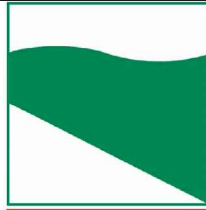




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME

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

MICROZONAZIONE SISMICA

Analisi di laboratorio

Regione Emilia-Romagna
Comune di Parma



| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <p>Regione Emilia-Romagna</p> | <p>Soggetto realizzatore</p>  <p>EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY www.engeo.it</p> <p>Direzione tecnica Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti</p> <p>Collaboratori Dott. Geol. Matteo Baisi Dott.ssa Alessandra Cantoni Dott. Geol. Alessandro Ferrari Dott.ssa Ing. Giulia Mainardi</p> | <p>Data Giugno 2018</p> <p>MS3</p> |
|-----------------------------------|--|---|



elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|--|
| COMMITTENTE: | ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma |
| CANTIERE: | Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Parco Ferrari |
| CAMPIONE: | DH1 SH1 m 27.00 - 27.50 |
| COMMESSA: | 17238/17 |
| VERBALE ACC.: | 644/17 |
| DATA CONSEGNA: | 11/12/17 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| alto 27.00 | P.P. kPa | T.V. kPa | LUNGHEZZA (cm): 57 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-------------------------|---|------------------|--------------|---------------------------------------|------|-------------------------------------|------|---------------------------------------|------|--------------------|----|------------------|------|--------------------------|----|---|-------|----------------|----|-----------------|---|----------------|---|------------------------|---|-----------------|---|-------------------|----|--|--|-------------------------|---|
|  | 155 | 70 | DESCRIZIONE: Limo con argilla organica debolmente sabbioso grigio scuro nerastro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="0"> <tr><td>W naturale (%)</td><td>34.9</td></tr> <tr><td>γ naturale(Mg/m³)</td><td>1.86</td></tr> <tr><td>γ secco (Mg/m³)</td><td>1.38</td></tr> <tr><td>γ immerso (Mg/m³)</td><td>0.87</td></tr> <tr><td>porosità (%)</td><td>49</td></tr> <tr><td>indice dei vuoti</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>grado di saturazione (%)</td><td>98</td></tr> <tr><td>massa specifica (Mg/m³) (STIMATA)</td><td>2.700</td></tr> </table> | W naturale (%) | 34.9 | γ naturale(Mg/m ³) | 1.86 | γ secco (Mg/m ³) | 1.38 | γ immerso (Mg/m ³) | 0.87 | porosità (%) | 49 | indice dei vuoti | 0.96 | grado di saturazione (%) | 98 | massa specifica (Mg/m ³) (STIMATA) | 2.700 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W naturale (%) | 34.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| γ naturale(Mg/m ³) | 1.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| γ secco (Mg/m ³) | 1.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| γ immerso (Mg/m ³) | 0.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| porosità (%) | 49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| indice dei vuoti | 0.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grado di saturazione (%) | 98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| massa specifica (Mg/m ³) (STIMATA) | 2.700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27.50 basso | 100 | 34 | 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: - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



elletipi s.r.l.

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

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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 Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Parco Ferrari**

CAMPIONE: **DH1 SH1 m 27.00 - 27.50**

COMMESSA: 17238/17 DURATA PROVE: 11 - 21/12/18

VERBALE ACC.: 644/17 DATA CONSEGNA: 11/12/17

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 29/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla organica debolmente sabbioso grigio scuro nerastro

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|-------------------------|--------|--------|
| TARA (g) | 12.47 | 12.5 |
| TERRA UMIDA (g) | 282.13 | 160.38 |
| TERRA ESSICATA* (g) | 212.05 | 122.31 |
| UMDITA' DETERMINATA (%) | 35.1 | 34.7 |

| | | |
|------------------------|---|-------------|
| UMIDITA' CALCOLATA (%) | = | 34.9 |
|------------------------|---|-------------|

* 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



elletipi s.r.l.

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

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

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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

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

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

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

CANTIERE: **Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Parco Ferrari**

CAMPIONE: **DH1 SH1 m 27.00 - 27.50**

COMMESSA: 17238/17

DURATA PROVE: 11 - 21/12/18

VERBALE ACC.: 644/17

DATA CONSEGNA: 11/12/17

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del: 29/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla organica debolmente sabbioso grigio scuro nerastro

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|-------------------------------------|----------|-------------|
| TARA (g) | 185.78 | 31.27 |
| ALTEZZA (cm) | 10.00 | 2.00 |
| DIAMETRO (cm) | 5.00 | 5.00 |
| MASSA LORDA (g) | 548.56 | 104.47 |
| MASSA VOLUMICA (Mg/m ³) | 1.85 | 1.86 |
| MEDIA (Mg/m³) | = | 1.86 |

Io 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 Adoni 2, 43121 Parma | | |
| CANTIERE: | Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Parco Ferrari | | |
| CAMPIONE: | DH1 SH1 | m 27.00 - 27.50 | |
| COMMESSA: | 17238/17 | DURATA PROVE: | 11 - 21/12/18 |
| VERBALE ACC.: | 644/17 | DATA CONSEGNA: | 11/12/17 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 29/12/17 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

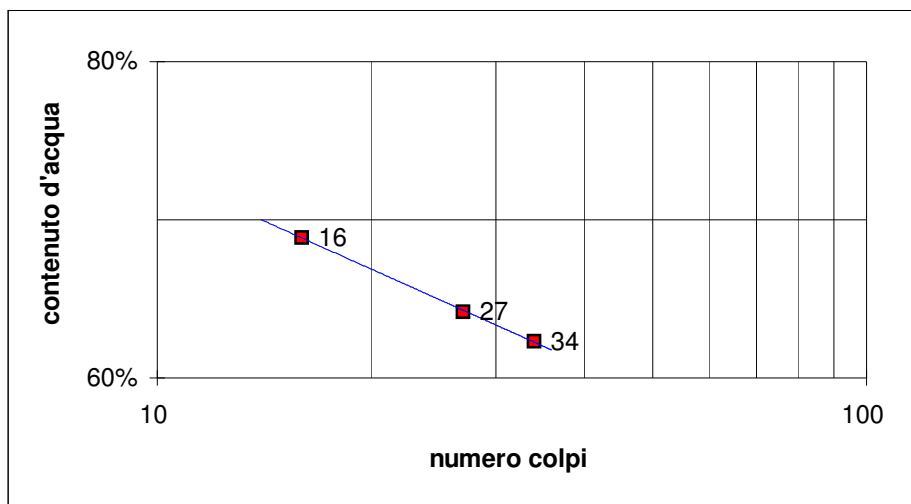
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla organica debolmente sabbioso grigio scuro nerastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 34 | 27 | 16 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 25.81 | 26.22 | 27.44 | 12.42 | 12.33 | 282.13 |
| massa secca+ tara (g) | 16.76 | 16.83 | 17.15 | 9.86 | 9.79 | 212.05 |
| acqua contenuta (g) | 9.05 | 9.39 | 10.29 | 2.56 | 2.54 | 70.08 |
| tara (g) | 2.24 | 2.20 | 2.21 | 2.21 | 2.17 | 12.47 |
| peso secco (g) | 14.52 | 14.63 | 14.94 | 7.65 | 7.62 | 199.58 |
| contenuto d'acqua | 62.3% | 64.2% | 68.9% | 33.5% | 33.3% | 35.1% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 35% |
| Limite Liquido | LL = | 65% |
| Limite Plastico | LP = | 33% |
| Indice Plastico | IP = | 32% |


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

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



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

| | | | | | |
|------------------|---|-----------------|---------------|--|--|
| COMMITTENTE: | ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma | | | | |
| CANTIERE: | Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Parco Ferrari | | | | |
| CAMPIONE: | DH1 SH1 | m 27.00 - 27.50 | | | |
| COMMESSA: | 17238/17 | DURATA PROVE: | 11 - 21/12/18 | | |
| VERBALE ACC.: | 644/17 | DATA CONSEGNA: | 11/12/17 | | |
| GEO - CERT. n.º: | 0 | rev.00 del: | 29/12/17 | | |

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 organica debolmente sabbioso grigio scuro nerastro

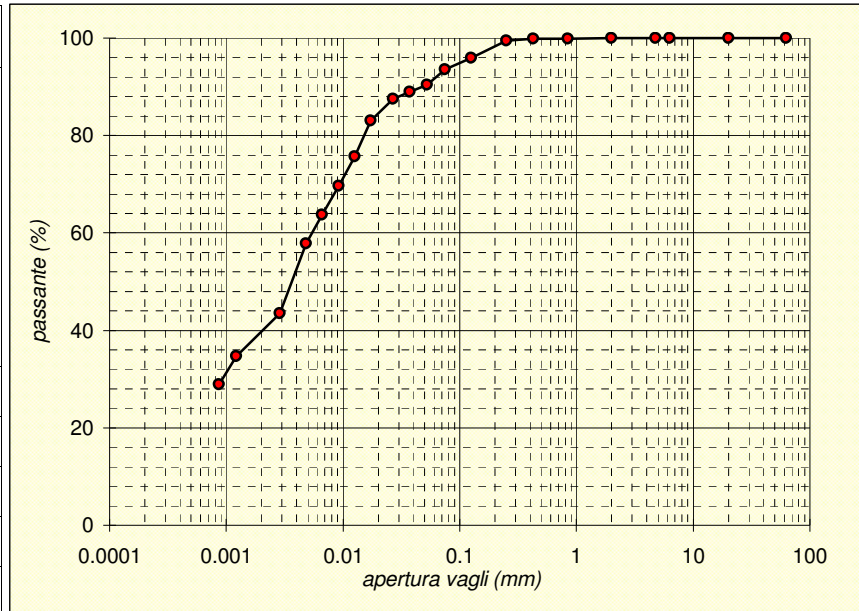
| codici | vaglio | trattenuto | trattenuto | cum. tratt. | passante |
|--------|-----------|------------|------------|------------------|----------|
| | (mm) | (g) | (%) | (%) | (%) |
| 571 | setaccio | 63 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 20 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 6.3 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 0.11 | 0.06 | 99.94 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 0.07 | 0.04 | 99.91 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 0.08 | 0.13 | 99.87 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 0.67 | 0.47 | 99.53 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 7.11 | 3.56 | 95.97 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 4.78 | 2.40 | 93.58 |
| - | calcolato | 0.0527 | 6.21 | 3.11 | 90.47 |
| - | calcolato | 0.0376 | 2.96 | 1.48 | 88.98 |
| - | calcolato | 0.0268 | 2.96 | 1.48 | 87.50 |
| - | calcolato | 0.0173 | 8.88 | 4.45 | 83.05 |
| - | calcolato | 0.0126 | 14.80 | 7.42 | 75.63 |
| - | calcolato | 0.0092 | 11.84 | 5.93 | 69.70 |
| - | calcolato | 0.0066 | 11.84 | 5.93 | 63.77 |
| - | calcolato | 0.0048 | 11.84 | 5.93 | 57.84 |
| - | calcolato | 0.0029 | 28.56 | 14.31 | 43.53 |
| - | calcolato | 0.0012 | 17.76 | 8.90 | 34.63 |
| - | calcolato | 0.0009 | 11.31 | 5.67 | 28.96 |
| | fondo | 57.81 | 28.96 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | 199.58 | | φ max (mm) = 2.7 | |

| | | |
|--|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | 50.02 | |
| ° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20 | 30 | 34.0 |
| 20 | 60 | 33.5 |
| 20 | 120 | 33.0 |
| 20 | 300 | 31.5 |
| 20 | 600 | 29.0 |
| 20 | 1200 | 27.0 |
| 20 | 2400 | 25.0 |
| 20 | 4800 | 23.0 |
| 21 | 14400 | 18.0 |
| 21 | 86400 | 15.0 |
| 21.5 | 172800 | 13.0 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 0.0% | 0.1% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 6.4% | 7.9% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 53.8% | 52.3% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 39.8% | 39.8% |

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli



PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

| | |
|--|---|
| Committente: ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma Località: Parco Ferrari - Parma Cantiere: Microzonazione Sismica di III livello Parma Sondaggio: DH1 Campione: SH1 Profondità (m): 27.00 - 27.50 | Certificato di prova N°: Verbale di accettazione N°: 644/17 |
| | Commessa: 17238/17 Data ricevimento campione: 11/12/17 Data prova: 11 - 21/12/17 Data emissione certificato: |

| DATI INIZIALI | DATI DI PROVA | DATI FINALI |
|---|---|--|
| Altezza: 100.00 mm Diametro: 50.00 mm Raggio eq.: 17.675 mm Massa: 362.8 g W: 35.1 % γ: 18.13 kN/m ³ γ_s: 13.41 - e: 0.97 - | Limo con argilla organica debolmente sabbioso grigio scuro nerastro Tipo di campione: Fattore Raggio Eq.: 0,707 - Coefficiente B: 0.91 % Pressione cella: 830 kPa Contropressione: 450 kPa | Altezza: 97.35 mm Diametro: 48.62 mm Raggio eq.: 17.190 mm Massa: 347.2 g W: 31.3 % γ: 19.21 kN/m ³ γ_s: 14.62 - e: 0.85 - |

| | 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 (%) | ΔU/σ ³ |
|----------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| Test 1* | 136.20 | 0.0004 | 4.20E-05 | 255.20 | 120.34 | 1.000 | 3.09 | 0.000 |
| Test 2 | 136.20 | 0.0006 | 5.80E-05 | 255.20 | 120.34 | 1.000 | 3.11 | 0.001 |
| Test 3 | 134.40 | 0.0011 | 1.08E-04 | 251.83 | 117.18 | 0.974 | 3.18 | 0.000 |
| Test 4 | 133.20 | 0.0025 | 2.37E-04 | 249.58 | 115.10 | 0.956 | 3.23 | 0.001 |
| Test 5 | 131.60 | 0.0050 | 5.27E-04 | 246.59 | 112.35 | 0.934 | 3.35 | 0.001 |
| Test 6 | 130.40 | 0.0085 | 9.42E-04 | 244.34 | 110.31 | 0.917 | 3.43 | 0.000 |
| Test 7 | 129.80 | 0.0130 | 1.32E-03 | 243.21 | 109.30 | 0.908 | 3.48 | 0.000 |
| Test 8 | 128.20 | 0.0400 | 3.54E-03 | 240.21 | 106.62 | 0.886 | 3.56 | 0.002 |
| Test 9 | 127.00 | 0.0750 | 7.89E-03 | 237.97 | 104.63 | 0.869 | 4.07 | 0.002 |
| Test 10 | 125.00 | 0.0993 | 1.19E-02 | 234.22 | 101.36 | 0.842 | 4.32 | 0.002 |
| Test 11 | 122.80 | 0.1749 | 2.31E-02 | 230.10 | 97.83 | 0.813 | 4.92 | 0.012 |
| Test 12 | 118.80 | 0.2499 | 3.24E-02 | 222.60 | 91.56 | 0.761 | 5.75 | 0.019 |
| Test 13 | 115.00 | 0.3496 | 4.12E-02 | 215.48 | 85.79 | 0.713 | 6.25 | 0.025 |
| Test 14 | 109.20 | 0.5000 | 4.85E-02 | 204.61 | 77.36 | 0.643 | 6.84 | 0.038 |
| Test 15 | 101.40 | 0.7499 | 5.86E-02 | 190.00 | 66.70 | 0.554 | 7.88 | 0.046 |
| Test 16 | 93.40 | 0.9986 | 7.19E-02 | 175.01 | 56.59 | 0.470 | 9.17 | 0.057 |
| Test 17 | 83.80 | 1.2998 | 8.83E-02 | 157.02 | 45.56 | 0.379 | 11.72 | 0.067 |
| Test 18 | 75.60 | 1.6000 | 1.10E-01 | 141.66 | 37.08 | 0.308 | 12.86 | 0.086 |
| Test 19 | 66.40 | 1.9996 | 1.41E-01 | 124.42 | 28.60 | 0.238 | 14.06 | 0.109 |

* 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 Adoni 2, 43121 Parma**

Località: **Parco Ferrari - Parma**

Cantiere: **Microzonazione Sismica di III livello Parma**

Sondaggio: **DH1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **27.00 - 27.50**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **644/17**

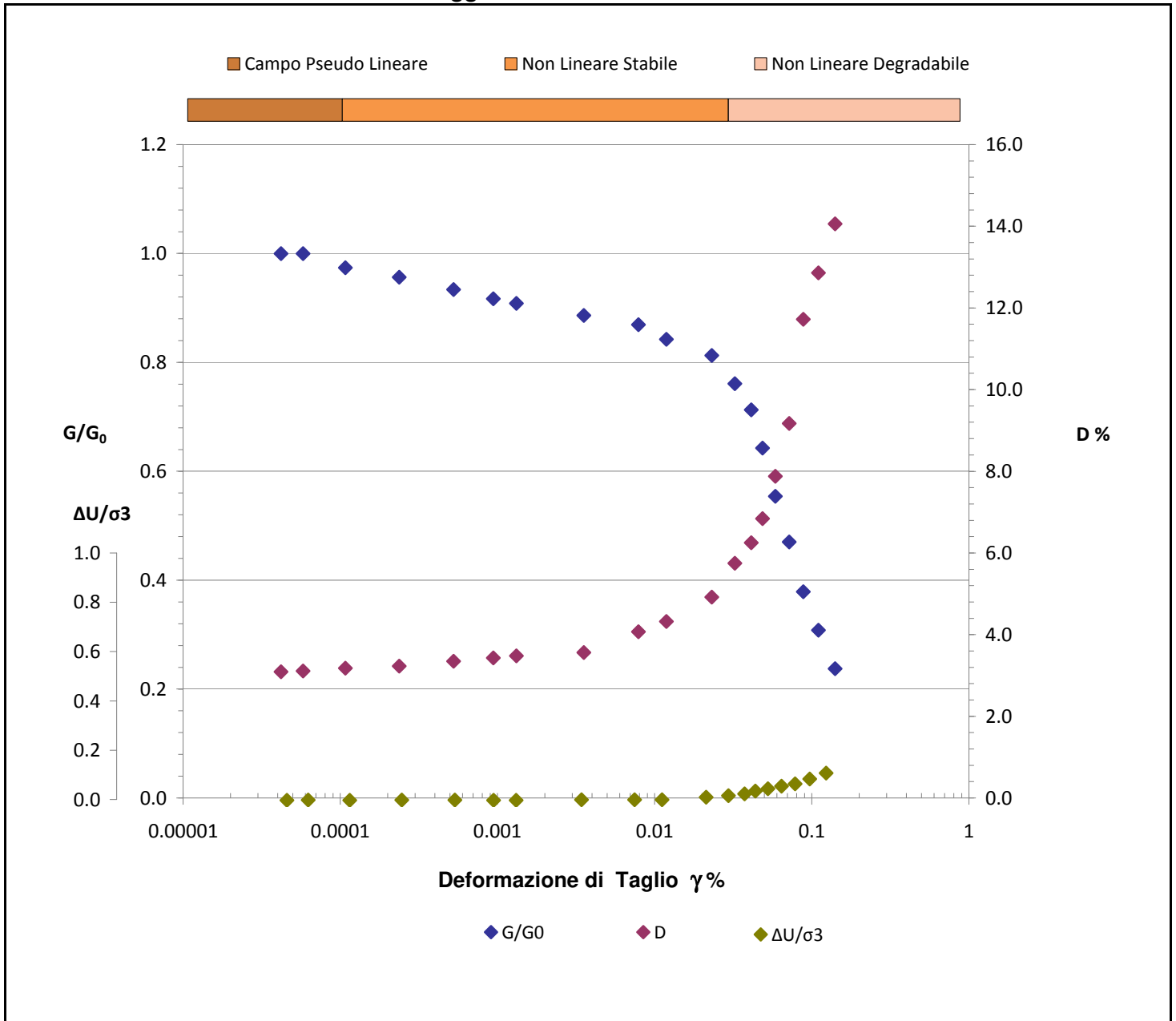
Commessa: **17238/17**

Data ricevimento campione: **11/12/17**

Data prova: **11 - 21/12/17**

Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno

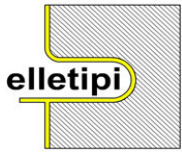


Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli

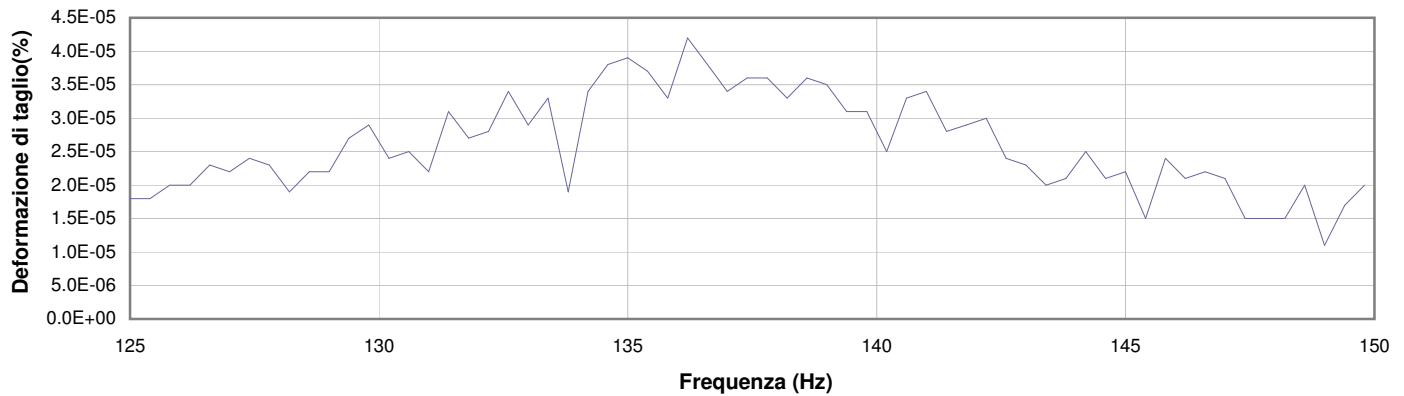
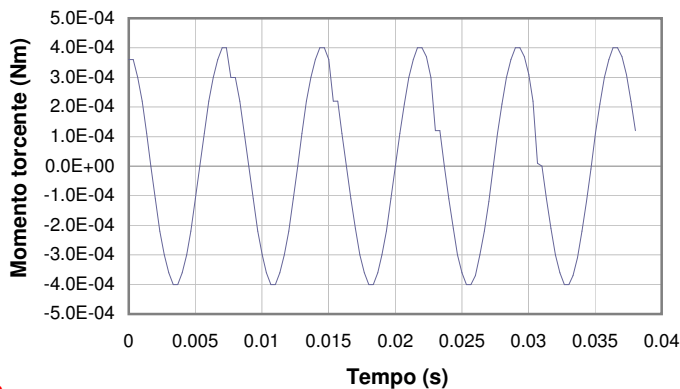
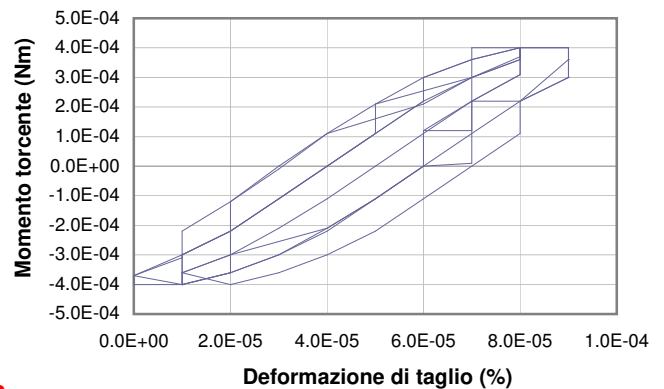
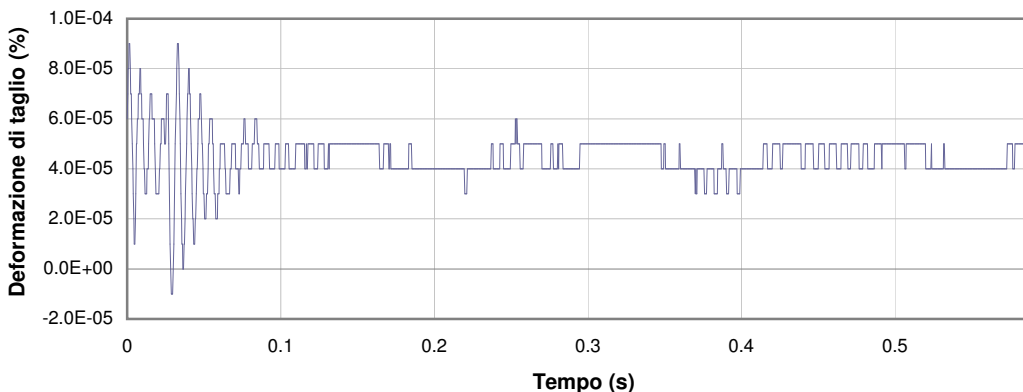


