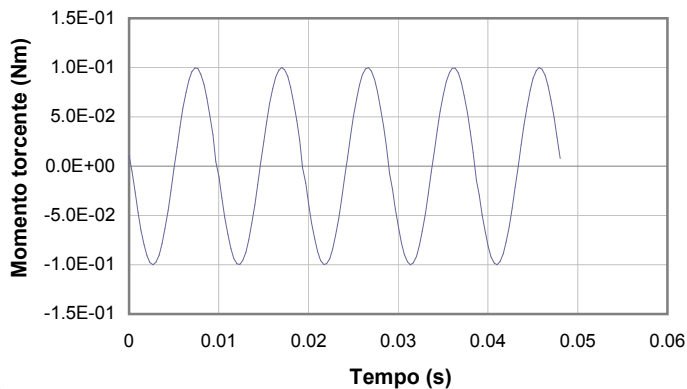
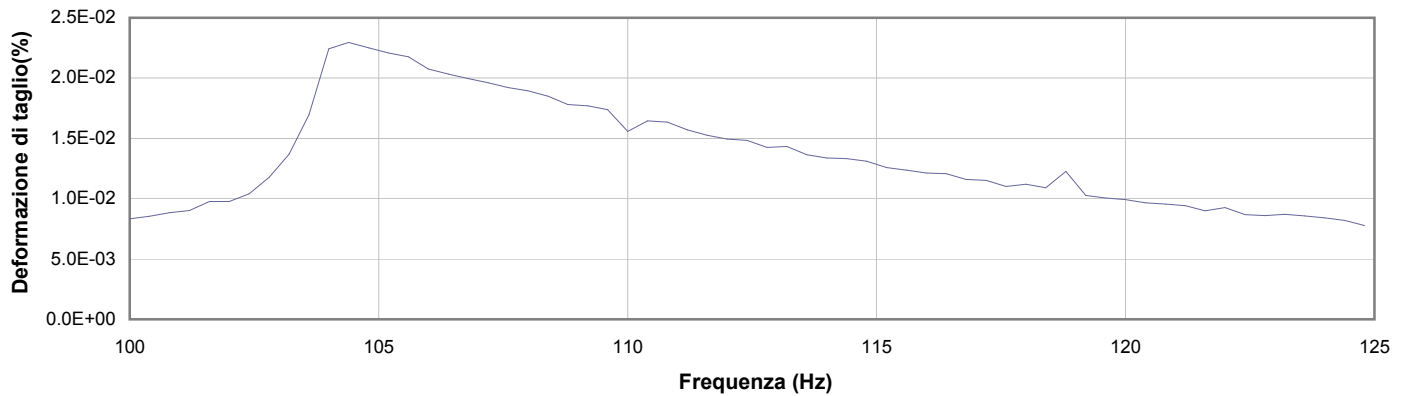


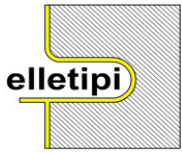
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**Data emissione certificato:****Test 10****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

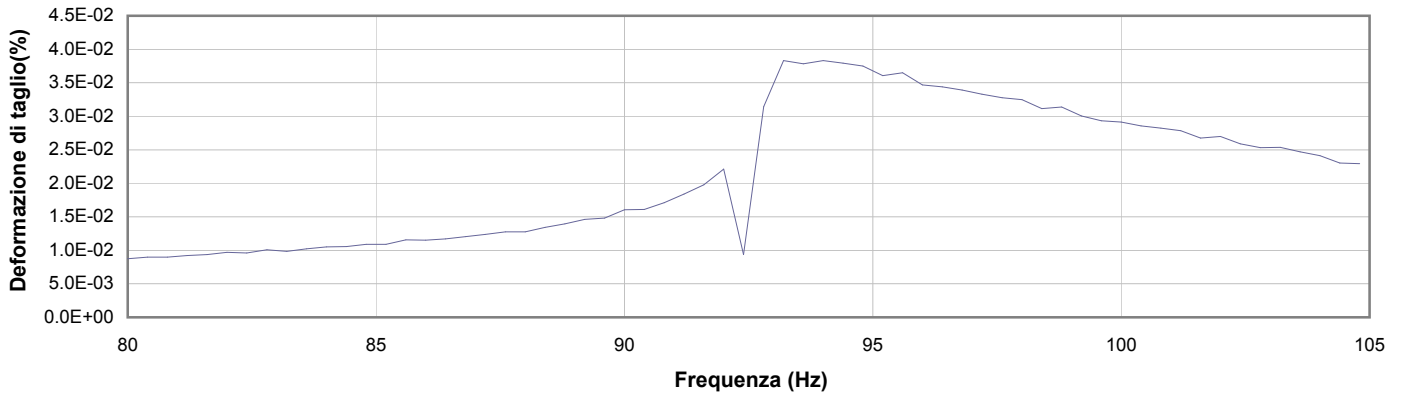


®

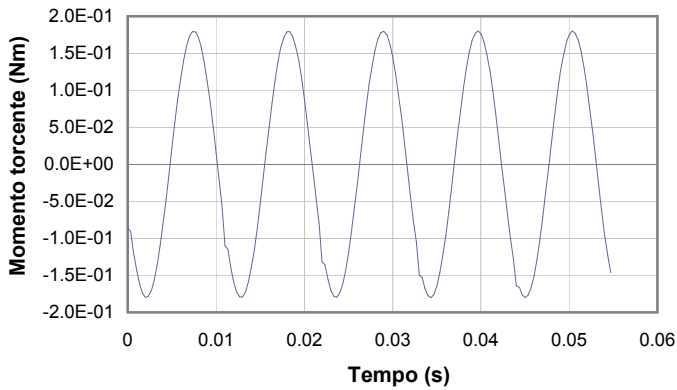
elletipi s.r.l.

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

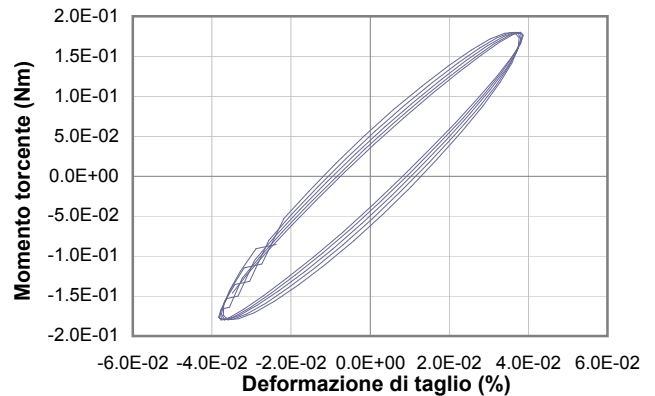
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**Data emissione certificato:****Test 11**

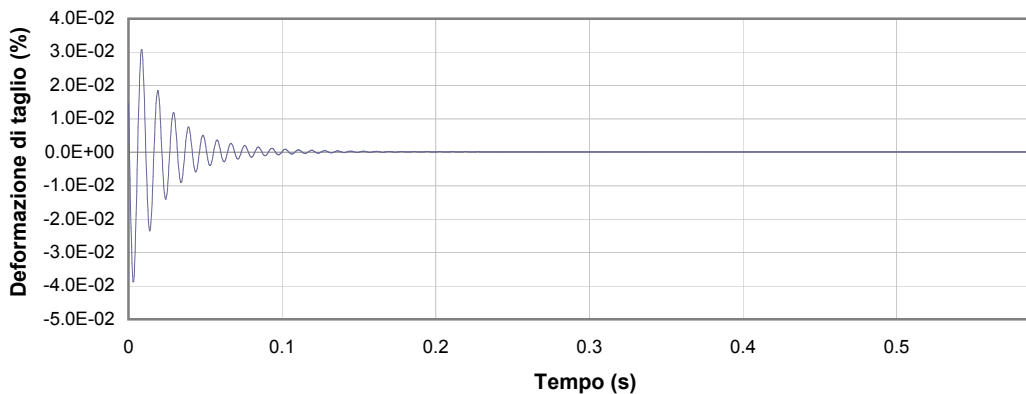
1



2



3



4

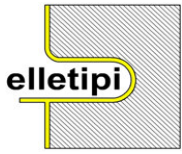
1 Campo delle frequenze indagate

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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