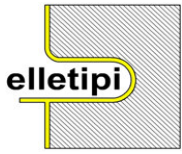
®

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 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](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 1****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

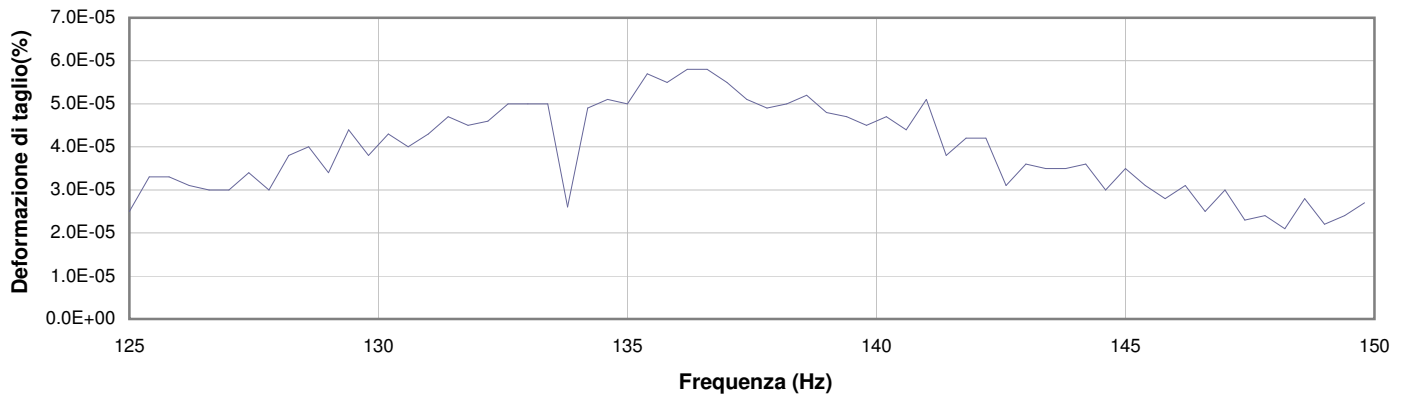
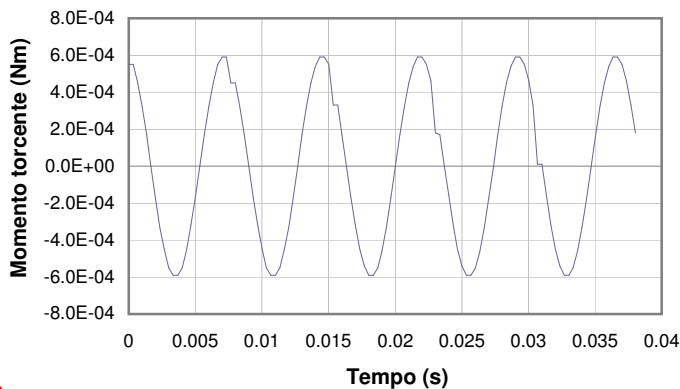
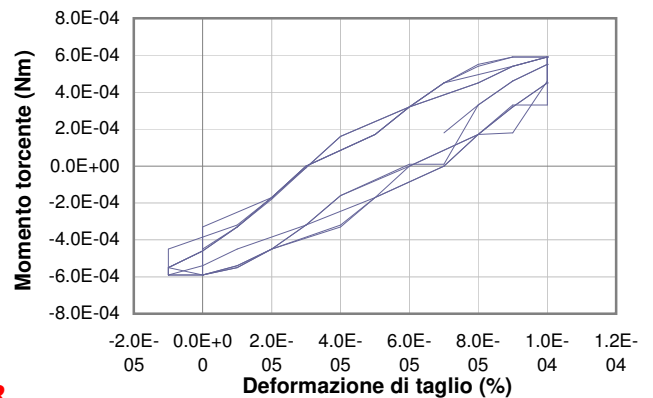
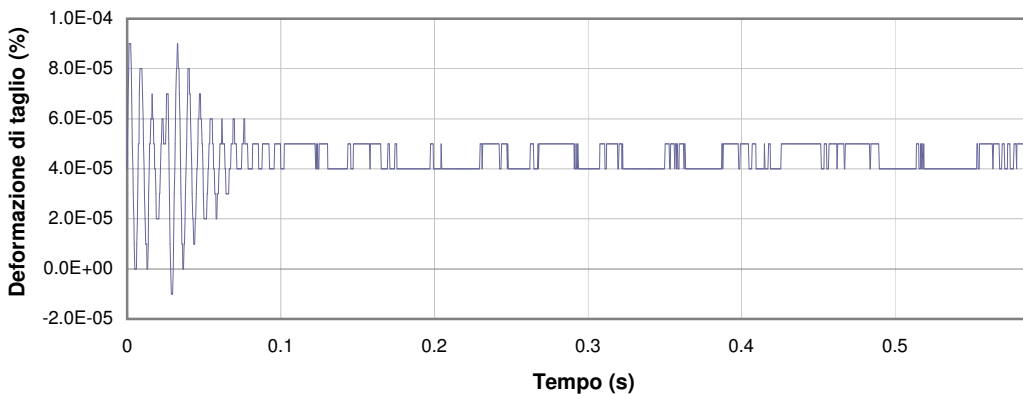


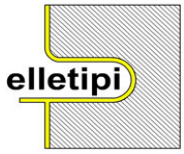
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 2****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

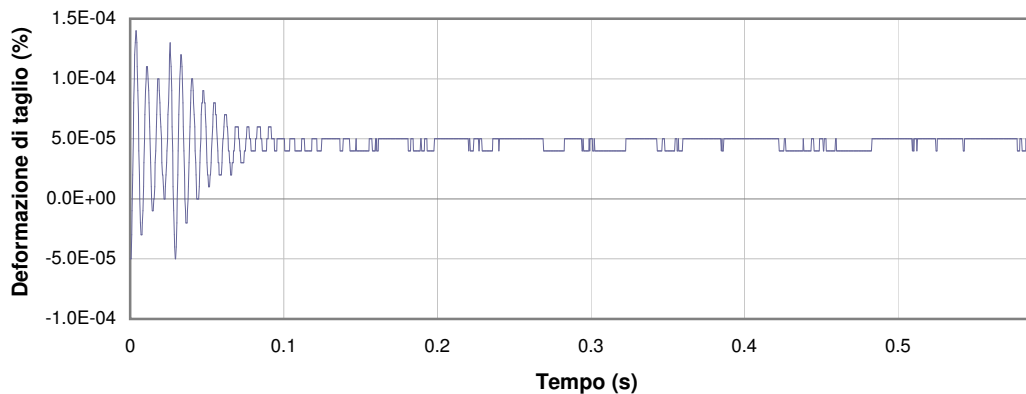
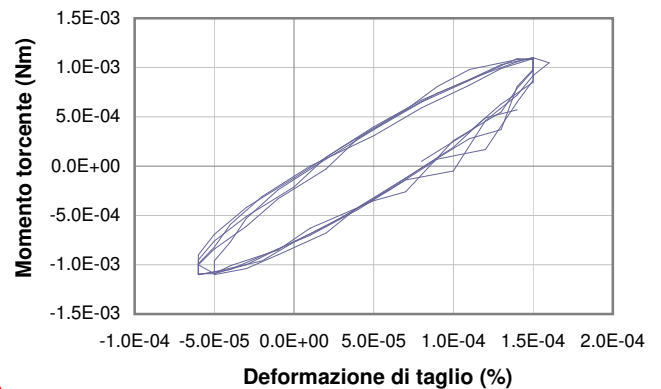
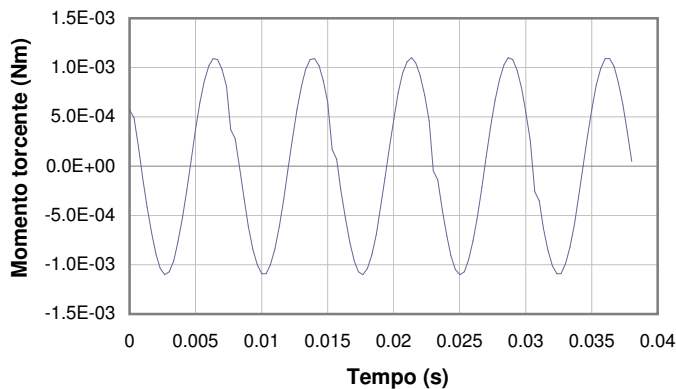
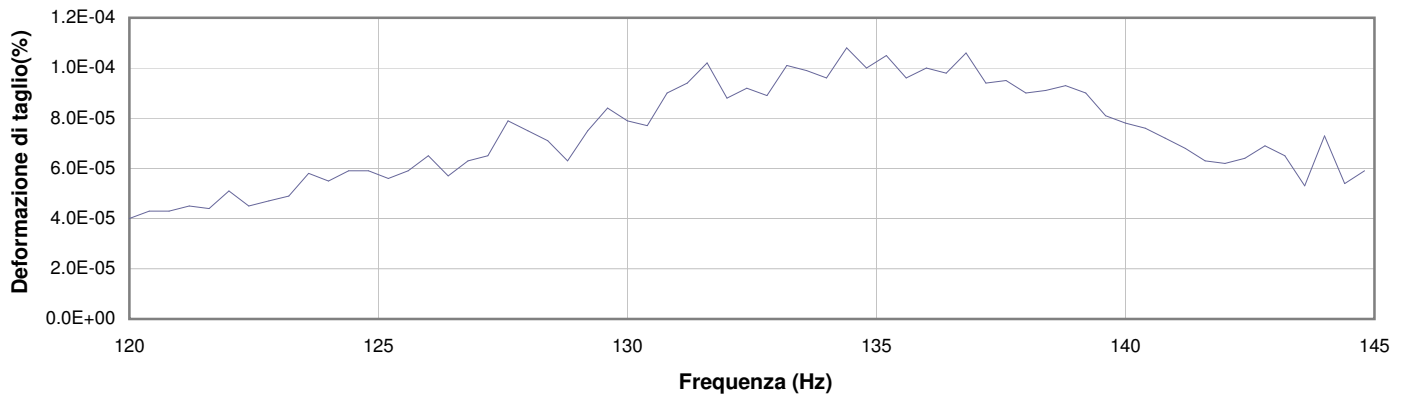


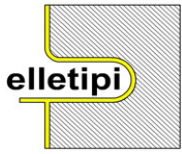
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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

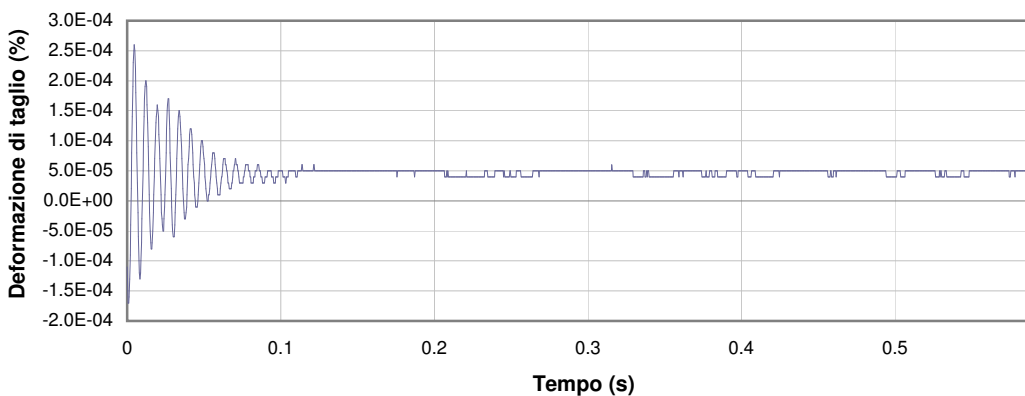
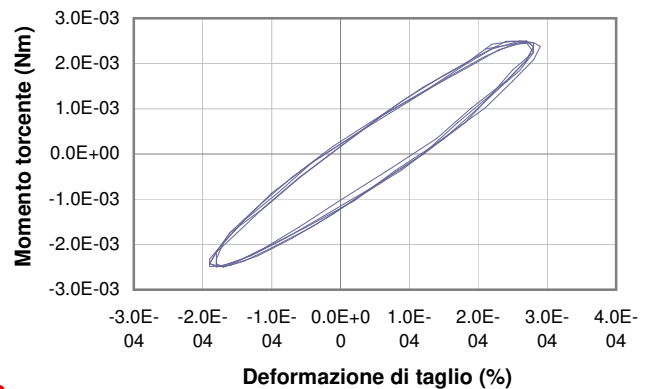
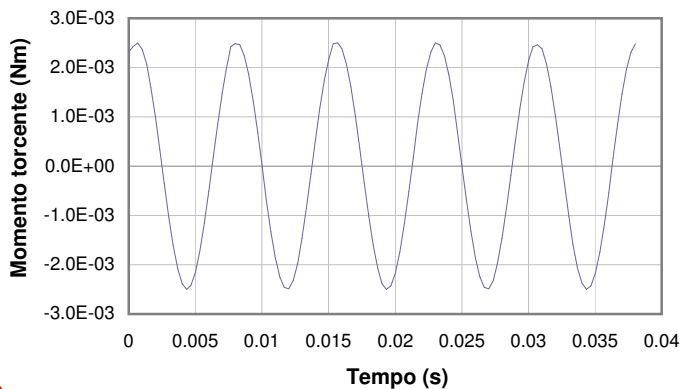
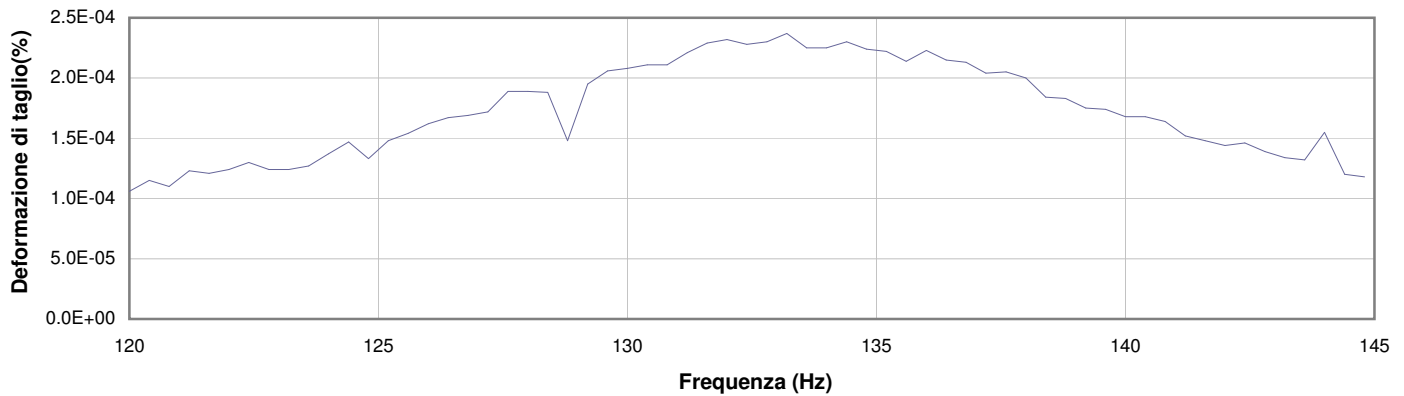


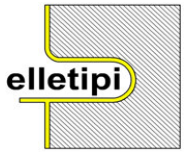
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



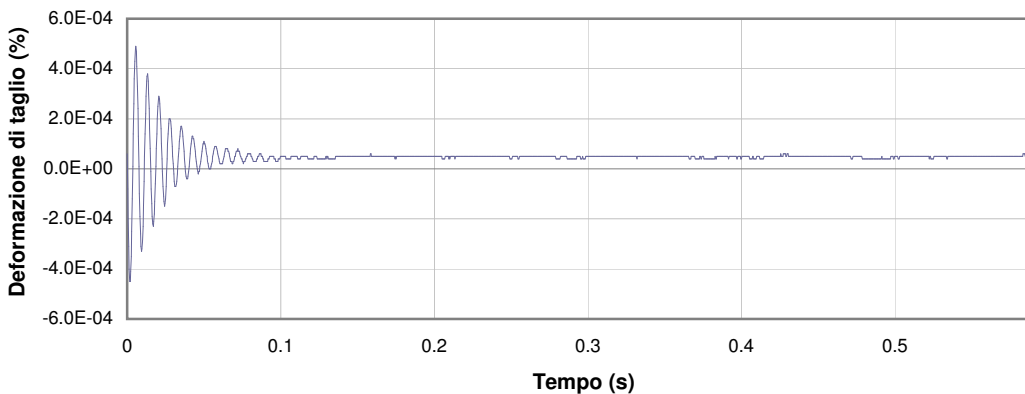
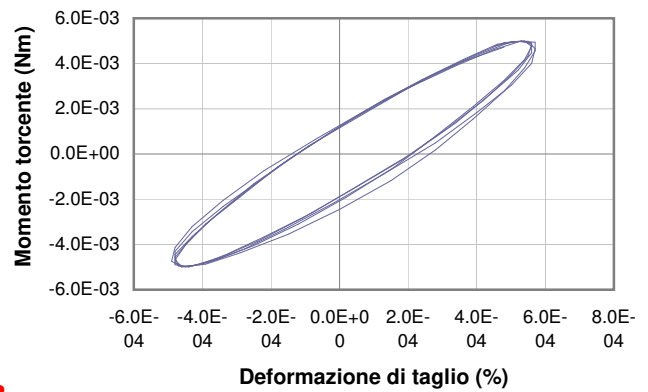
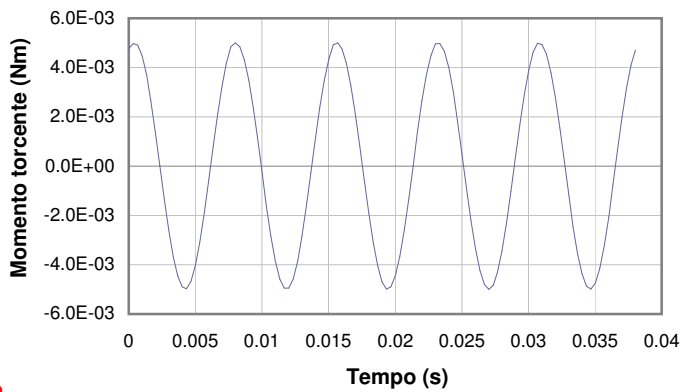
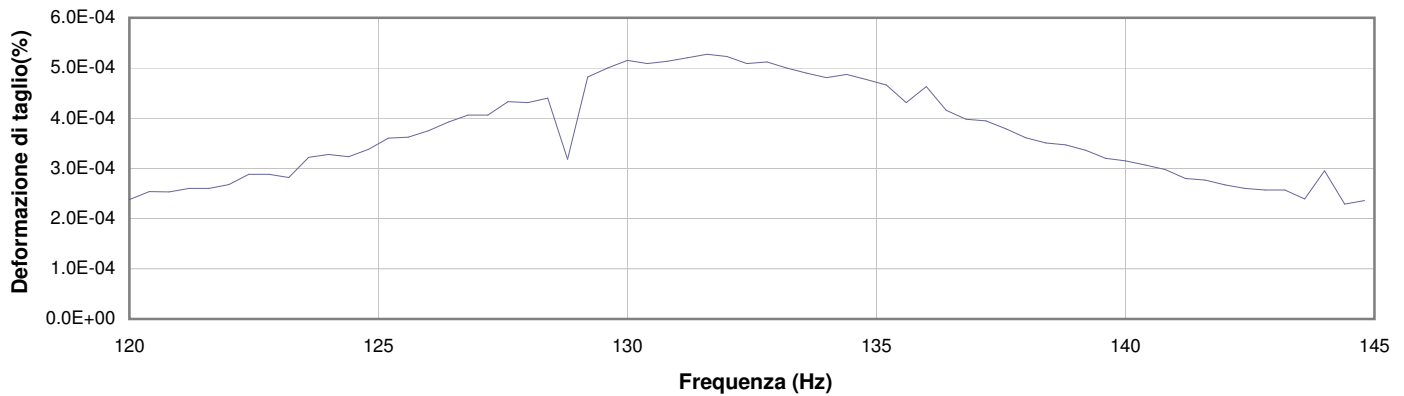
®

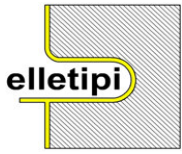
elletipi s.r.l.

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 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 5****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



®

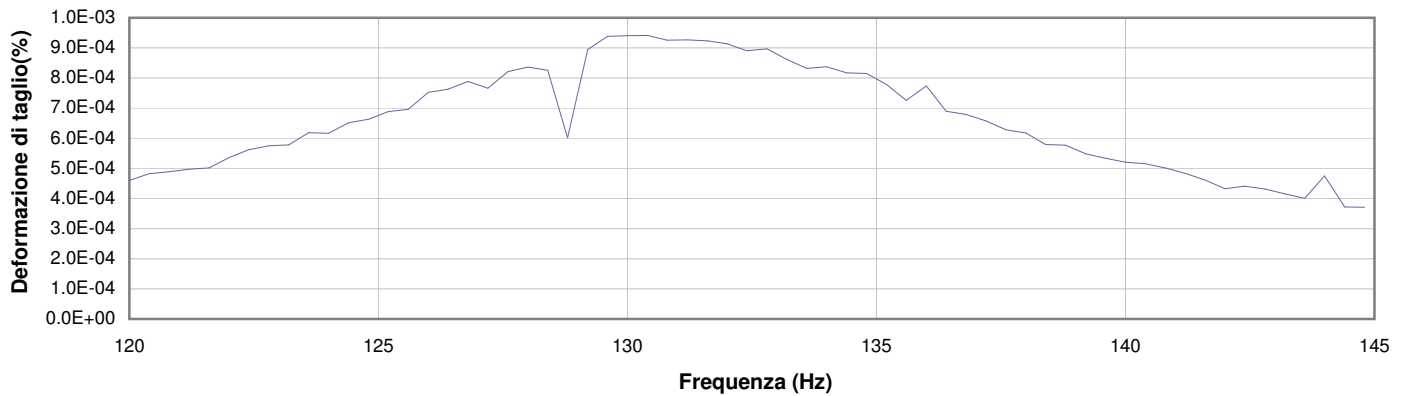
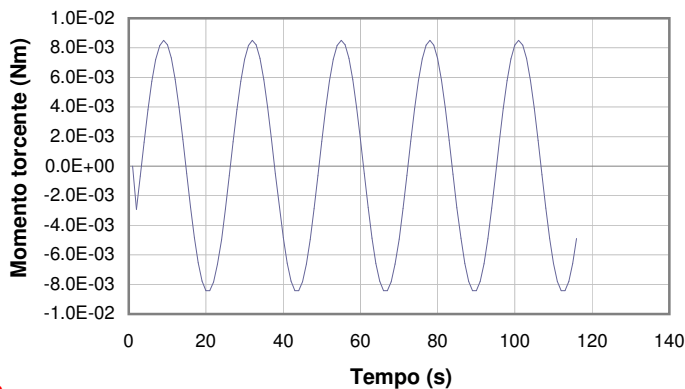
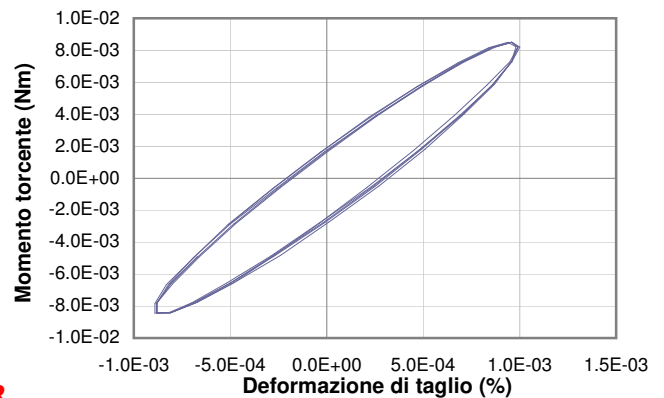
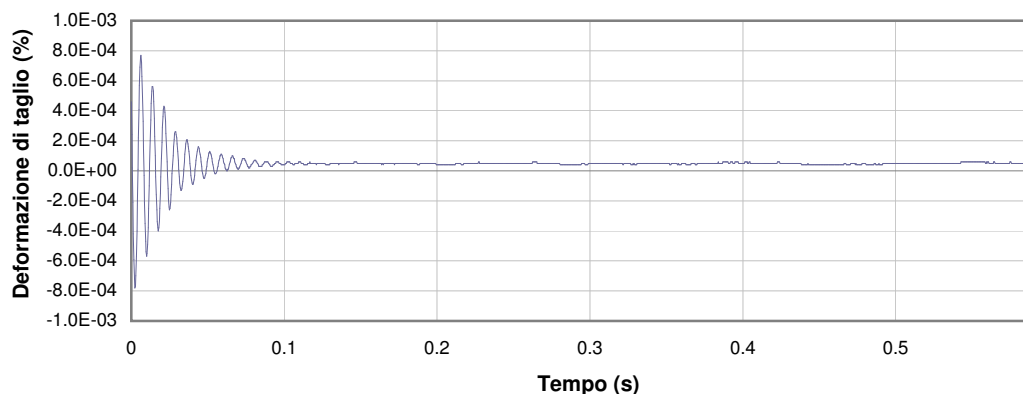
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

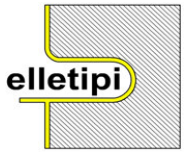
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 6****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

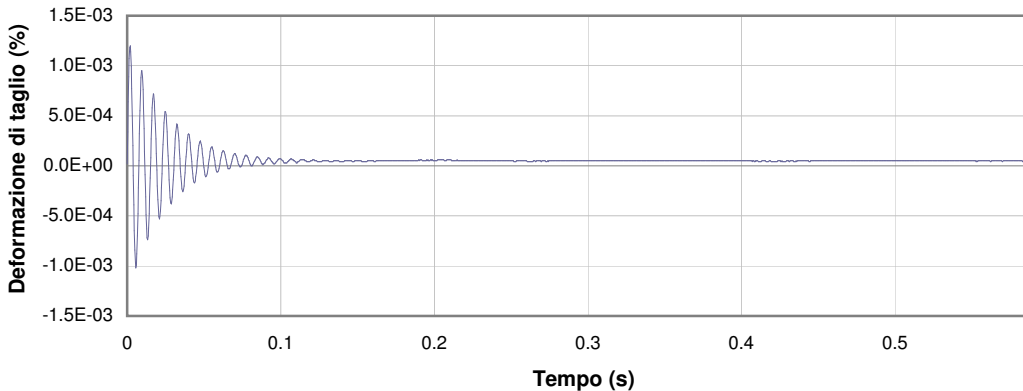
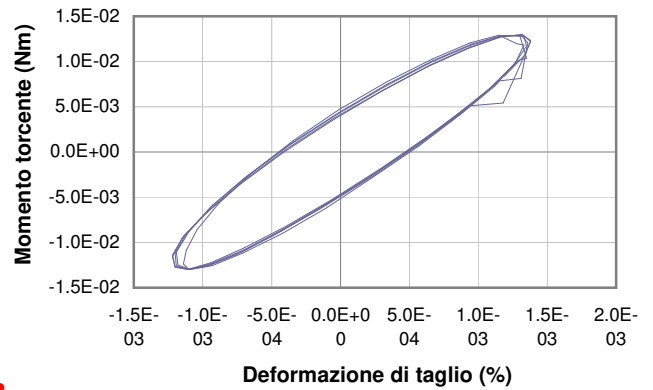
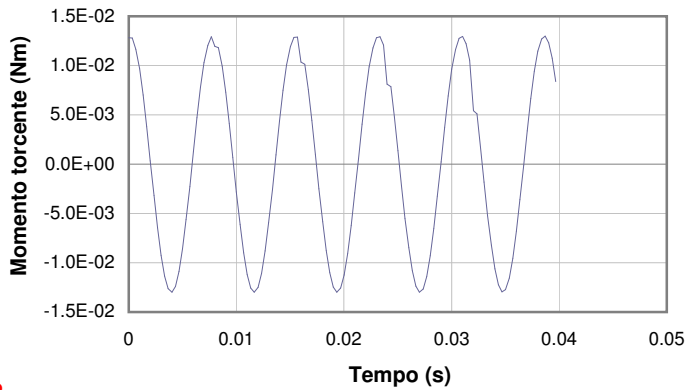
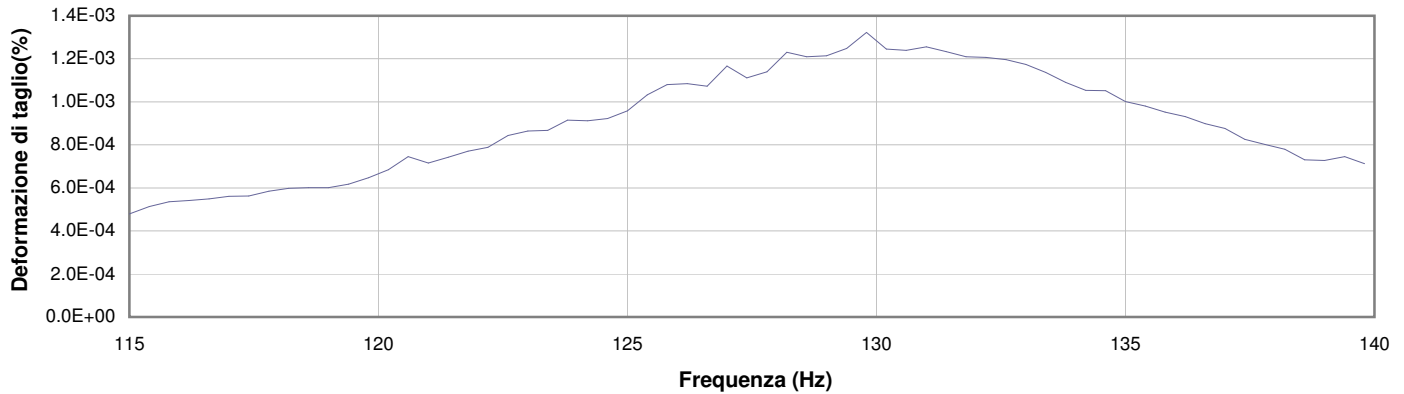


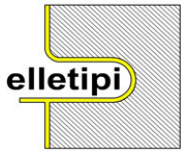
®

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 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 7****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



®

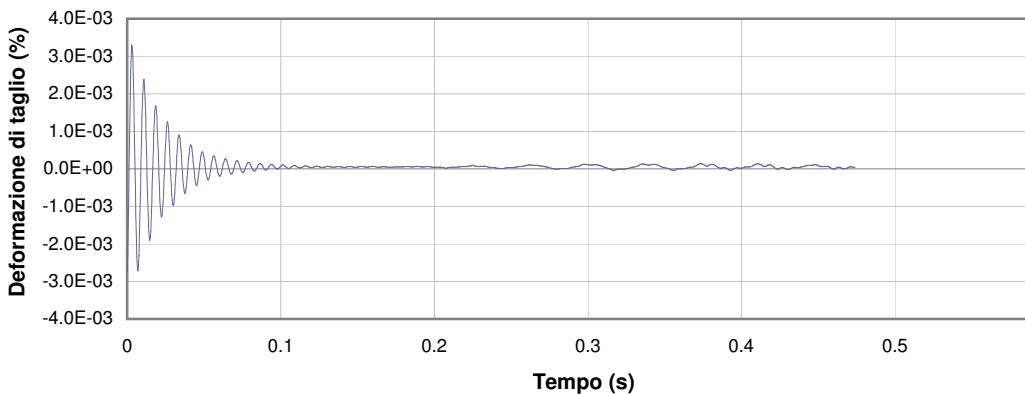
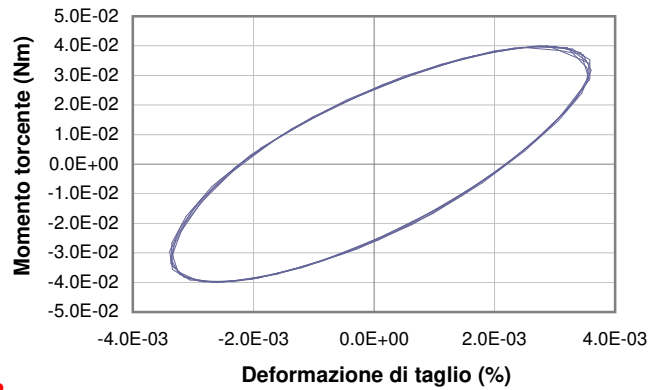
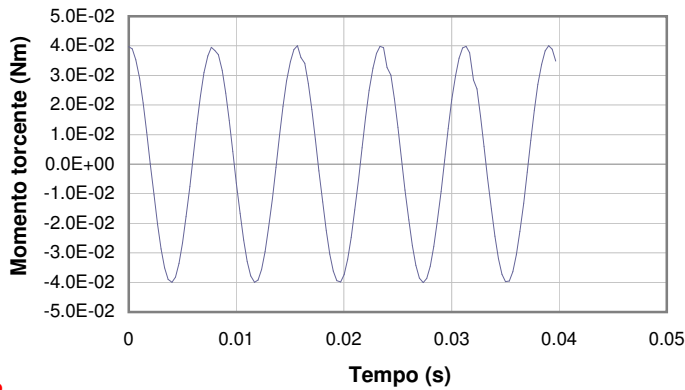
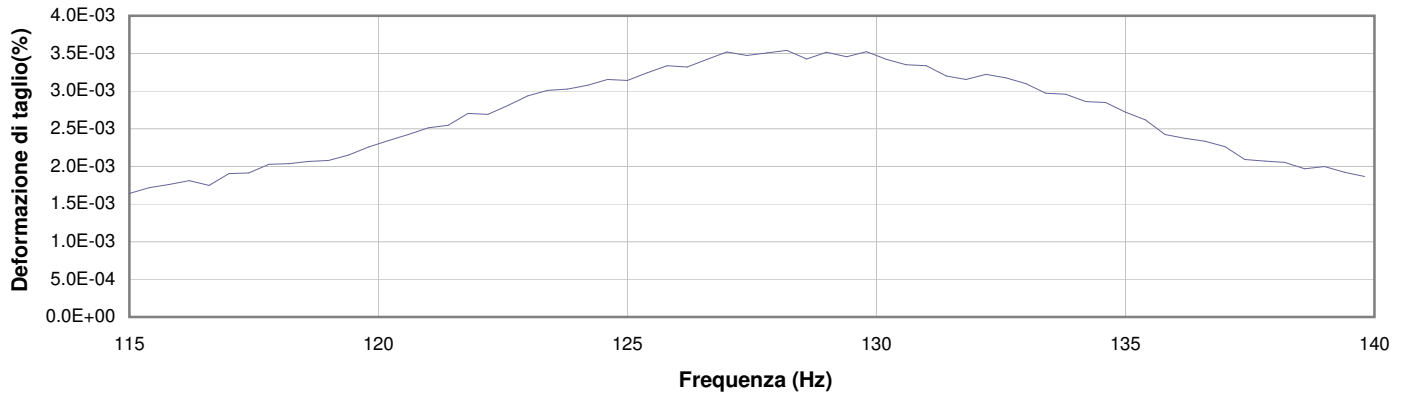
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

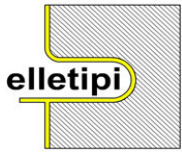
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 8****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

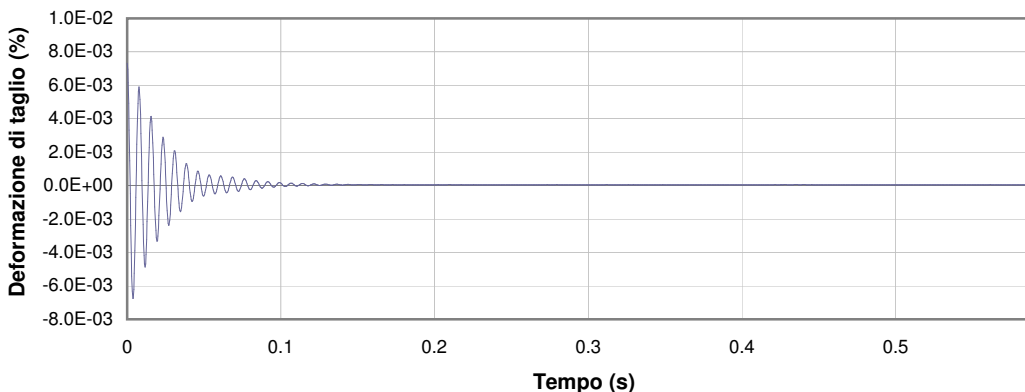
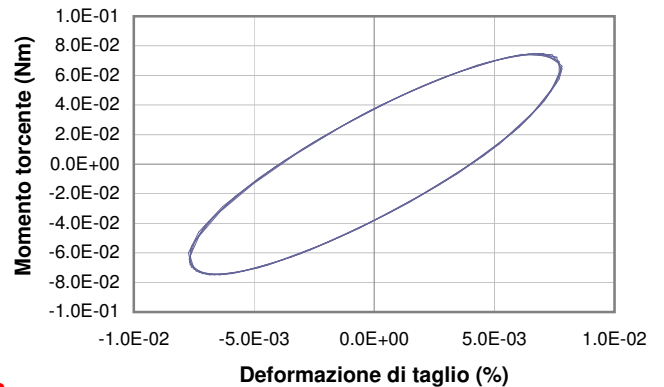
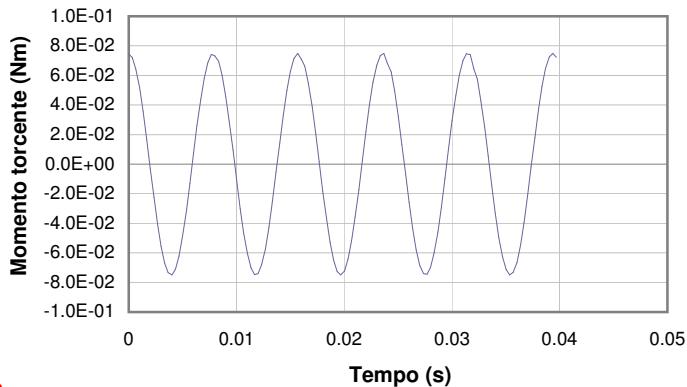
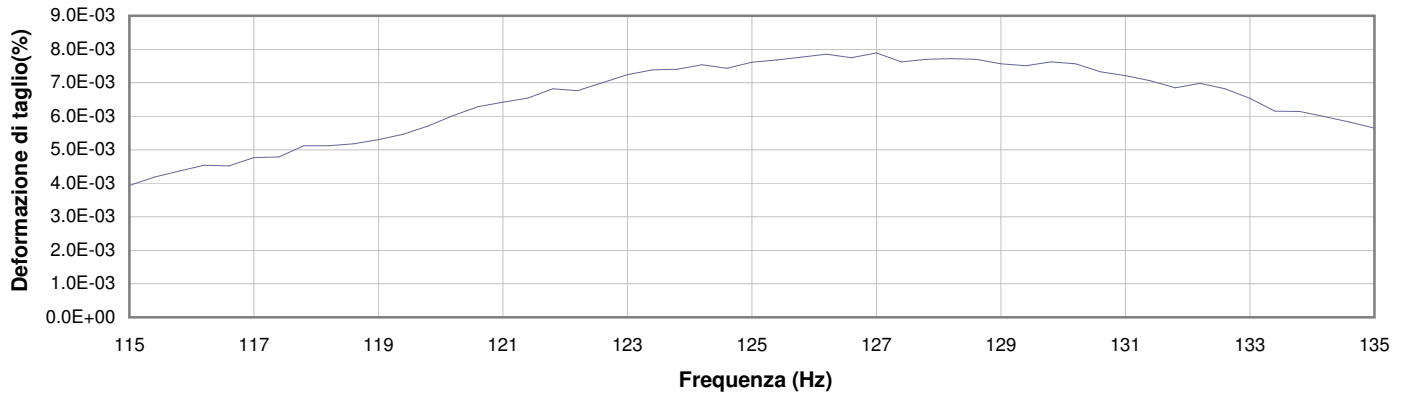


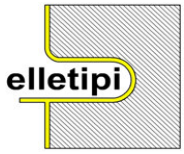
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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

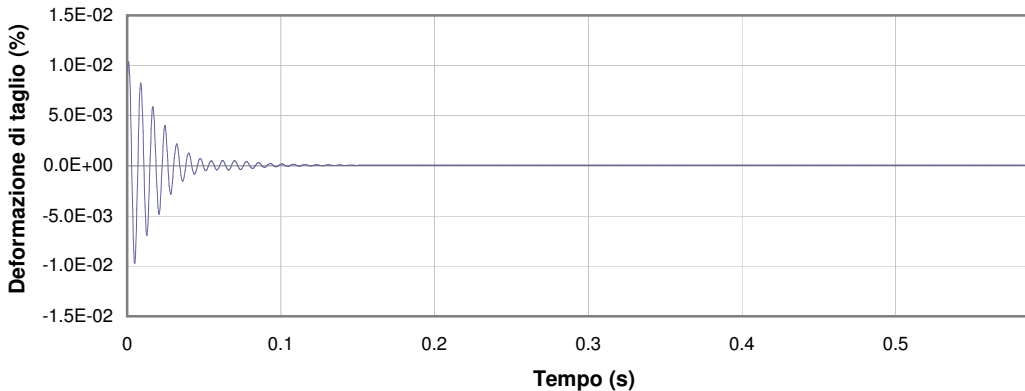
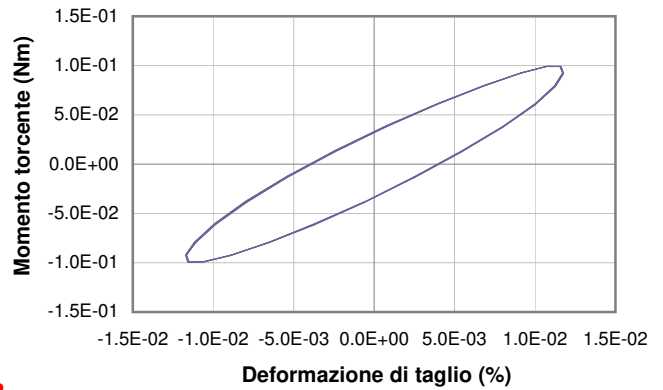
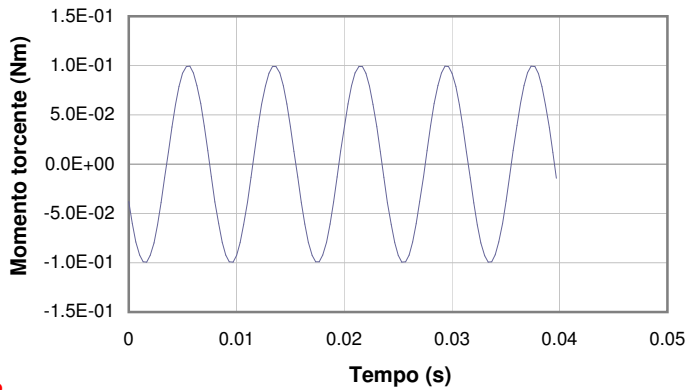
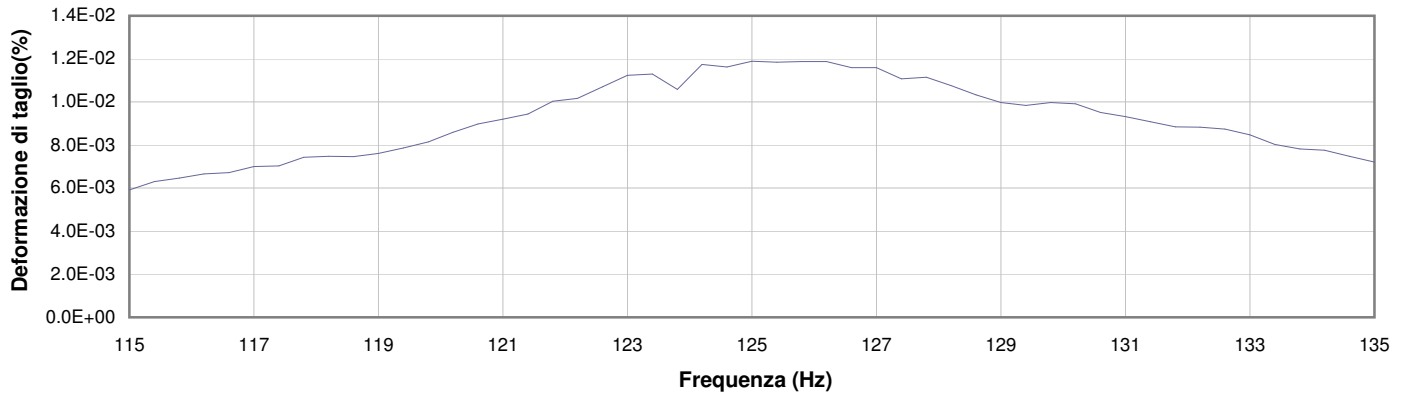


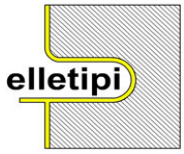
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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.