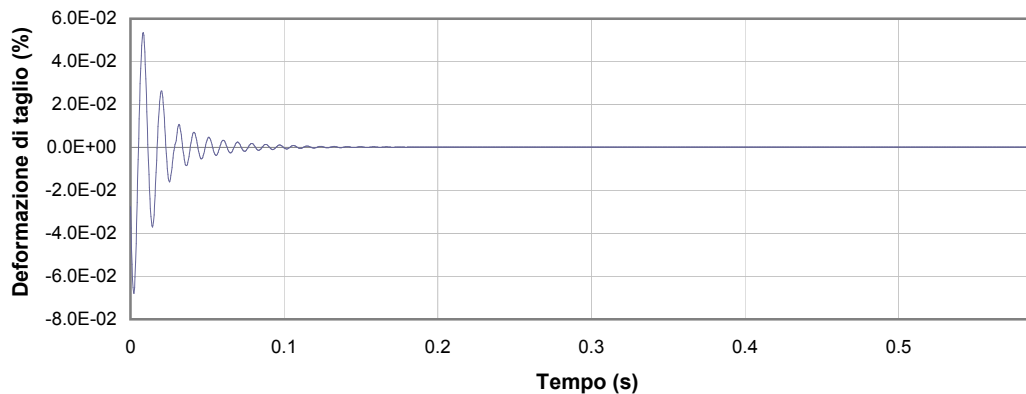
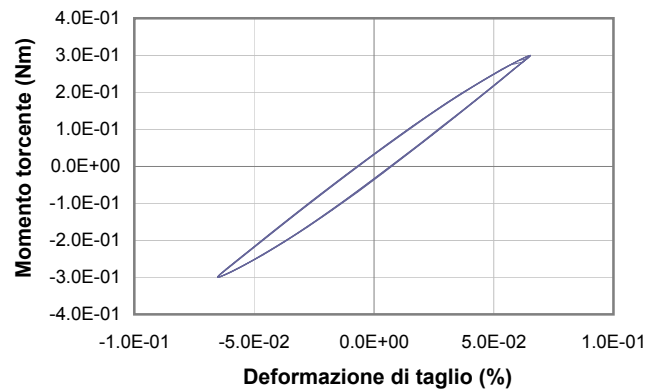
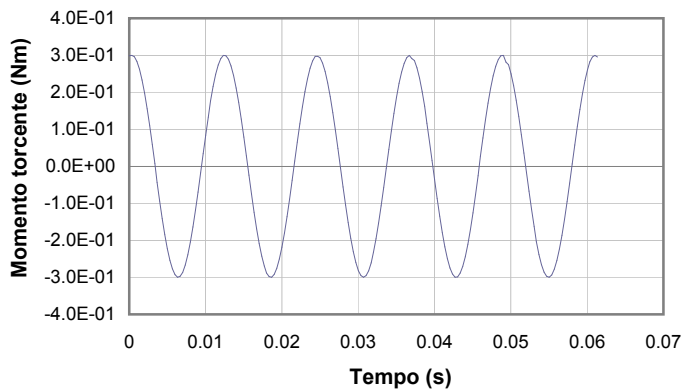
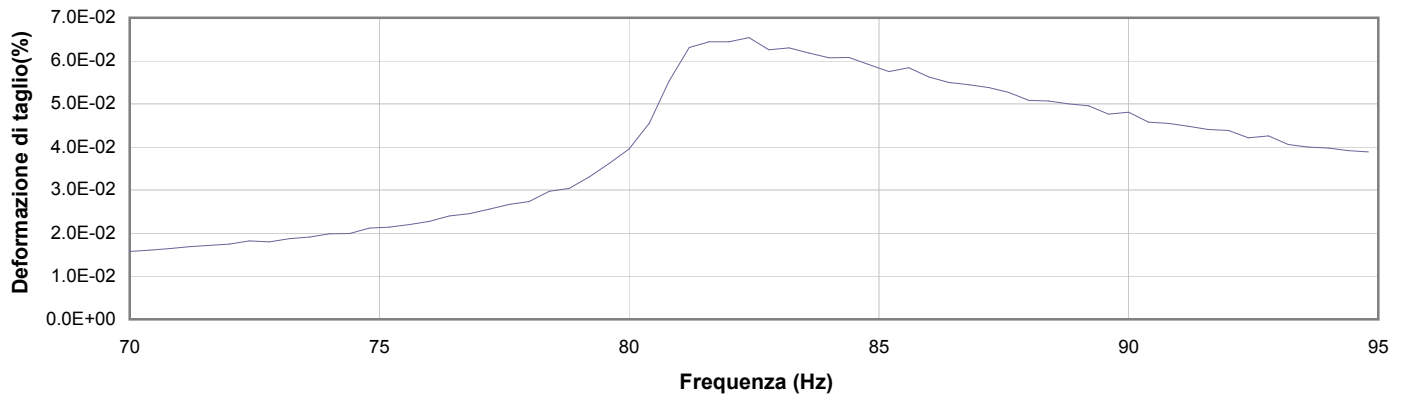