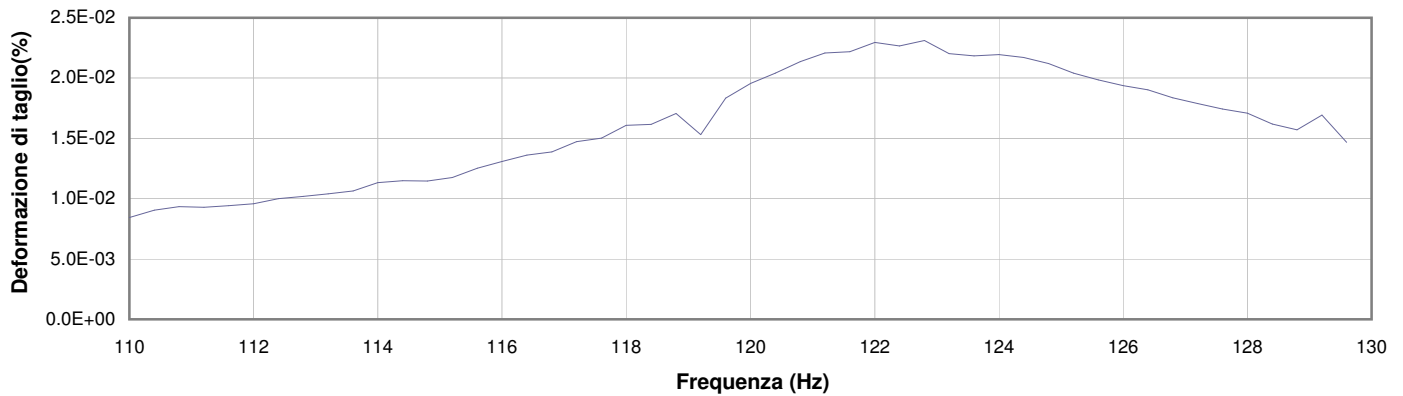
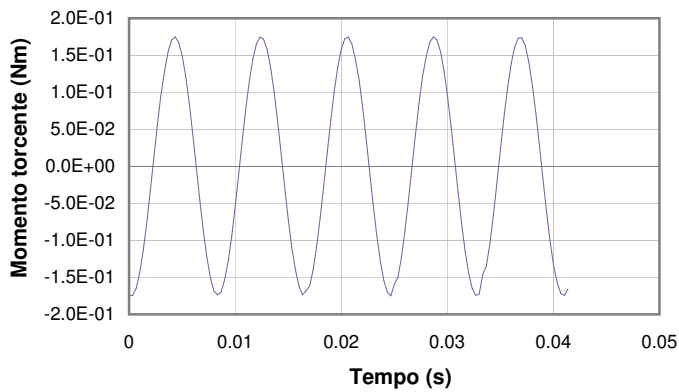
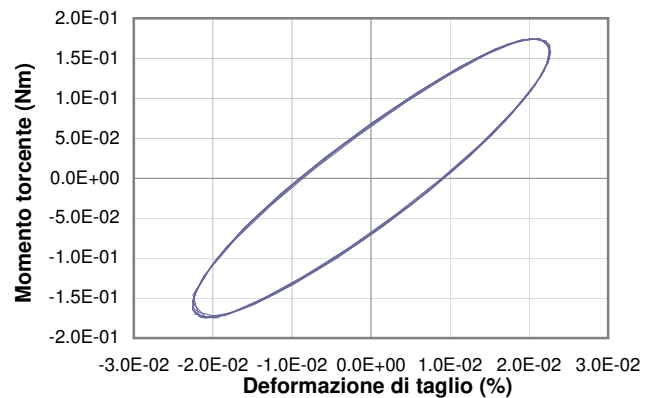
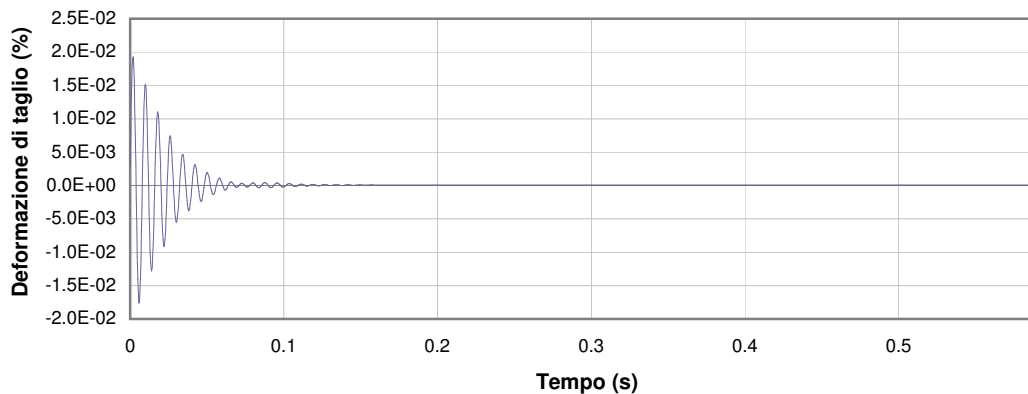
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

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

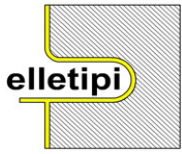
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
 Qualità Ambiente Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2008
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

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

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**Committente:** ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 11****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

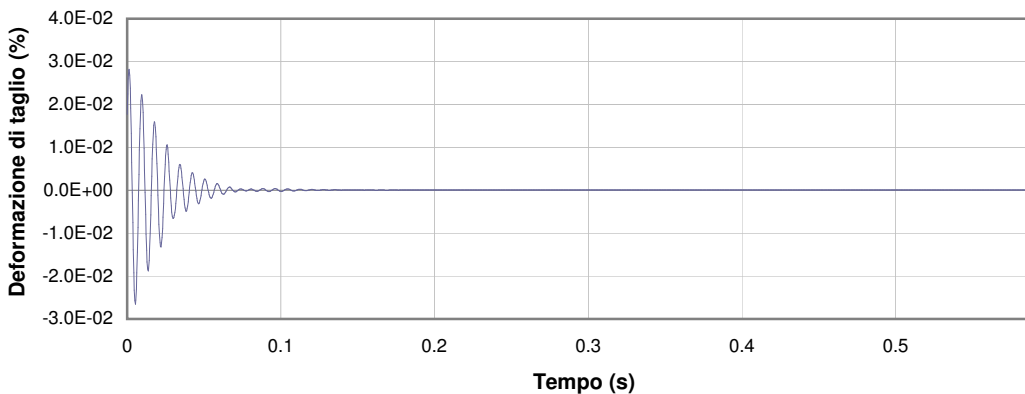
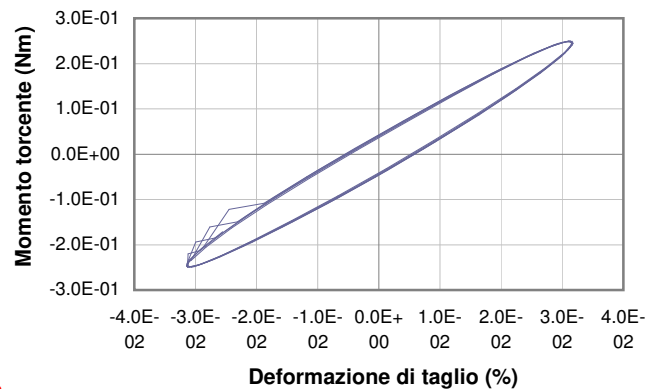
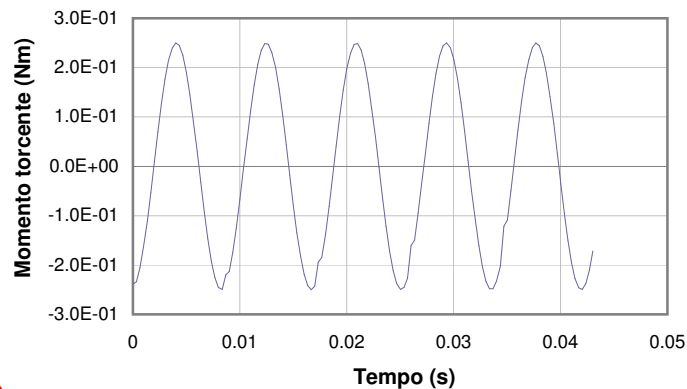
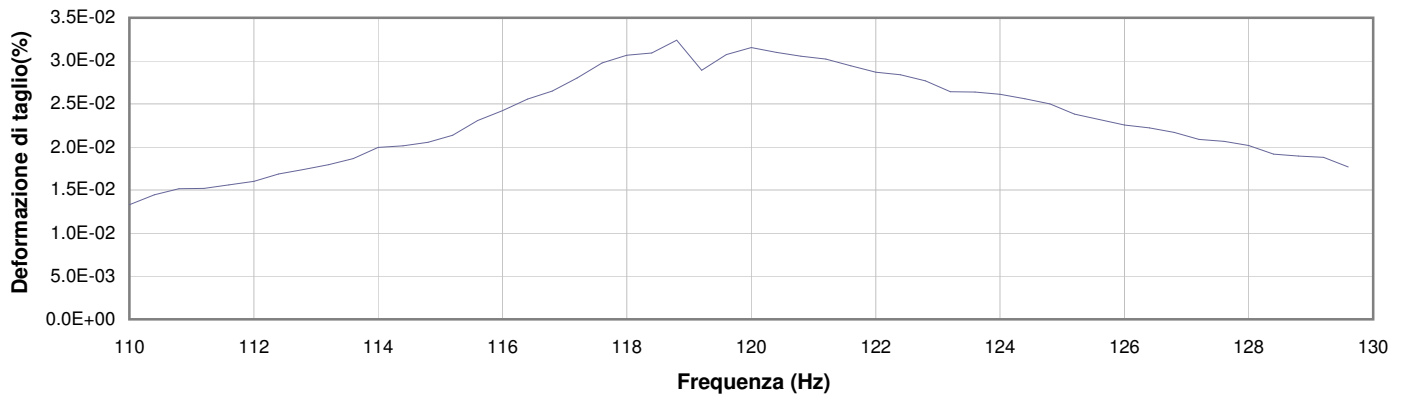


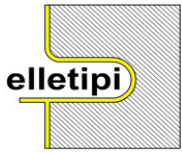
®

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 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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



®

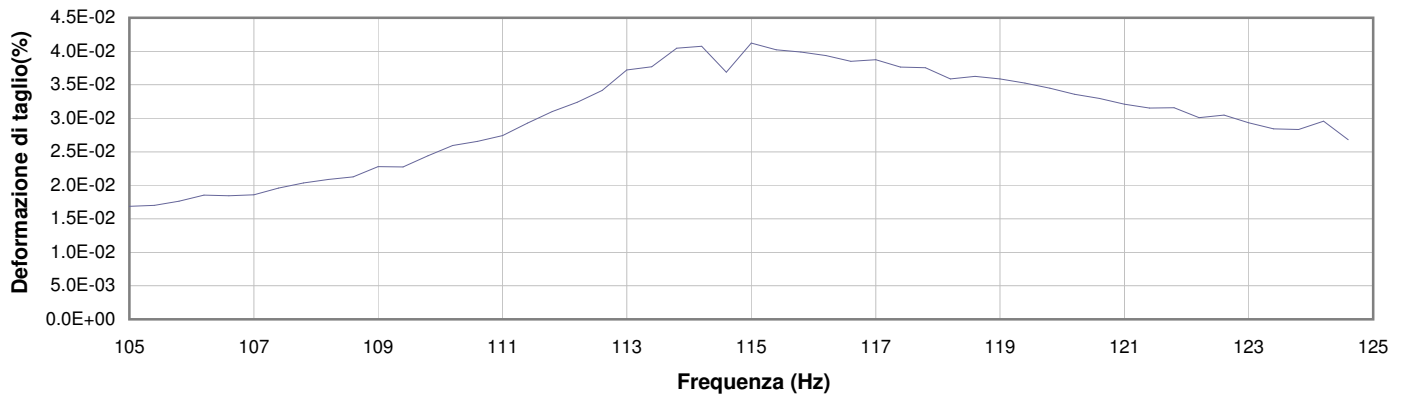
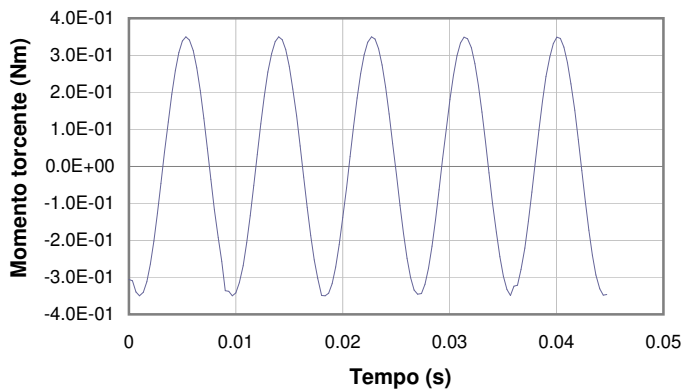
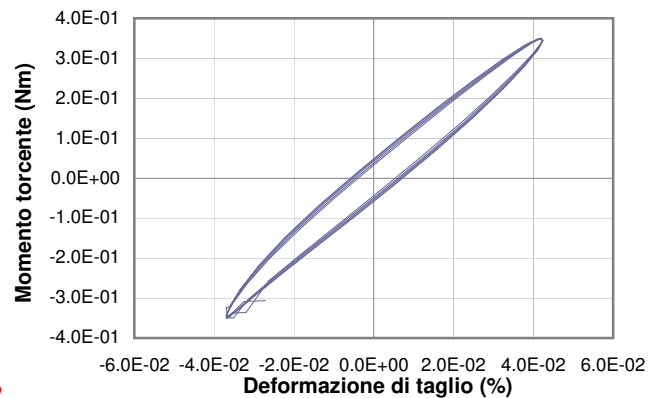
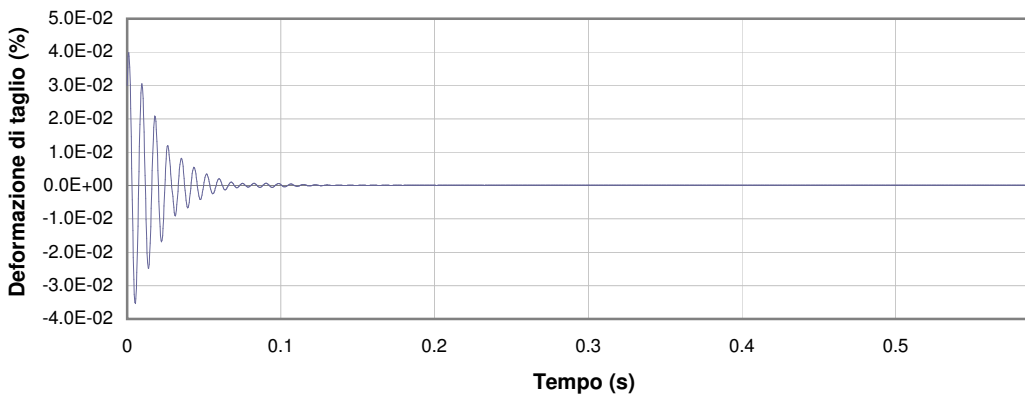
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.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 Adoni 2, 43121 Parma****Località: Parco Ferrari - Parma****Cantiere: Microzonazione Sismica di III livello Parma****Sondaggio: DH1****Campione: SH1****Profondità (m): 27.00 - 27.50****Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°: 644/17****Commessa: 17238/17****Data ricevimento campione: 11/12/17****Data prova: 11 - 21/12/17****Data emissione certificato:****Test 13****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. 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 Adoni 2, 43121 Parma**

Località: **Parco Ferrari - Parma**

Cantiere: **Microzonazione Sismica di III livello Parma**

Sondaggio: **DH1**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **27.00 - 27.50**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **644/17**

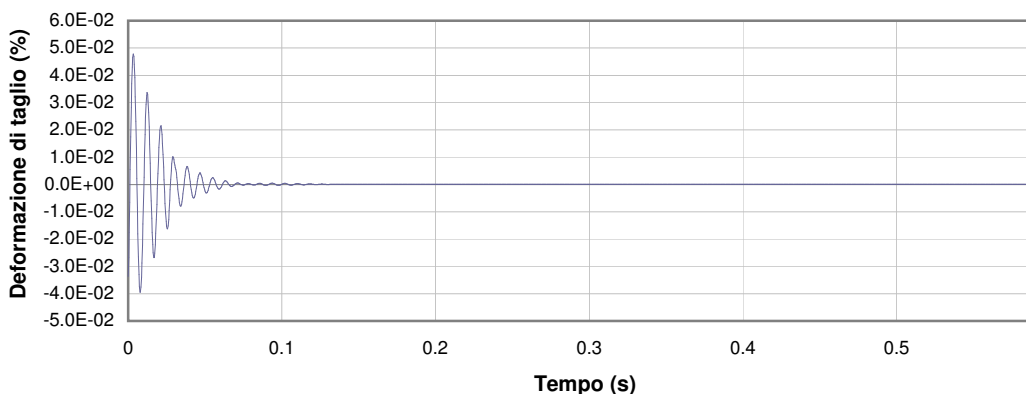
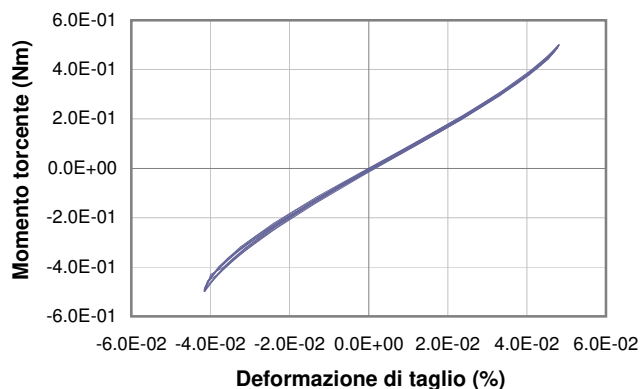
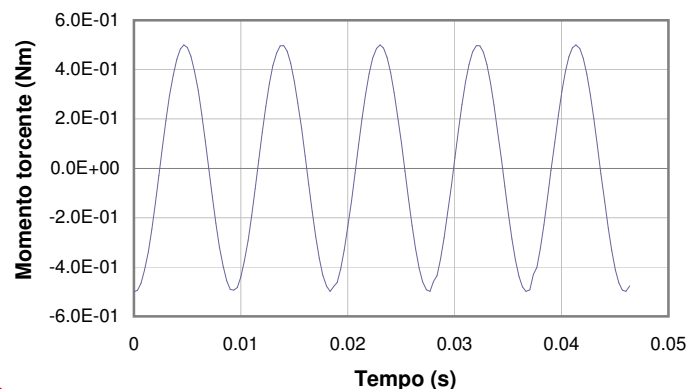
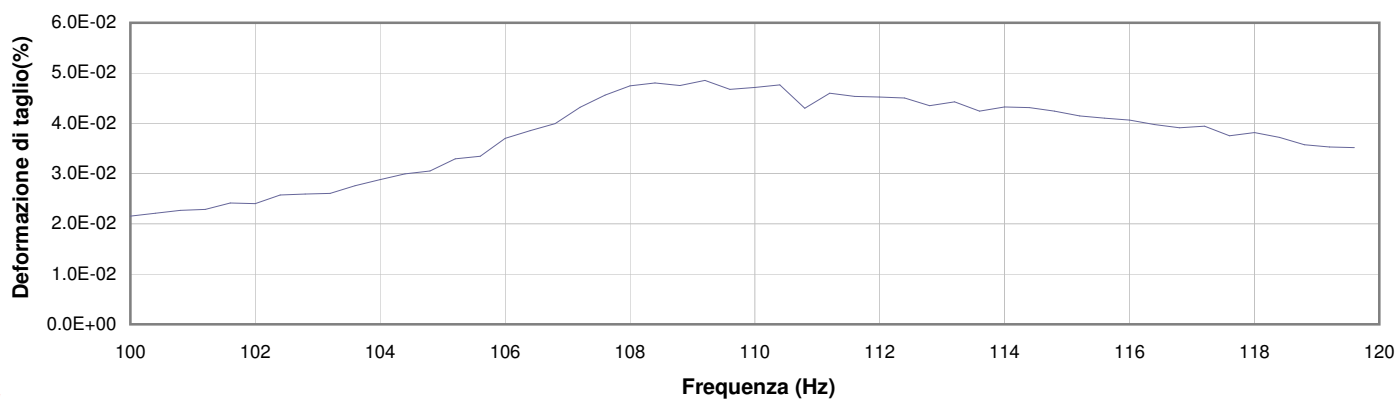
Commessa: **17238/17**