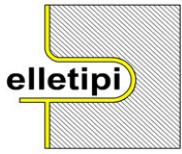
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**Data emissione certificato:****Test 12****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

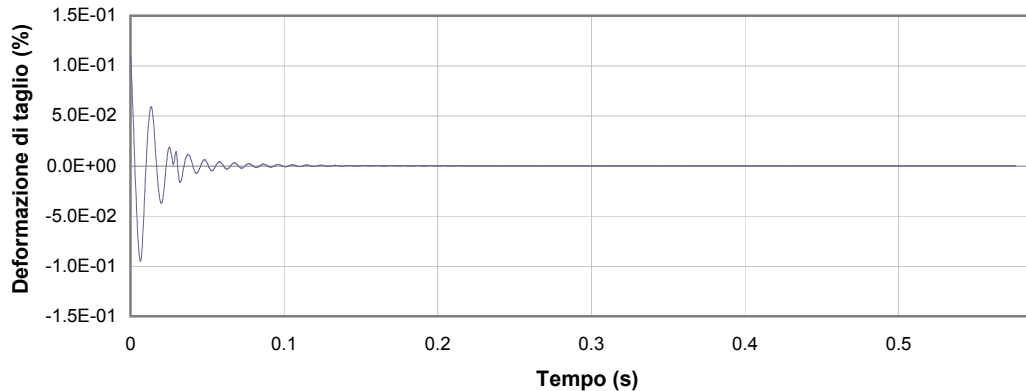
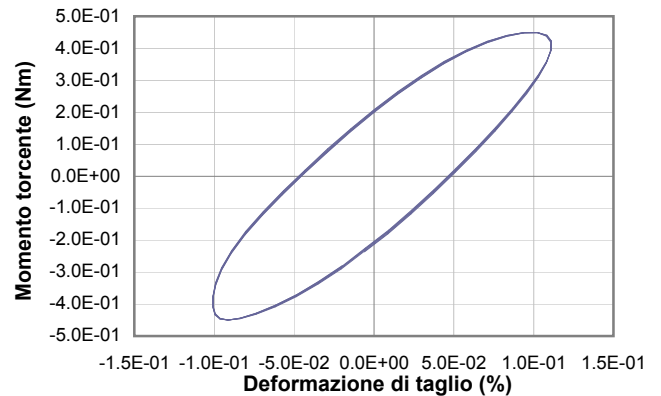
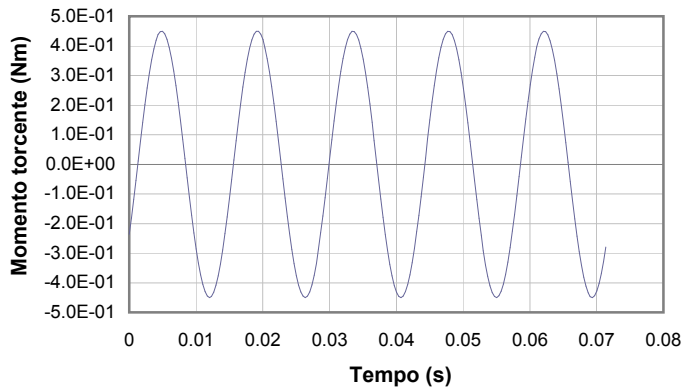
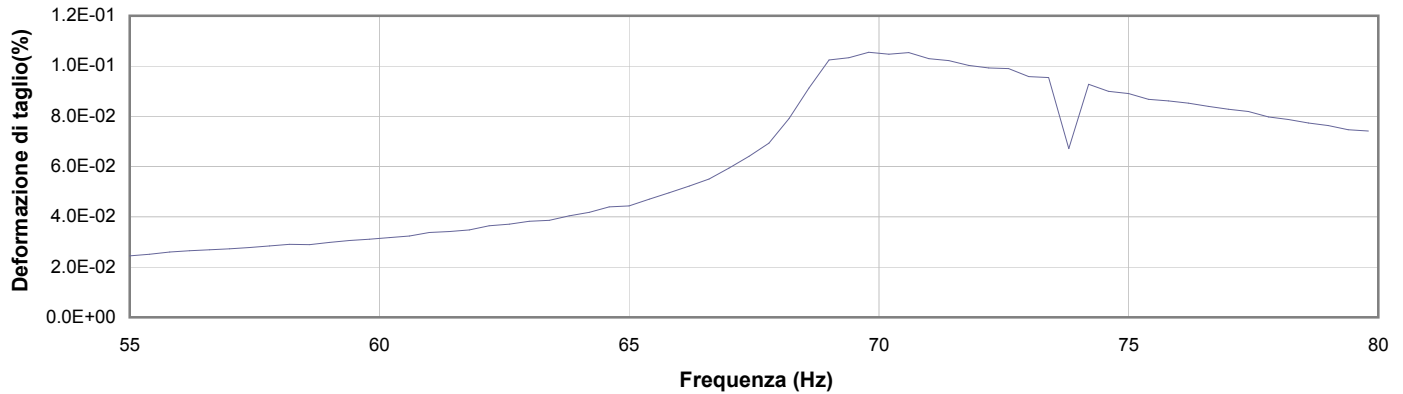


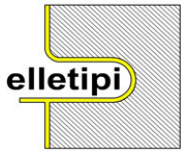
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**Data emissione certificato:****Test 13****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. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

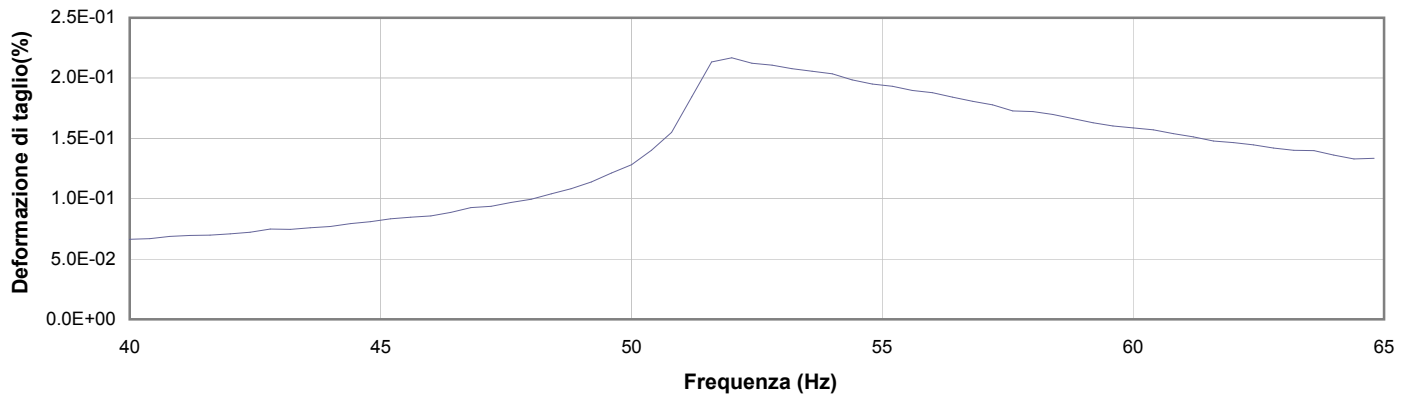
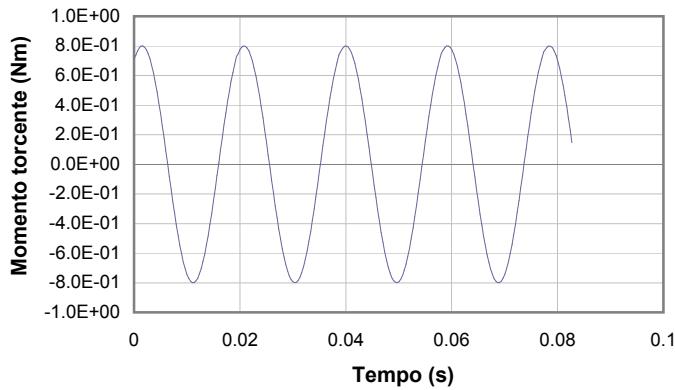
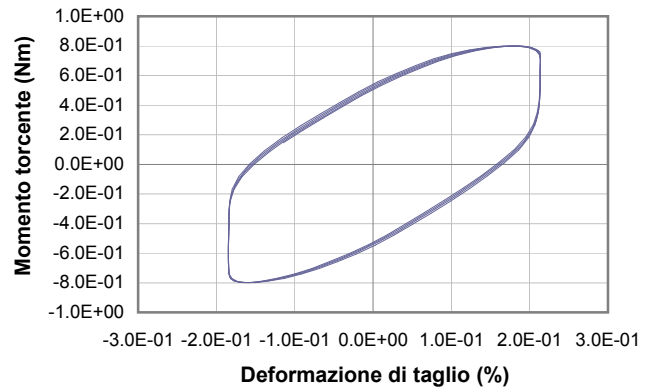
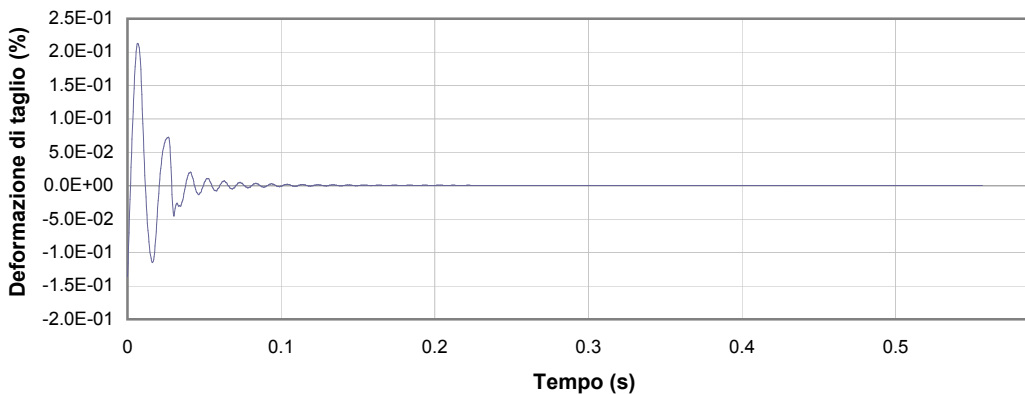