Data ricevimento campione: **11/12/17**

Data prova: **11 - 21/12/17**

Data emissione certificato:

Test 14



1 Campo delle frequenze indagate

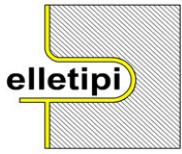
2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

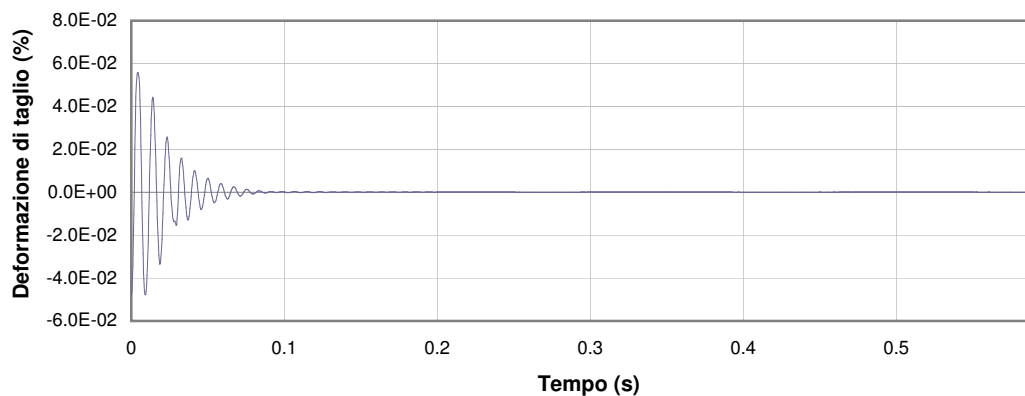
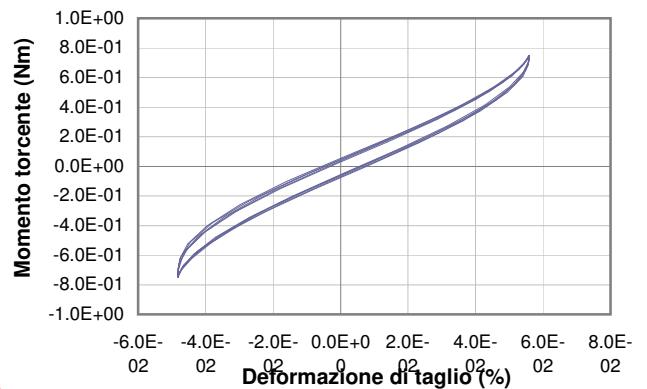
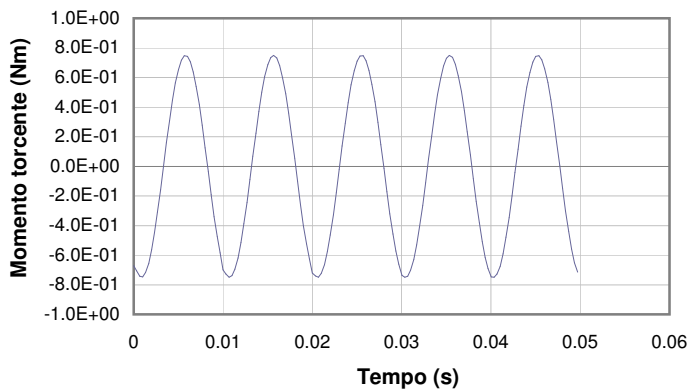
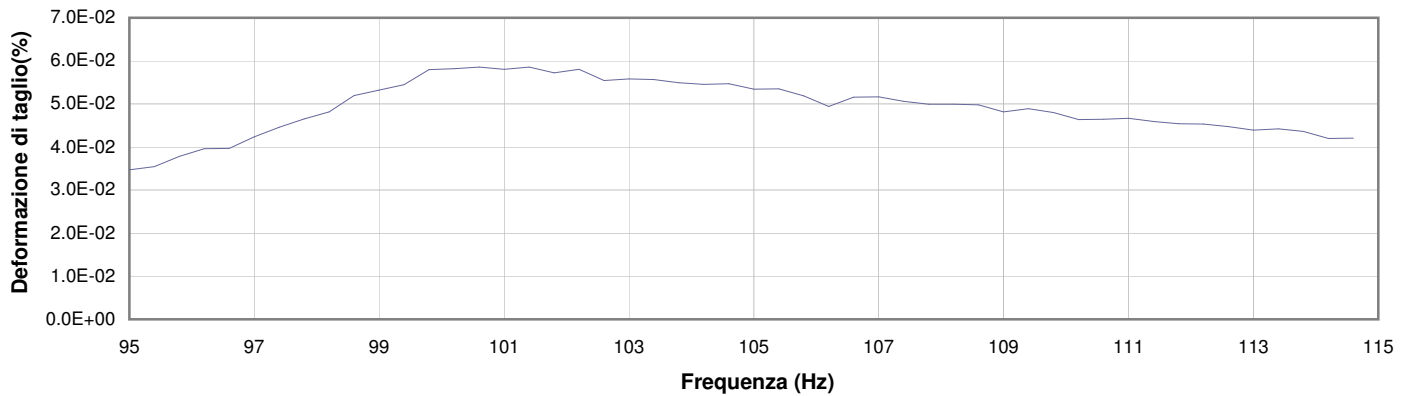


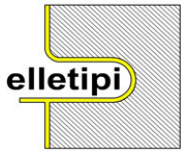
®

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 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 15****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

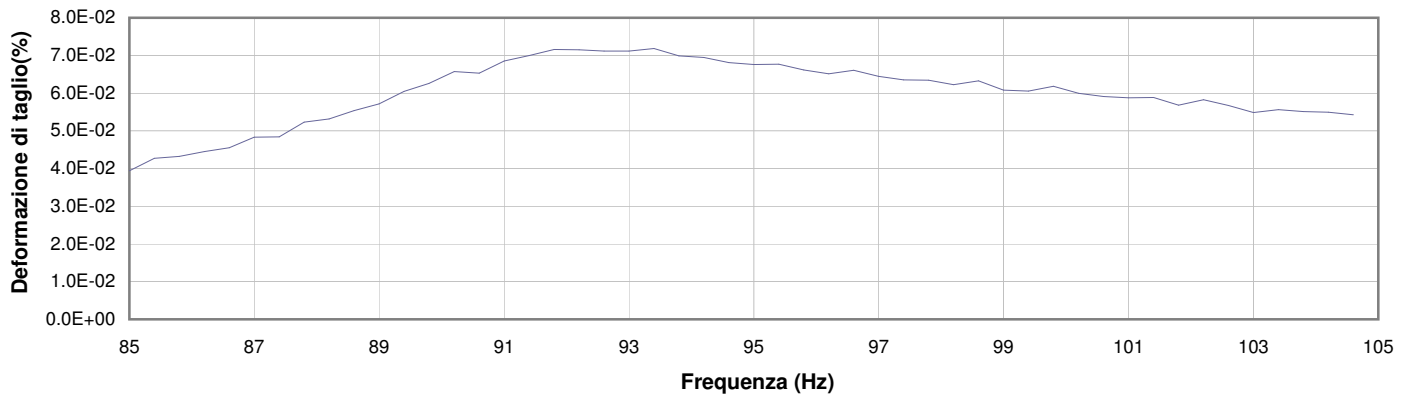
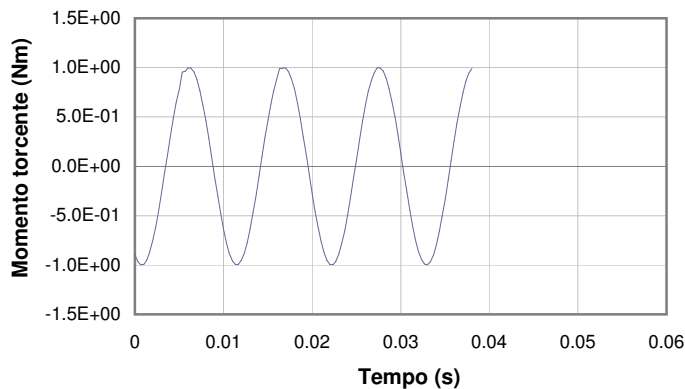
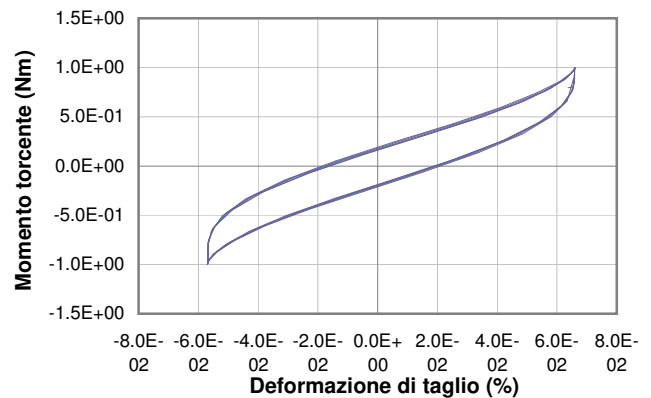
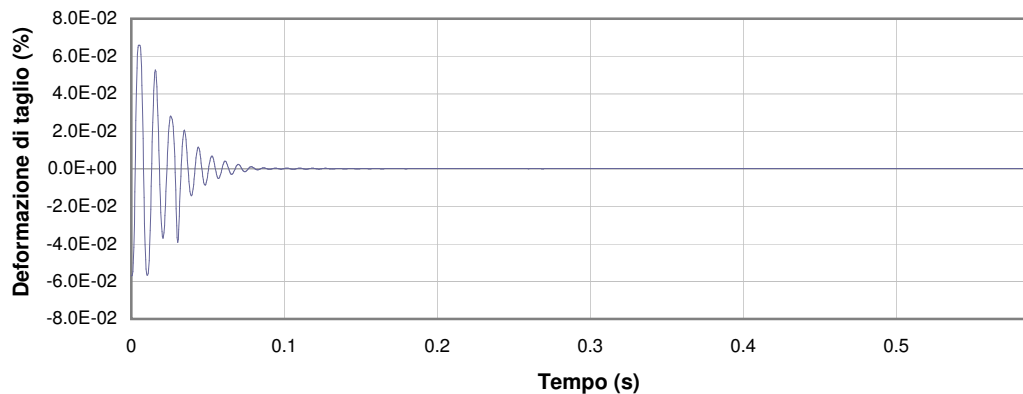


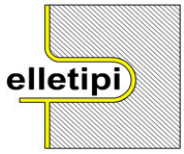
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 16****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

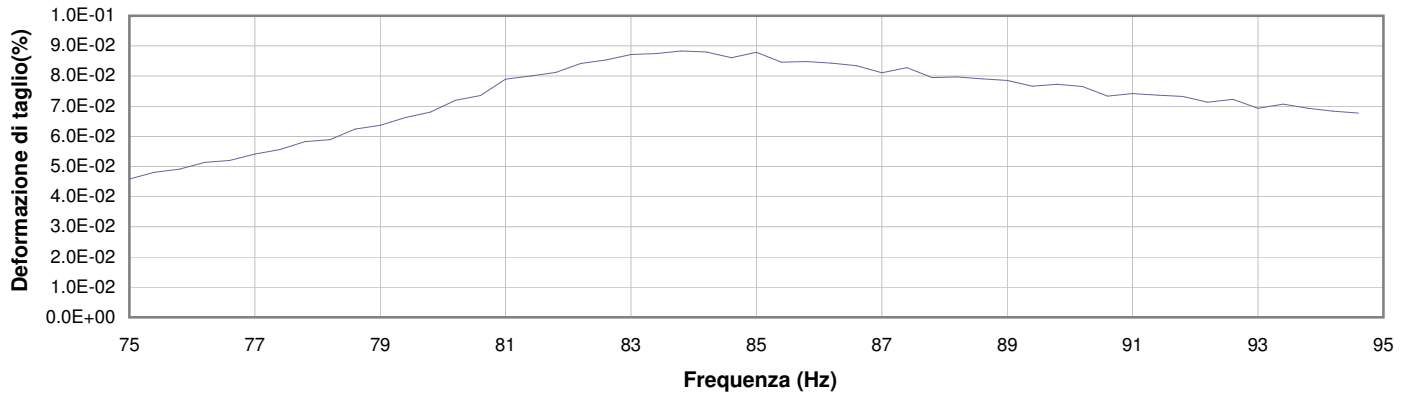
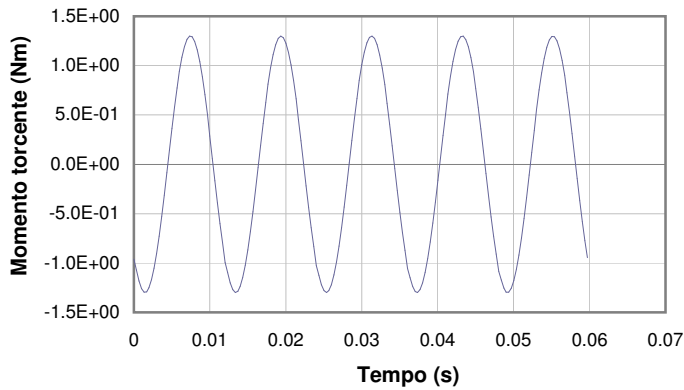
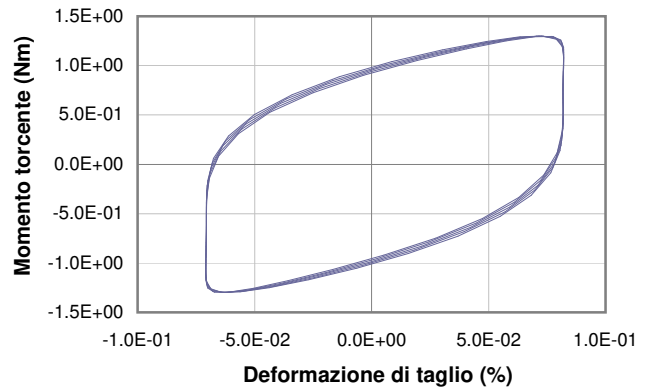
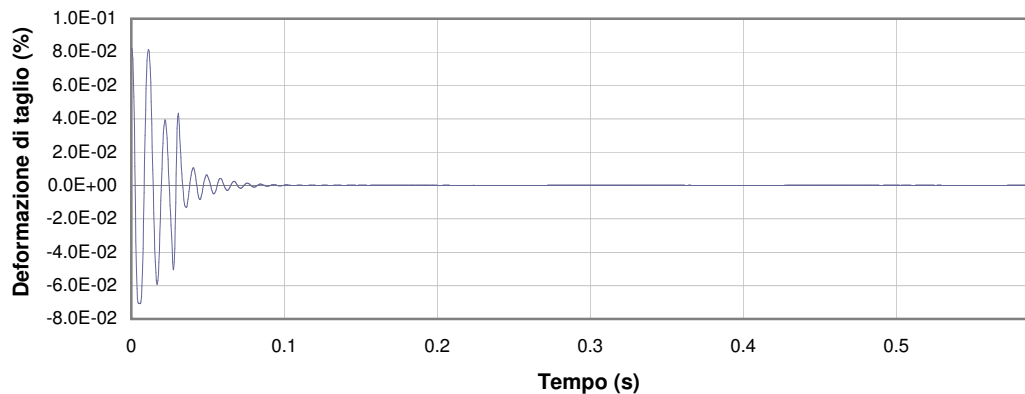


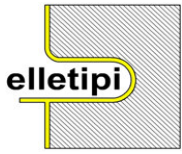
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 17****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

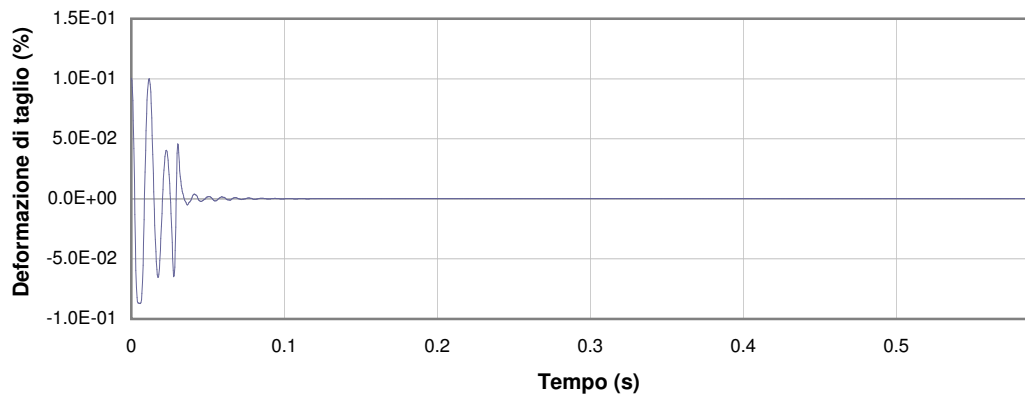
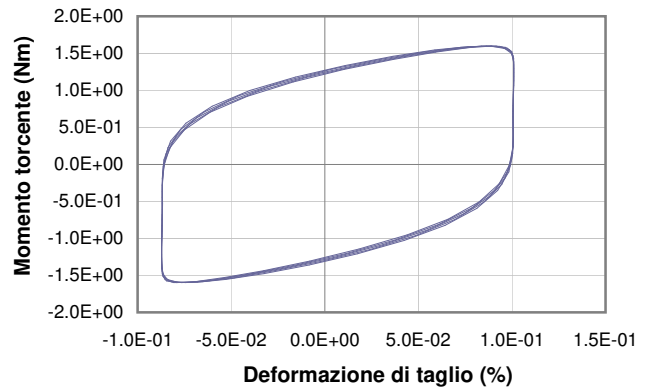
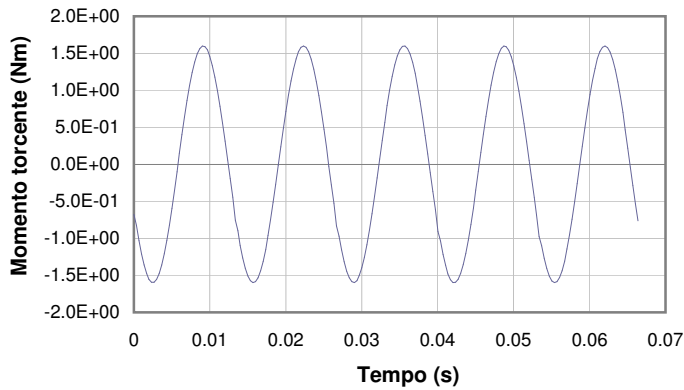
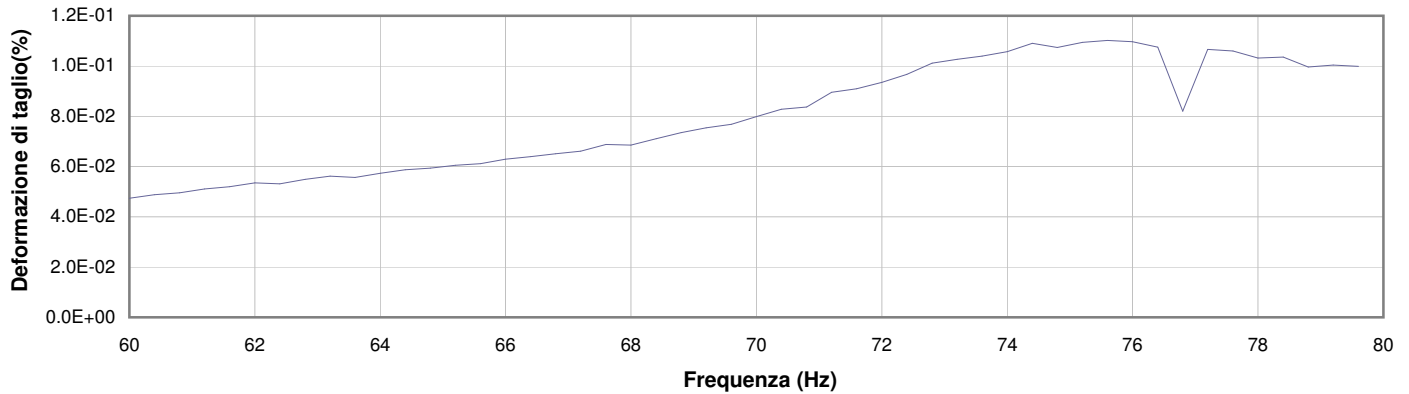


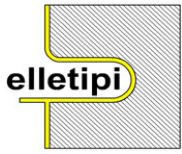
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 18****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

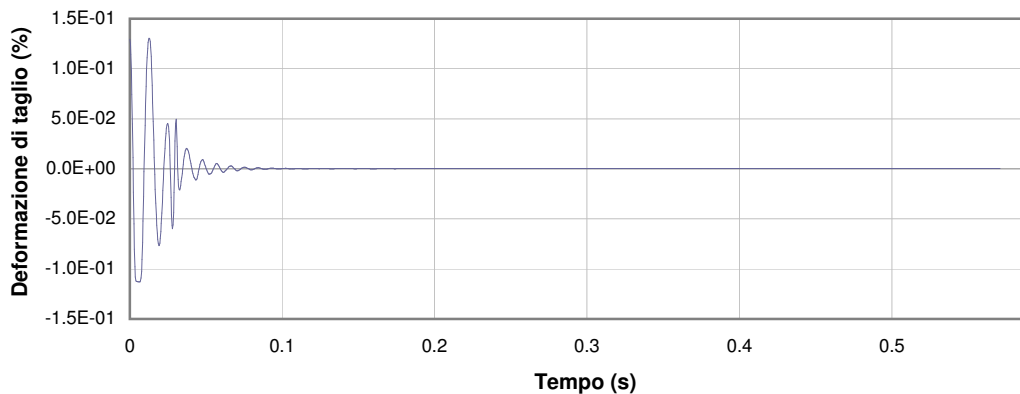
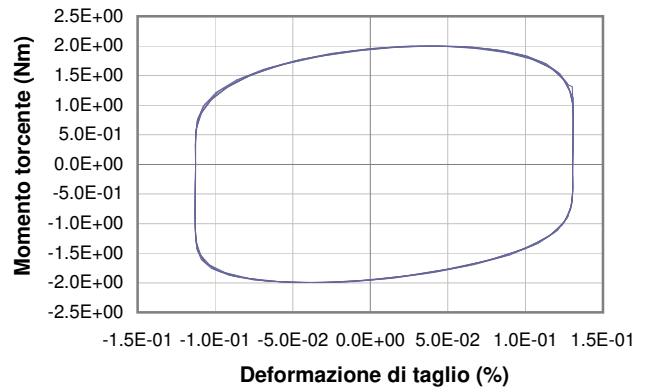
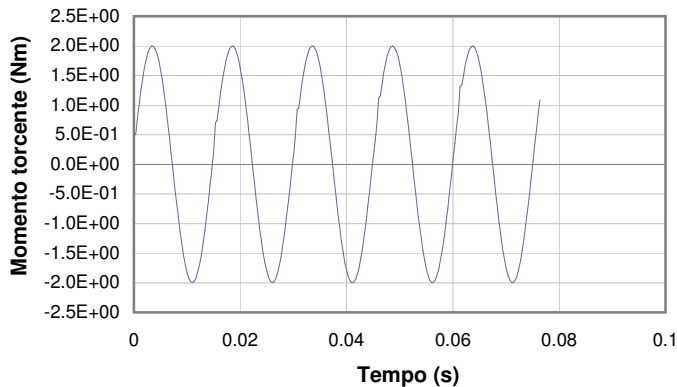
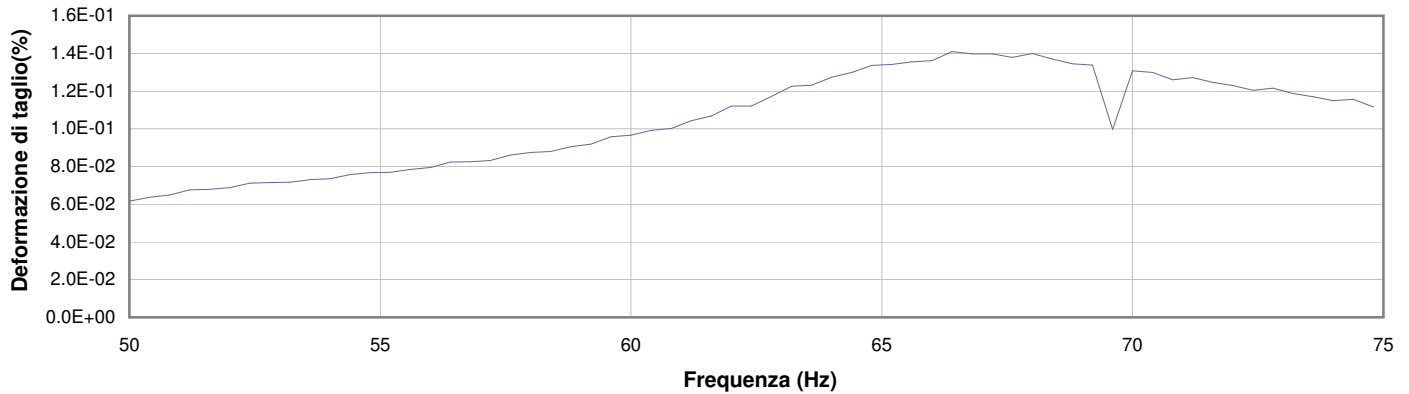


®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Parco Ferrari - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH1**Campione:** SH1**Profondità (m):** 27.00 - 27.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 19****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

| | |
|----------------|---|
| COMMITTENTE: | ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma |
| CANTIERE: | Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Scuola Bottego |
| CAMPIONE: | DH2 SH1 m 9.00 - 9.70 |
| COMMESSA: | 17238/17 |
| VERBALE ACC.: | 644/17 |
| DATA CONSEGNA: | 11/12/17 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

| alto 9.00 | P.P. kPa | T.V. kPa | LUNGHEZZA (cm): 30 GRADO DI QUALITA': AGI Q5 EC 7-3 Q1 |
|---|----------|----------|--|
|  | | | DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso grigio |
| | | | W naturale (%) 28.6 |
| | | | γ naturale (Mg/m ³) 1.82 |
| | | | γ secco (Mg/m ³) 1.41 |
| | | | γ immerso (Mg/m ³) 0.89 |
| | | | porosità (%) 48 |
| | | | indice dei vuoti 0.91 |
| | | | grado di saturazione (%) 85 |
| | | | massa specifica (Mg/m ³) (STIMATA) 2.700 |
| | | | PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante SI Taglio Torsionale Cicl. - |
| NOTE: - | | | |
| 9.70 basso | | | |

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



elletipi s.r.l.

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

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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 Adoni 2, 43121 Parma**

CANTIERE: **Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Scuola Bottego**

CAMPIONE: **DH2 SH1 m 9.00 - 9.70**

COMMESSA: 17238/17 DURATA PROVE: 11 - 21-12-18

VERBALE ACC.: 644/17 DATA CONSEGNA: 11/12/17

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 29/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|-------------------------|--------|--------|
| TARA (g) | 12.63 | 355.12 |
| TERRA UMIDA (g) | 189.86 | 502.67 |
| TERRA ESSICATA* (g) | 150.66 | 469.69 |
| UMDITA' DETERMINATA (%) | 28.4 | 28.8 |

| | | |
|-----------------------|---|-------------|
| UMDITA' CALCOLATA (%) | = | 28.6 |
|-----------------------|---|-------------|

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

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



elletipi s.r.l.

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

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

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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

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

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

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

CANTIERE: **Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Scuola Bottego**

CAMPIONE: **DH2 SH1 m 9.00 - 9.70**

COMMESSA: 17238/17

DURATA PROVE:

11 - 21-12-18

VERBALE ACC.: 644/17

DATA CONSEGNA:

11/12/17

GEO - CERT. n°: 0

rev.00 del:

29/12/17

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

cod.bilancia 480

| DETERMINAZIONE | 1 | 2 |
|-------------------------------------|----------|-------------|
| TARA (g) | 594.44 | 56.24 |
| ALTEZZA (cm) | 14.00 | 2.00 |
| DIAMETRO (cm) | 7.00 | 5.00 |
| MASSA LORDA (g) | 1564.68 | 128.17 |
| MASSA VOLUMICA (Mg/m ³) | 1.80 | 1.83 |
| MEDIA (Mg/m³) | = | 1.82 |

Io 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 Adoni 2, 43121 Parma | | |
| CANTIERE: | Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Scuola Bottego | | |
| CAMPIONE: | DH2 SH1 | m 9.00 - 9.70 | |
| COMMESSA: | 17238/17 | DURATA PROVE: | 11 - 21-12-18 |
| VERBALE ACC.: | 644/17 | DATA CONSEGNA: | 11/12/17 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 29/12/17 |

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

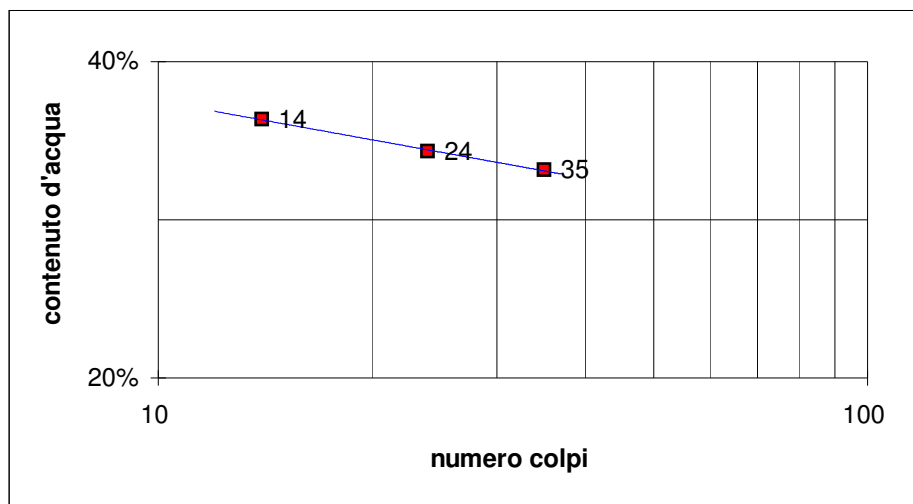
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

| | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | | UMIDITA' |
|-----------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| impasto | | | | | | |
| N° colpi | 35 | 24 | 14 | | | |
| massa umida+ tara (g) | 27.41 | 31.15 | 29.37 | 13.26 | 13.12 | 189.86 |
| massa secca+ tara (g) | 21.13 | 23.77 | 22.15 | 11.14 | 11.03 | 150.66 |
| acqua contenuta (g) | 6.28 | 7.38 | 7.22 | 2.12 | 2.09 | 39.20 |
| tara (g) | 2.18 | 2.28 | 2.29 | 2.32 | 2.24 | 12.63 |
| peso secco (g) | 18.95 | 21.49 | 19.86 | 8.82 | 8.79 | 138.03 |
| contenuto d'acqua | 33.1% | 34.3% | 36.4% | 24.0% | 23.8% | 28.4% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------------|
| Umidità Naturale | Wn = | 28% |
| Limite Liquido | LL = | 34% |
| Limite Plastico | LP = | 24% |
| Indice Plastico | IP = | 10% |


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

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



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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

ANALISI GRANULOMETRICA

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

| | | | |
|-----------------|--|----------------|---------------|
| COMMITTENTE: | ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma | | |
| CANTIERE: | Microzonazione Sismica di III livello nel comune di Parma - Scuola Bottego | | |
| CAMPIONE: | DH2 SH1 | m 9.00 - 9.70 | |
| COMMESSA: | 17238/17 | DURATA PROVE: | 11 - 21-12-18 |
| VERBALE ACC.: | 644/17 | DATA CONSEGNA: | 11/12/17 |
| GEO - CERT. n°: | 0 | rev.00 del: | 29/12/17 |

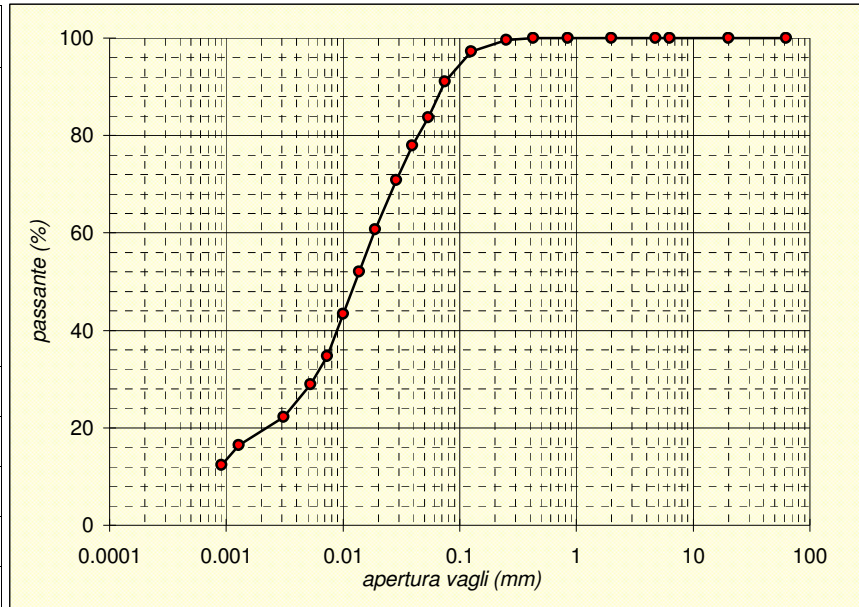
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso grigio

| codici | | vaglio (mm) | trattenuto (g) | trattenuto (%) | cum. tratt. (%) | passante (%) |
|--------|-----------|-------------|----------------|----------------|------------------|--------------|
| 571 | setaccio | 63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 572 | setaccio | 20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 573 | setaccio | 6.3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 290 | setaccio | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 291 | setaccio | 2.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 292 | setaccio | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 293 | setaccio | 0.425 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 282 | setaccio | 0.250 | 0.47 | 0.34 | 0.34 | 99.66 |
| 283 | setaccio | 0.125 | 3.34 | 2.42 | 2.76 | 97.24 |
| 286 | setaccio | 0.075 | 8.54 | 6.19 | 8.95 | 91.05 |
| - | calcolato | 0.0539 | 10.06 | 7.29 | 16.24 | 83.76 |
| - | calcolato | 0.0392 | 7.97 | 5.78 | 22.01 | 77.99 |
| - | calcolato | 0.0286 | 9.97 | 7.22 | 29.23 | 70.77 |
| - | calcolato | 0.0189 | 13.95 | 10.11 | 39.34 | 60.66 |
| - | calcolato | 0.0138 | 11.96 | 8.67 | 48.01 | 51.99 |
| - | calcolato | 0.0101 | 11.96 | 8.67 | 56.67 | 43.33 |
| - | calcolato | 0.0073 | 11.96 | 8.67 | 65.34 | 34.66 |
| - | calcolato | 0.0053 | 7.97 | 5.78 | 71.12 | 28.88 |
| - | calcolato | 0.0031 | 9.26 | 6.71 | 77.82 | 22.18 |
| - | calcolato | 0.0013 | 7.97 | 5.78 | 83.60 | 16.40 |
| - | calcolato | 0.0009 | 5.62 | 4.07 | 87.68 | 12.32 |
| - | calcolato | fondo | 17.01 | 12.32 | 100.00 | 0.00 |
| TOTALE | | | 138.03 | | φ max (mm) = 0.3 | |

| | | |
|--|------------|------------|
| Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro | 49.98 | |
| ° C | Tempo (s) | Lettura |
| 20 | 30 | 32.5 |
| 20 | 60 | 30.5 |
| 20 | 120 | 28.0 |
| 20 | 300 | 24.5 |
| 20 | 600 | 21.5 |
| 20 | 1200 | 18.5 |
| 20 | 2400 | 15.5 |
| 20 | 4800 | 13.5 |
| 21 | 14400 | 11.0 |
| 21 | 86400 | 9.0 |
| 21.5 | 172800 | 7.5 |
| Rapporti granulometrici | | |
| | USCS | UNI |
| GHIAIA | > 4,75 mm | > 2,00 mm |
| | 0.0% | 0.0% |
| SABBIA | > 0,075 mm | > 0,063 mm |
| | 8.9% | 12.8% |
| LIMO | > 2 μ | > 2 μ |
| | 71.7% | 67.9% |
| ARGILLA | < 2 μ | < 2 μ |
| | 19.3% | 19.3% |



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

| | |
|---|---|
| Committente: ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma Località: Scuola Bottego - Parma Cantiere: Microzonazione Sismica di III livello Parma Sondaggio: DH2 Campione: SH1 Profondità (m): 9.00 - 9.70 | Certificato di prova N°: Verbale di accettazione N°: 644/17 |
| | Commessa: 17238/17 Data ricevimento campione: 11/12/17 Data prova: 11 - 21/12/17 Data emissione certificato: |

| DATI INIZIALI | DATI DI PROVA | DATI FINALI |
|--|---|---|
| Altezza: 140.00 mm Diametro: 70.00 mm Raggio eq.: 24.745 mm Massa: 1028.0 g W: 28.4 % γ: 18.72 kN/m ³ γ_s: 14.58 - e: 0.82 - | Tipo di campione: Argilla limosa grigio verde Fattore Raggio Eq.: 0,707 - Coefficiente B: 1.00 % Pressione cella: 620 kPa Contropressione: 450 kPa | Altezza: 137.05 mm Diametro: 68.47 mm Raggio eq.: 24.209 mm Massa: 993.9 g W: 27.9 % γ: 19.69 kN/m ³ γ_s: 15.40 - e: 0.75 - |

| | 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* | 177.00 | 0.0010 | 6.80E-05 | 218.83 | 91.37 | 1.000 | 0.87 | 0.000 |
| Test 2 | 176.60 | 0.0015 | 1.05E-04 | 218.34 | 90.96 | 0.996 | 0.97 | 0.000 |
| Test 3 | 175.00 | 0.0050 | 3.47E-04 | 216.36 | 89.32 | 0.978 | 1.12 | 0.000 |
| Test 4 | 175.00 | 0.0090 | 6.55E-04 | 216.36 | 89.32 | 0.978 | 1.28 | 0.000 |
| Test 5 | 174.20 | 0.0249 | 8.50E-04 | 215.37 | 88.50 | 0.969 | 1.47 | 0.000 |
| Test 6 | 170.20 | 0.0400 | 2.30E-03 | 210.43 | 84.48 | 0.925 | 1.69 | 0.000 |
| Test 7 | 165.00 | 0.0746 | 4.70E-03 | 204.00 | 79.40 | 0.869 | 2.25 | 0.000 |
| Test 8 | 159.60 | 0.1200 | 7.10E-03 | 197.32 | 74.29 | 0.813 | 3.01 | 0.000 |
| Test 9 | 150.20 | 0.2500 | 1.30E-02 | 185.70 | 65.80 | 0.720 | 4.25 | 0.000 |
| Test 10 | 141.60 | 0.3495 | 1.79E-02 | 175.07 | 58.48 | 0.640 | 5.58 | 0.013 |
| Test 11 | 133.60 | 0.4995 | 2.86E-02 | 165.18 | 52.06 | 0.570 | 6.75 | 0.064 |
| Test 12 | 118.40 | 0.8000 | 4.09E-02 | 146.38 | 40.88 | 0.447 | 7.98 | 0.142 |
| Test 13 | 110.20 | 1.0000 | 4.78E-02 | 136.24 | 35.42 | 0.388 | 9.81 | 0.197 |
| Test 14 | 101.80 | 1.2500 | 5.74E-02 | 125.86 | 30.22 | 0.331 | 11.04 | 0.245 |
| Test 15 | 94.40 | 1.4983 | 6.76E-02 | 116.71 | 25.99 | 0.284 | 13.26 | 0.307 |
| Test 16 | 84.80 | 1.7499 | 8.57E-02 | 104.84 | 20.97 | 0.230 | 16.07 | 0.337 |
| Test 17 | 74.40 | 1.9995 | 1.14E-01 | 91.98 | 16.14 | 0.177 | 21.12 | 0.406 |
| Test 18 | | | | | | | | |
| Test 19 | | | | | | | | |
| Test 20 | | | | | | | | |

* 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 Adoni 2, 43121 Parma**

Località: **Scuola Bottego - Parma**

Cantiere: **Microzonazione Sismica di III livello Parma**

Sondaggio: **DH2**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **9.00 - 9.70**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **644/17**

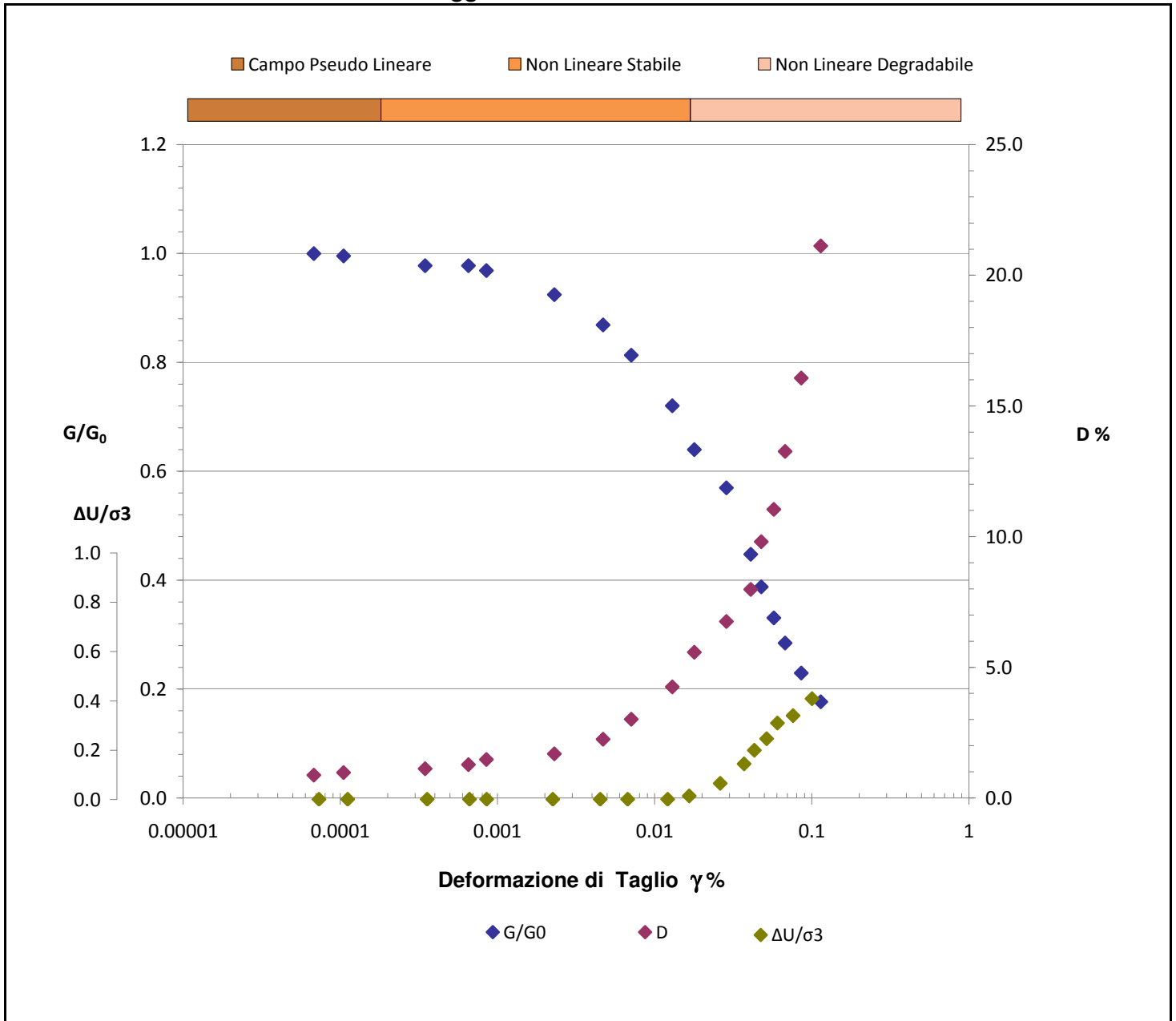
Commessa: **17238/17**

Data ricevimento campione: **11/12/17**

Data prova: **11 - 21/12/17**

Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno

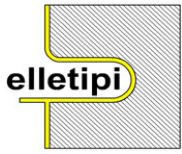


Io Sperimentatore:

dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:

dott. geol. Massimo Romagnoli



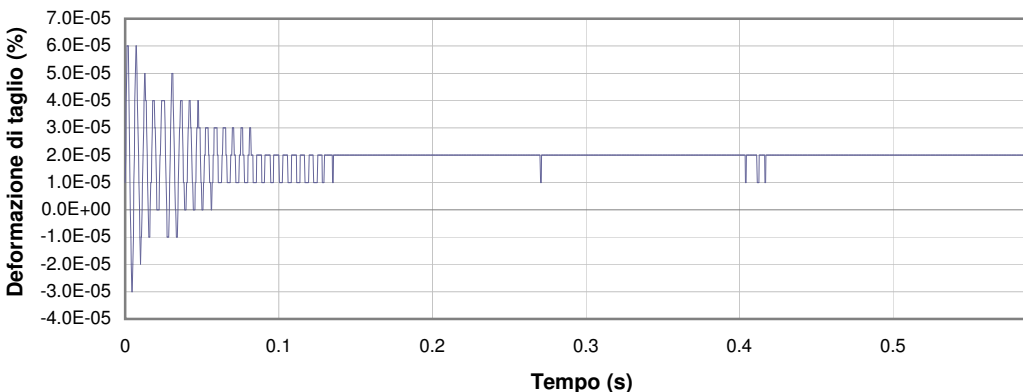
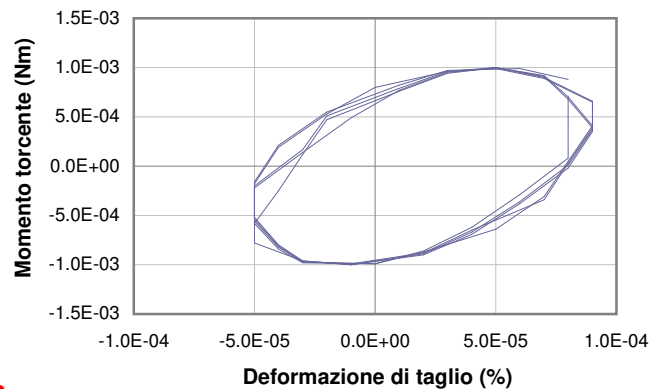
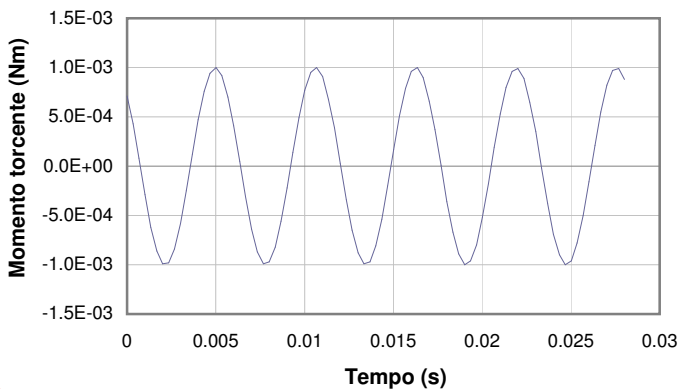
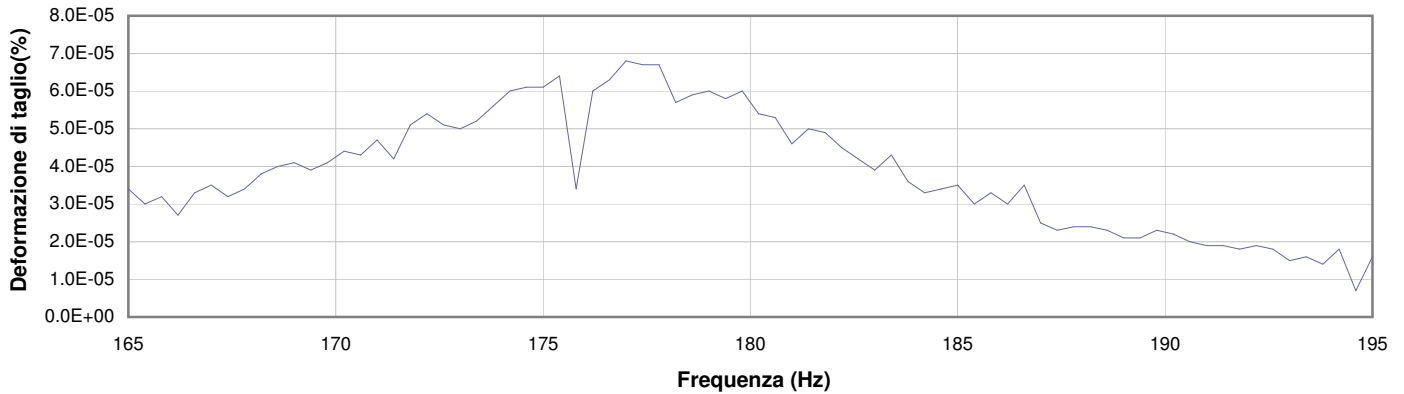
®

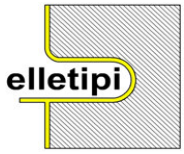
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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

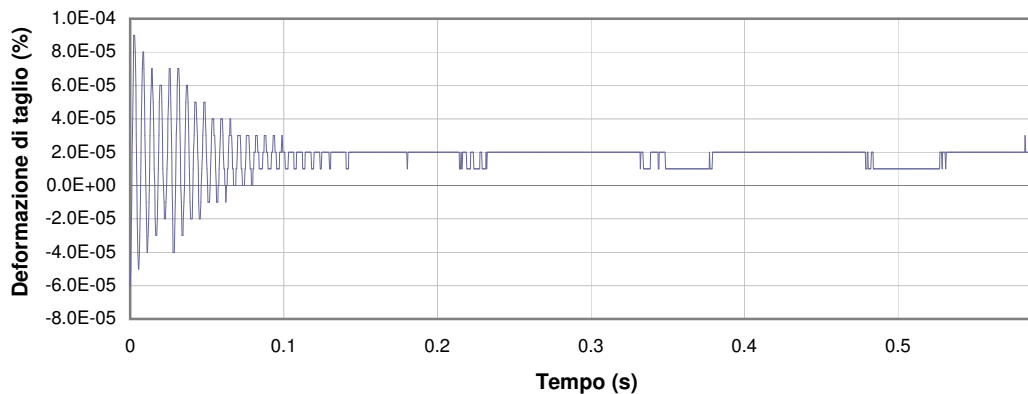
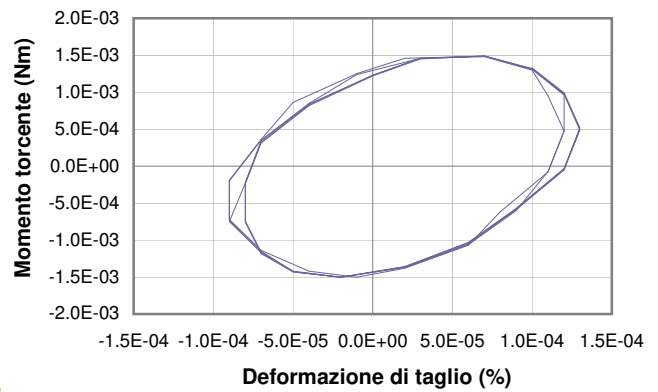
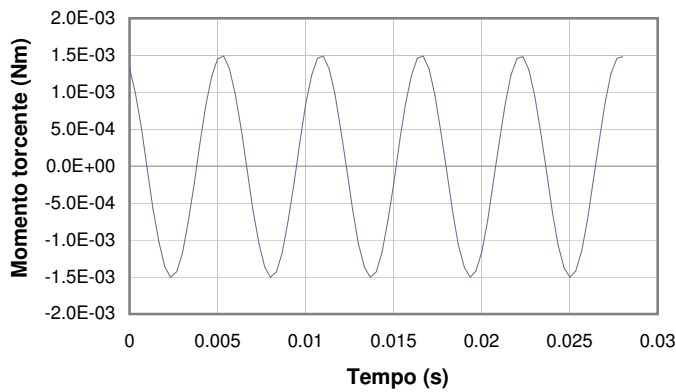
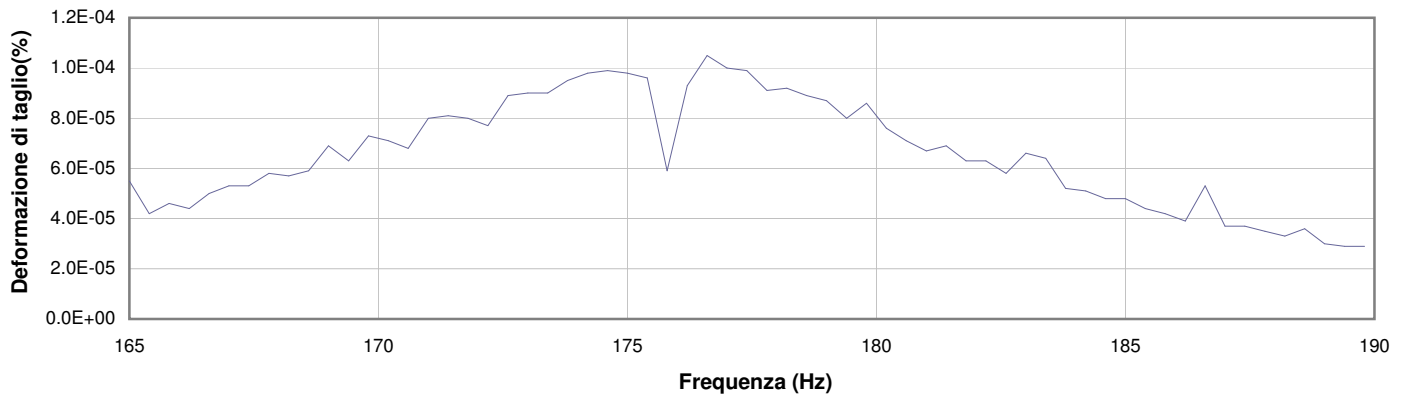


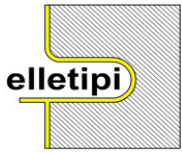
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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

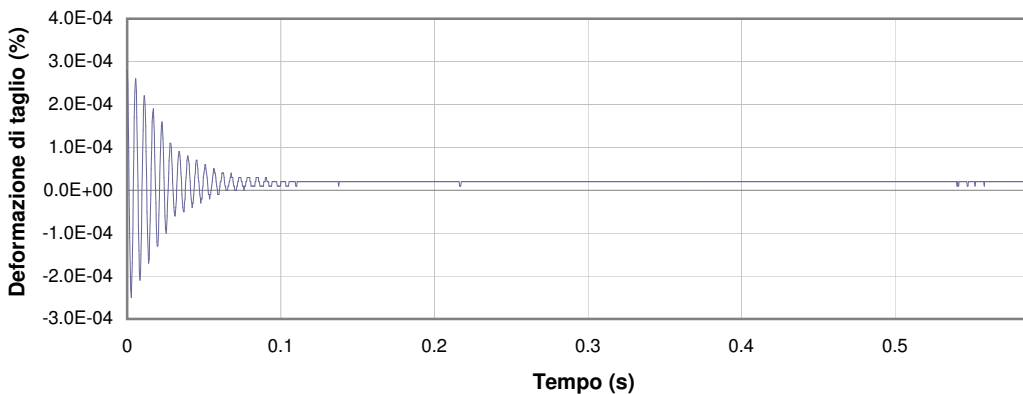
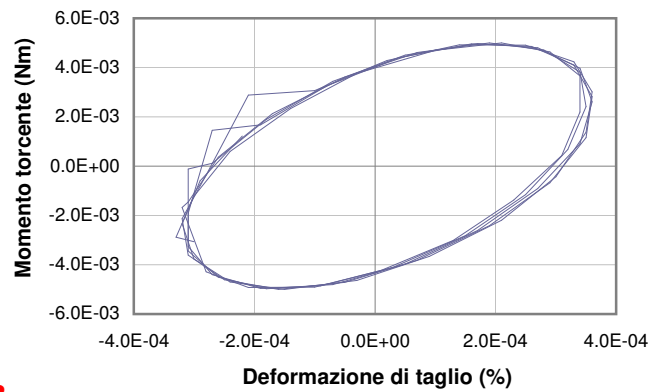
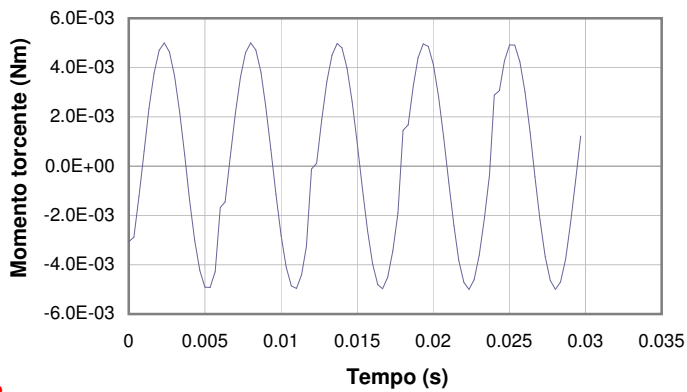
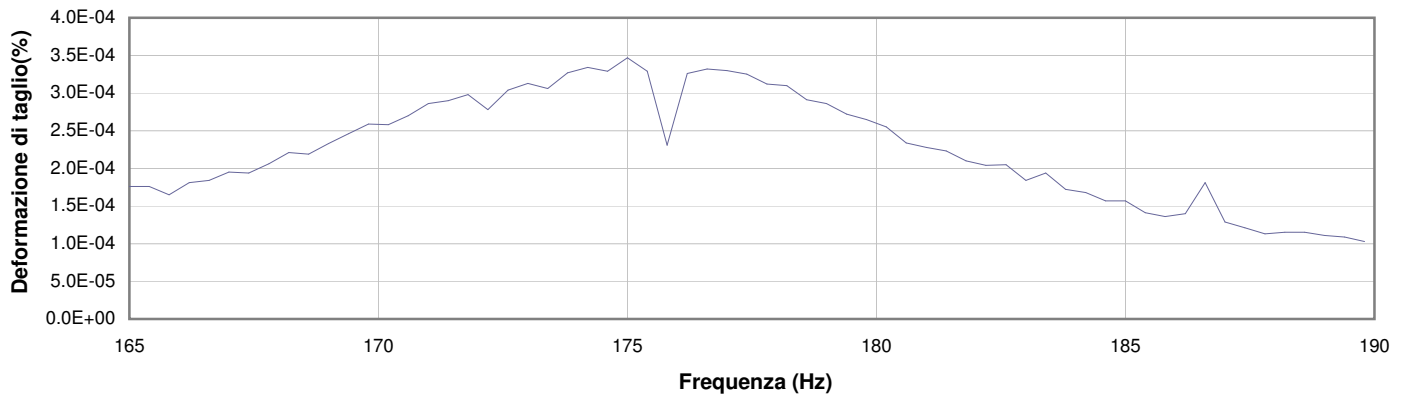


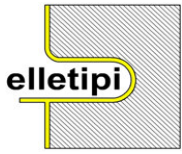
®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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

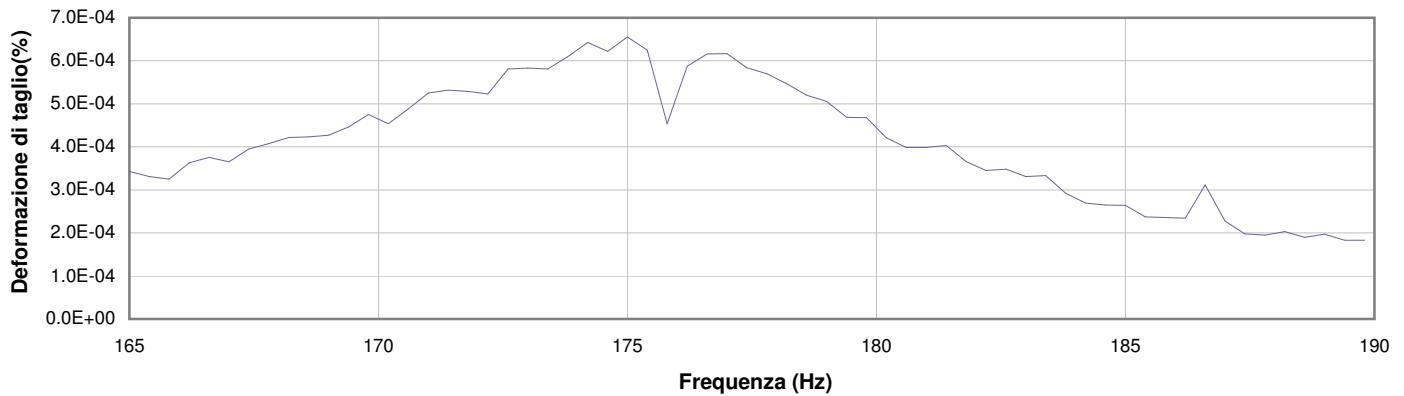
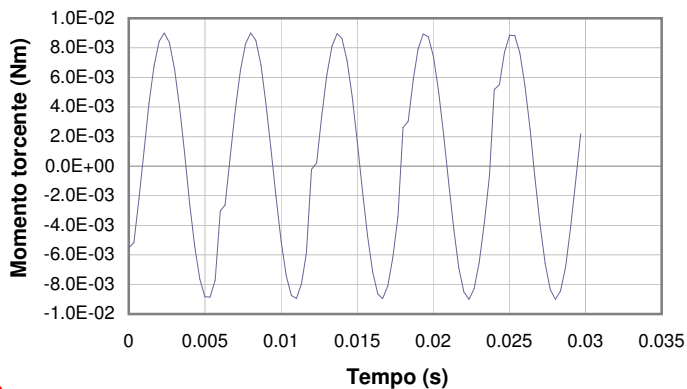
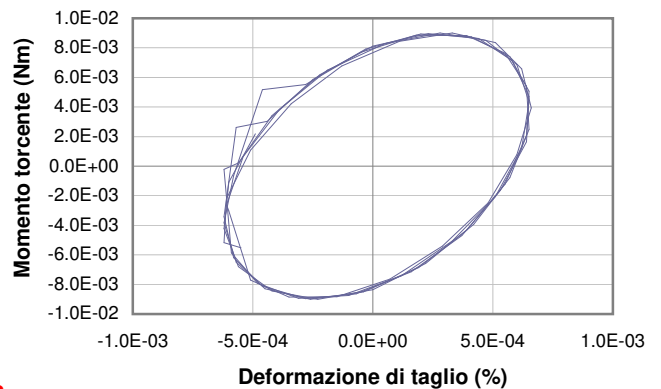
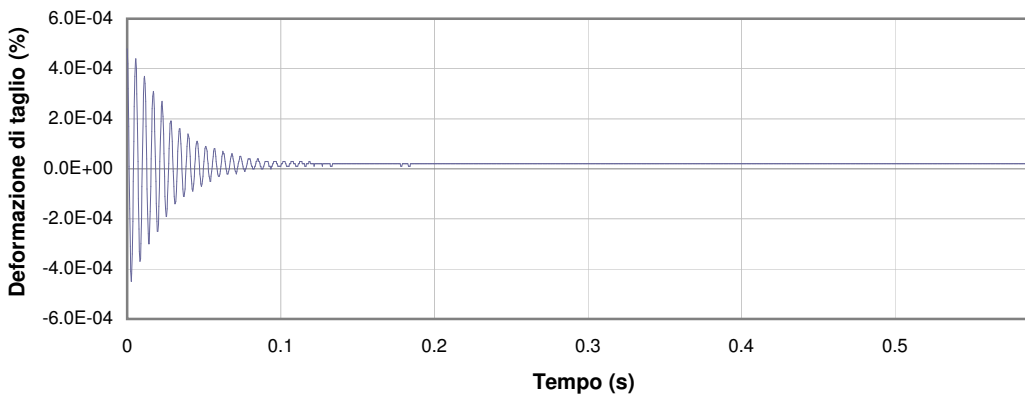


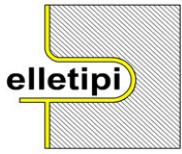
®

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 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 4****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



®

elletipi s.r.l.

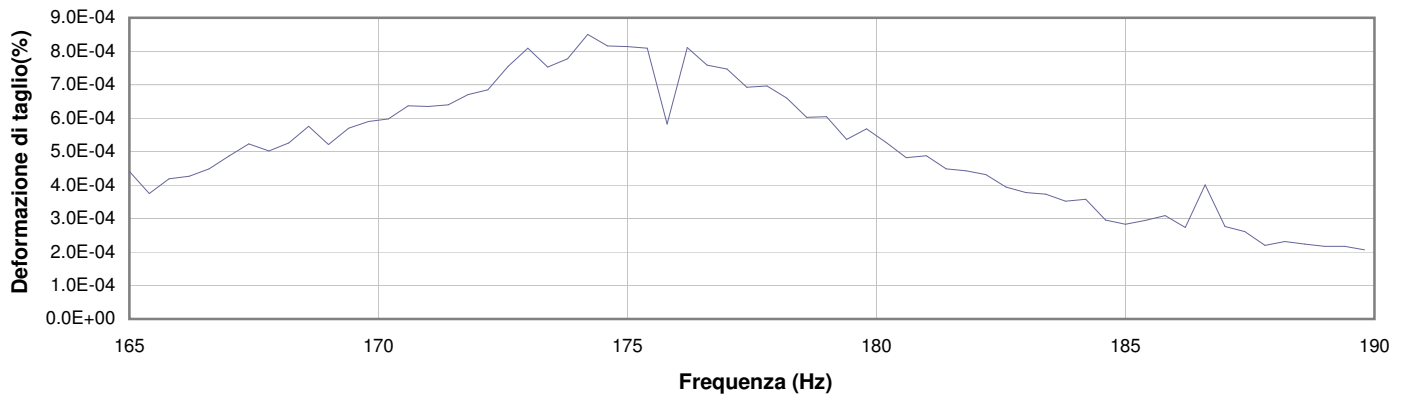
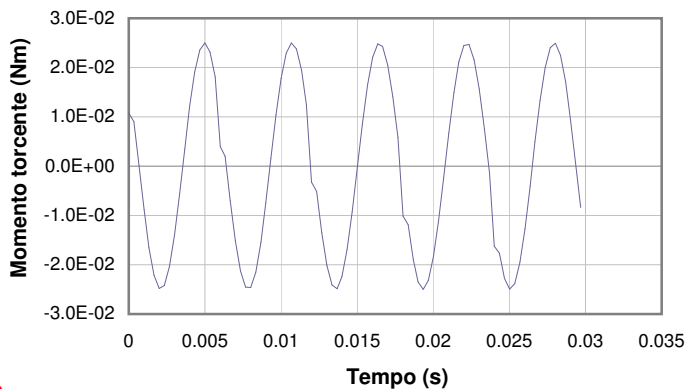
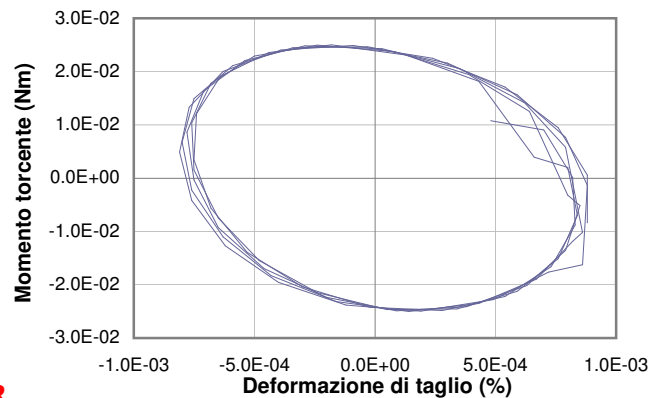
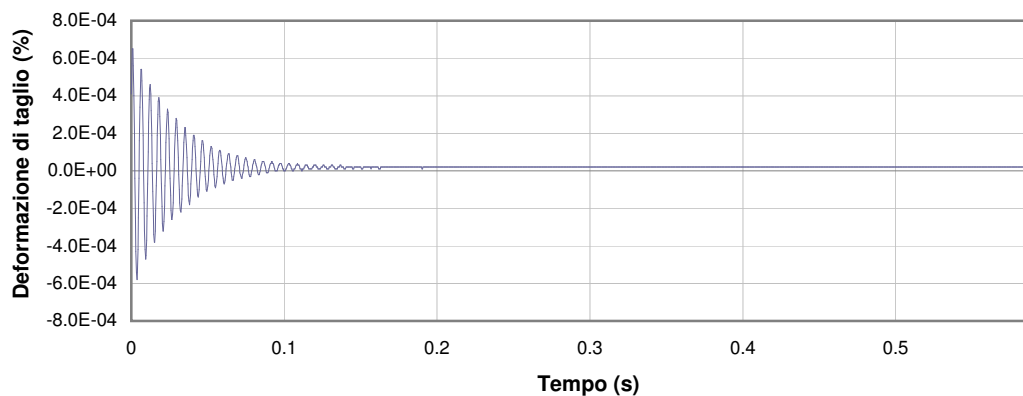
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

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

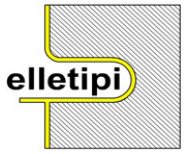
Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
 Qualità Ambiente Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2008
 UNI EN ISO 14001:2004
 BS OHSAS 18001:2007

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 5****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



®

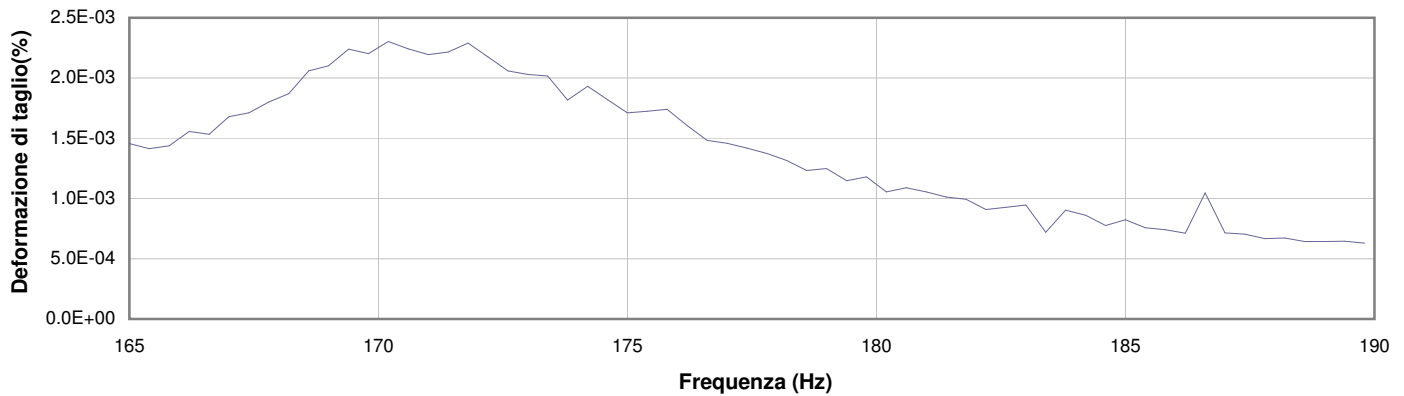
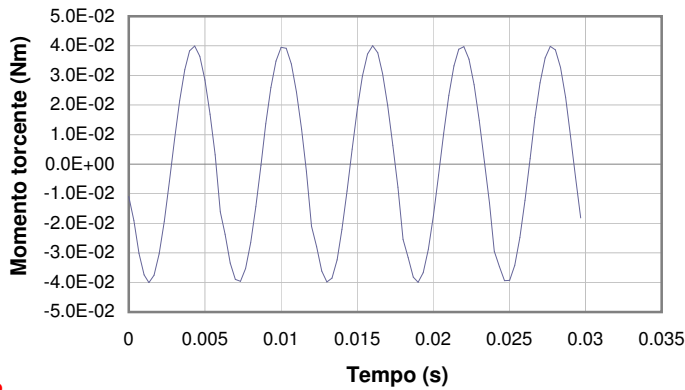
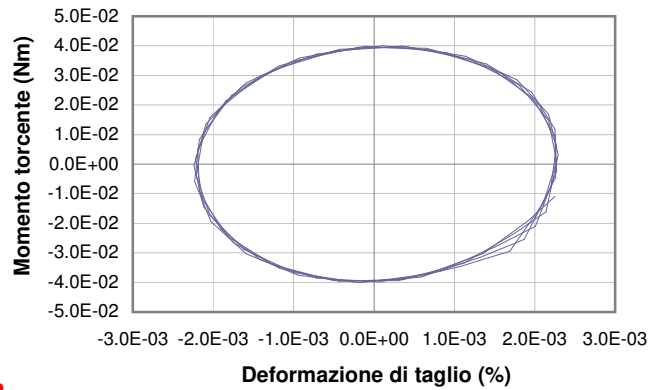
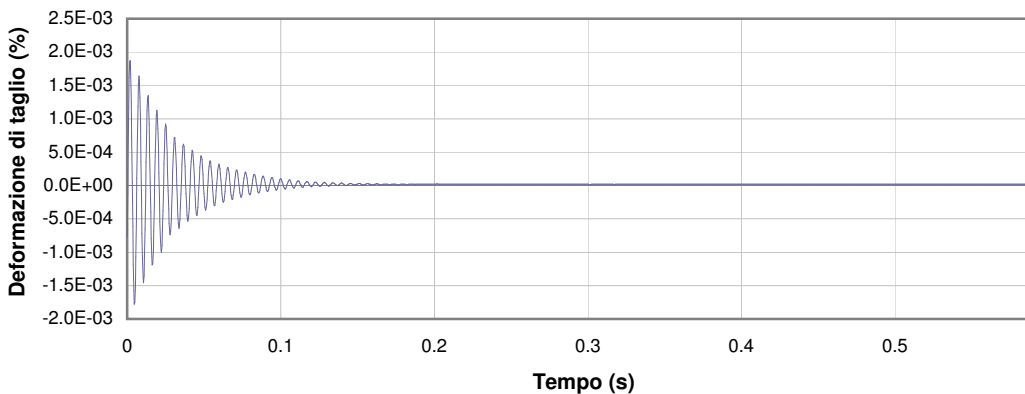
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

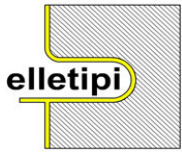
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 6****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

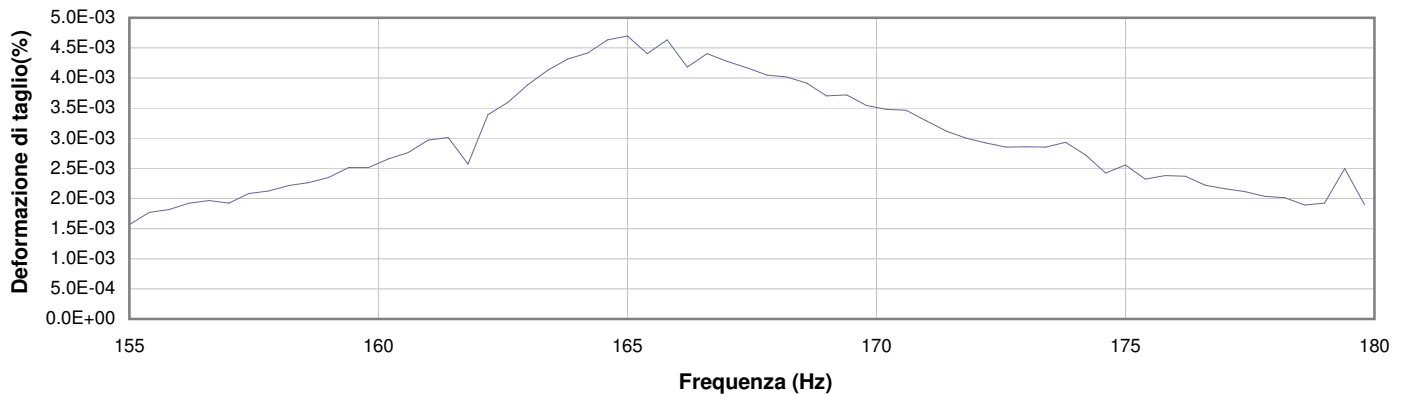
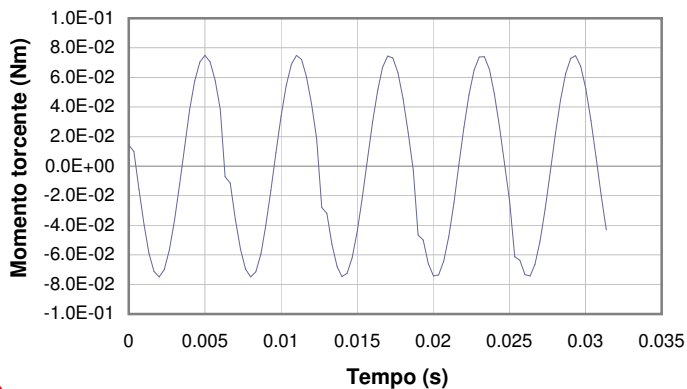
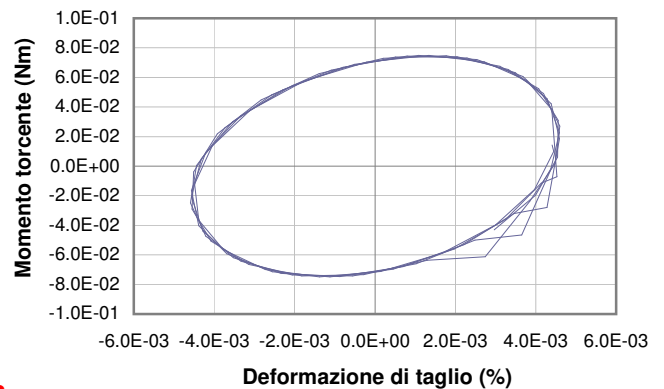
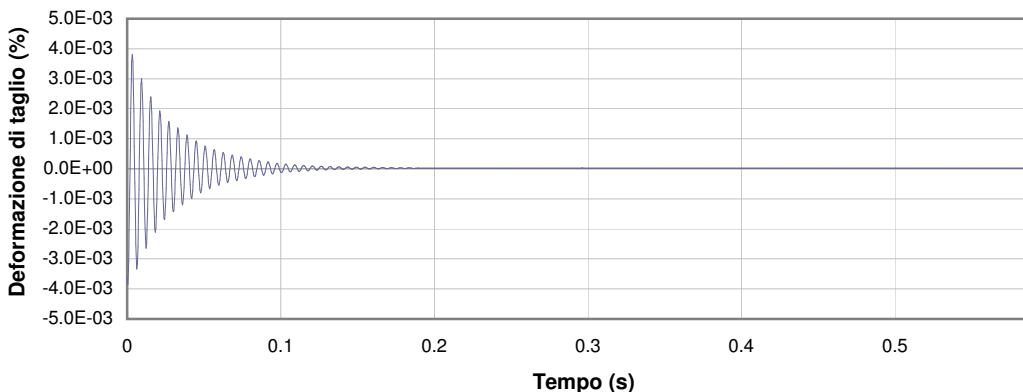


®

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 7****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni 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 Adoni 2, 43121 Parma**

Località: **Scuola Bottego - Parma**

Cantiere: **Microzonazione Sismica di III livello Parma**

Sondaggio: **DH2**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **9.00 - 9.70**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **644/17**

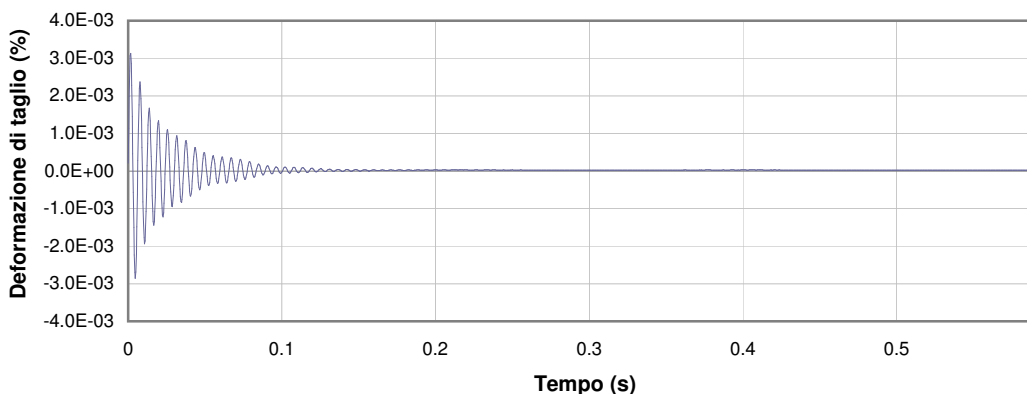
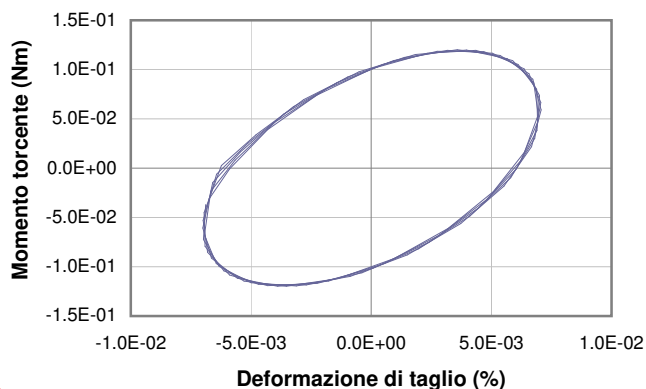
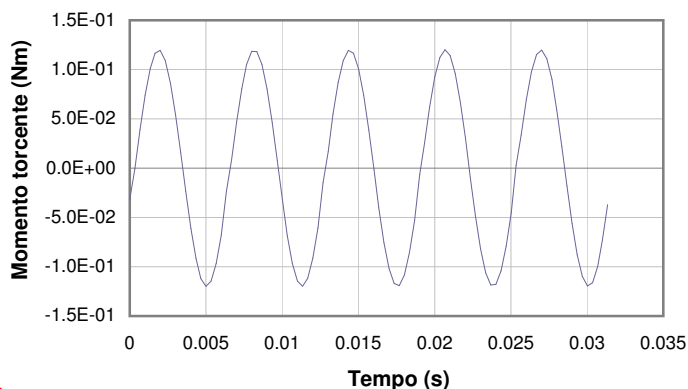
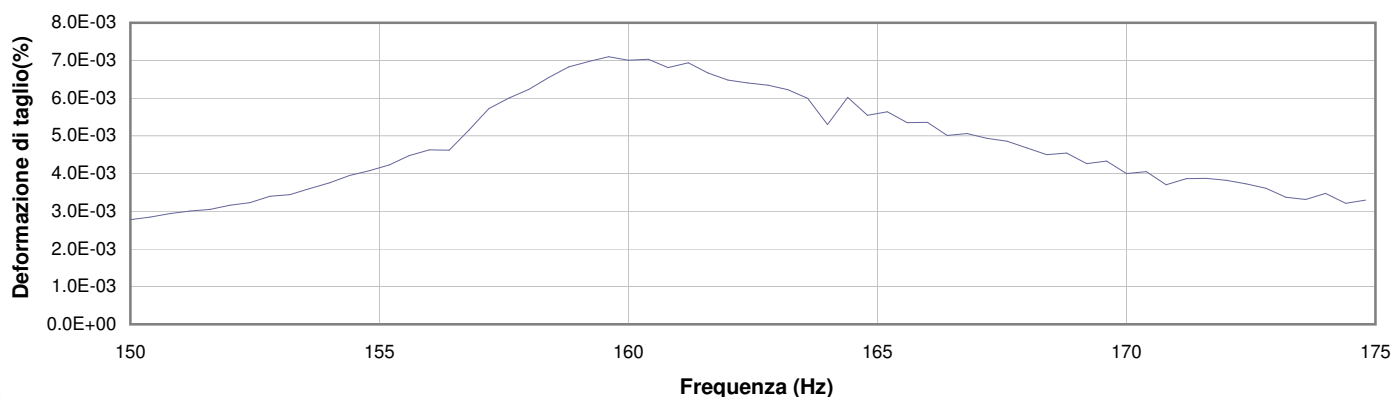
Commessa: **17238/17**

Data ricevimento campione: **11/12/17**

Data prova: **11 - 21/12/17**

Data emissione certificato:

Test 8



1 Campo delle frequenze indagate

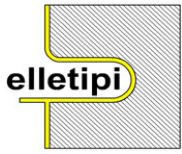
2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



®

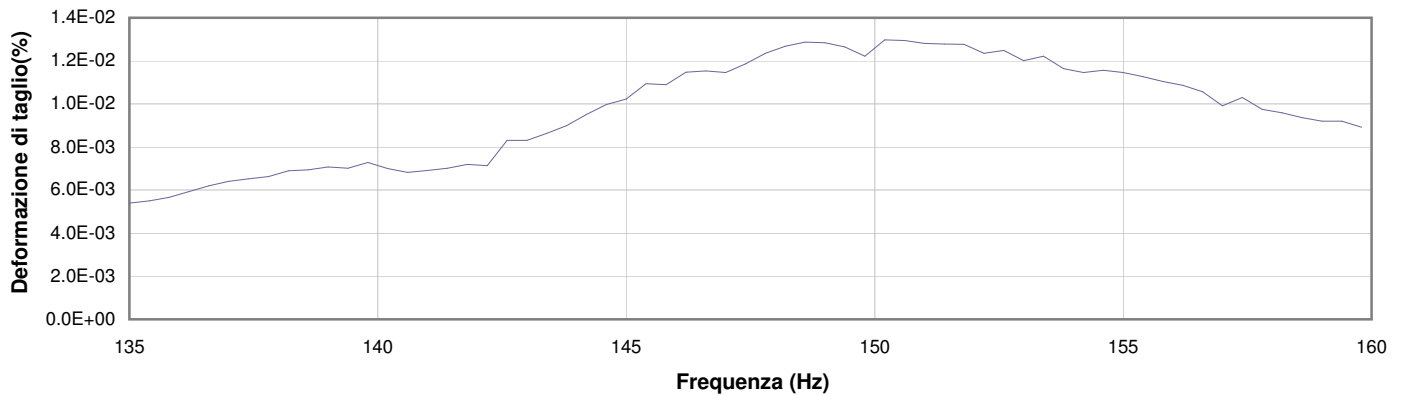
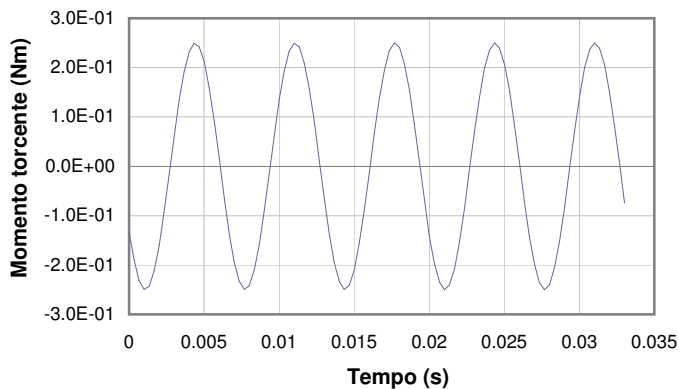