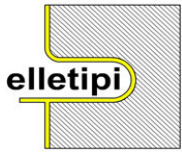
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

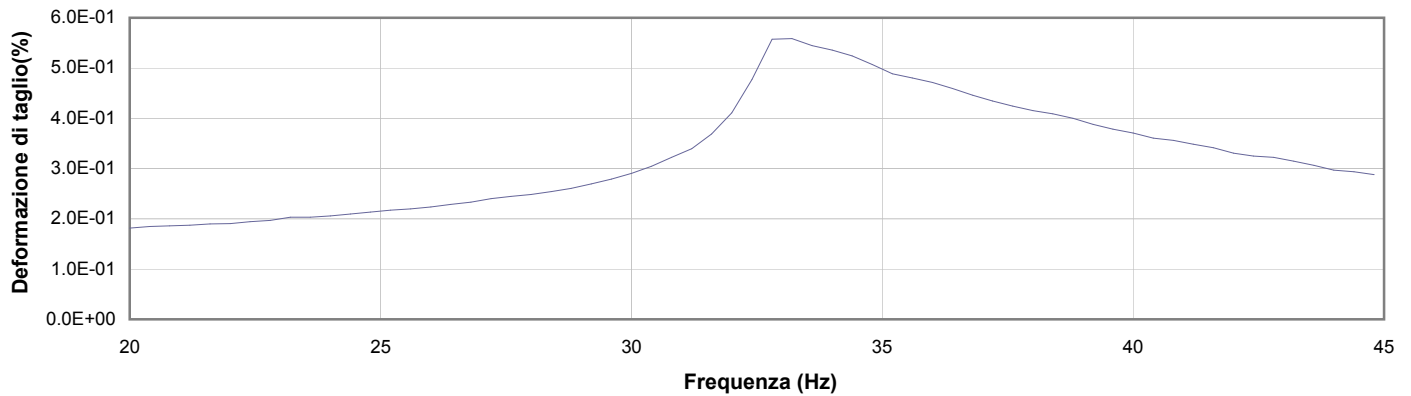
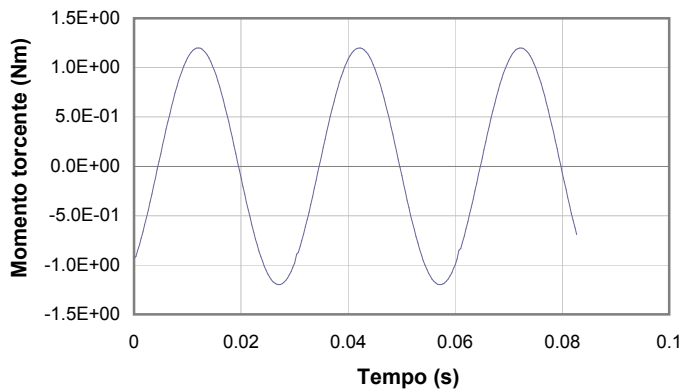
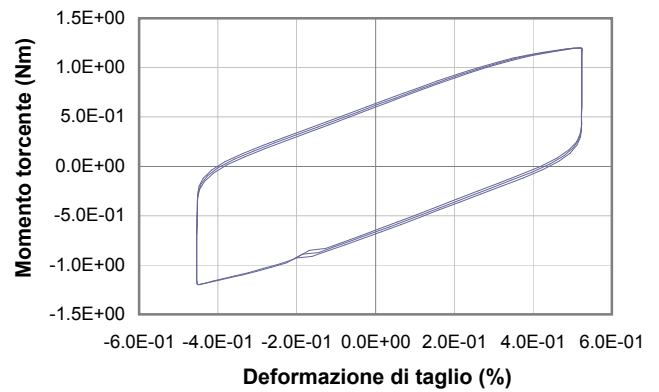
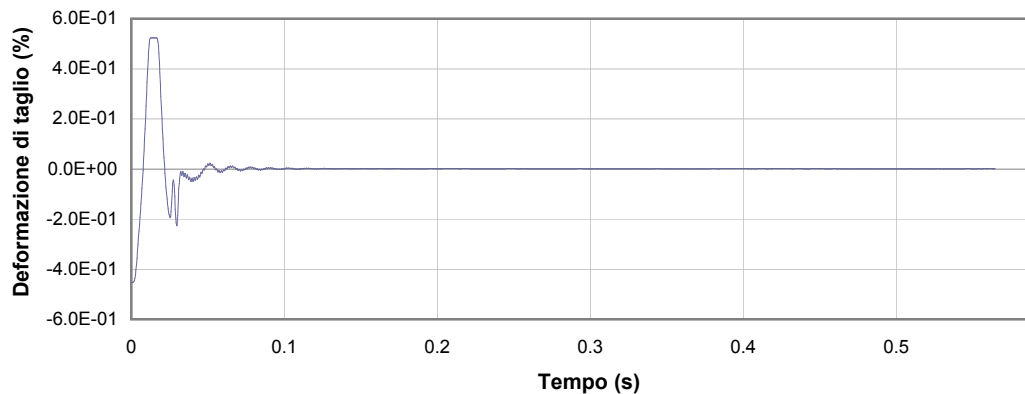


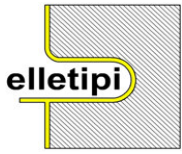
®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

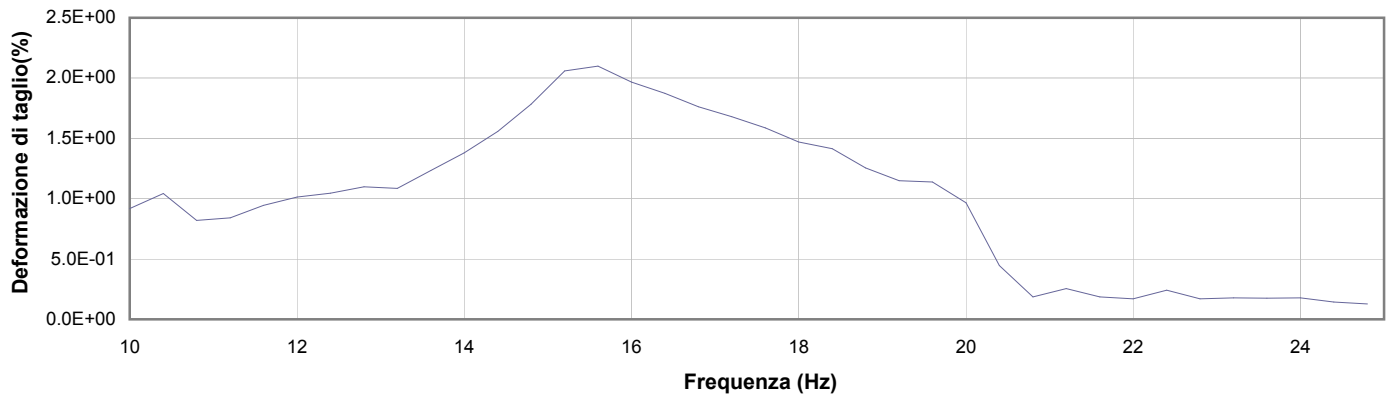
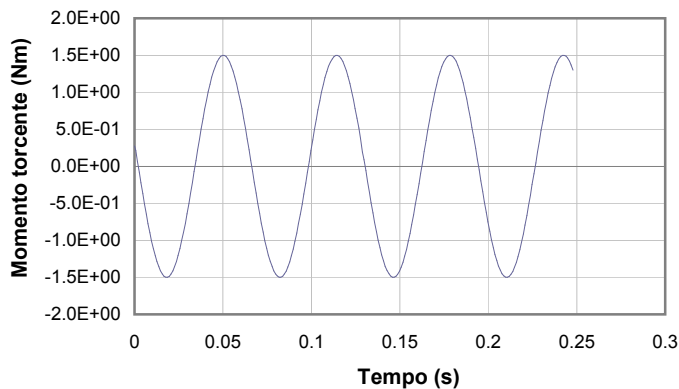
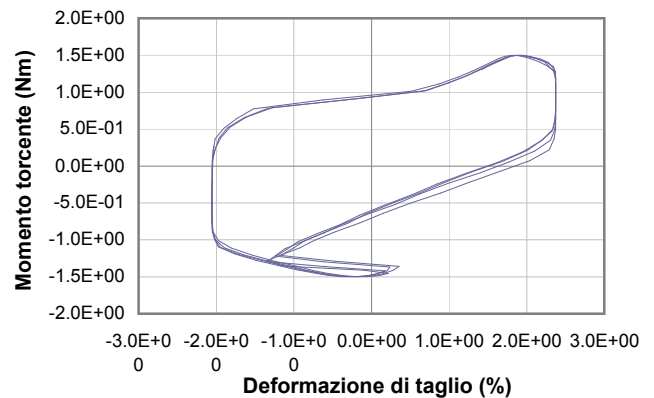
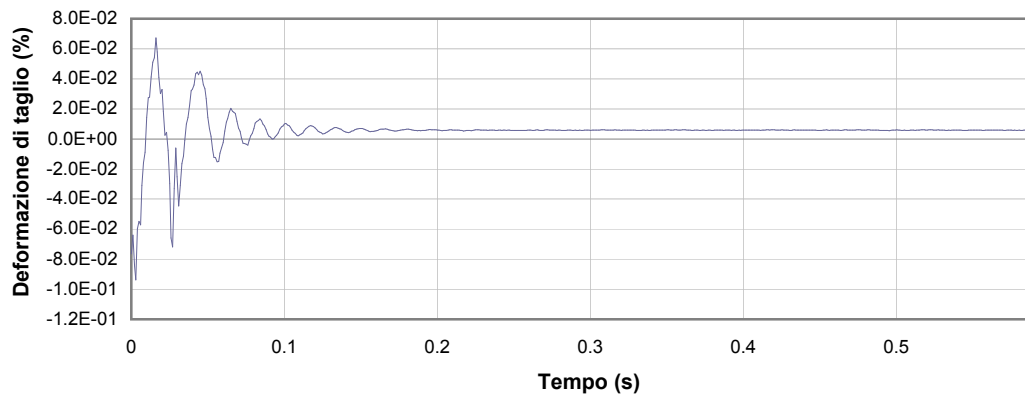


®

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 - email: info@elletipi.itAzienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquity
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007[Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**Località:** Comune di Castelfranco Emilia (MO)**Cantiere:** Indagini per la Microzonazione Sismica di III Livello**Sondaggio:** S2**Campione:** SH2**Profondità (m):** 21,00 - 21,60**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 230/18**Commessa:** 17754/18**Data ricevimento campione:** 03/05/2018**Data prova:** 07/06/18**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 libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli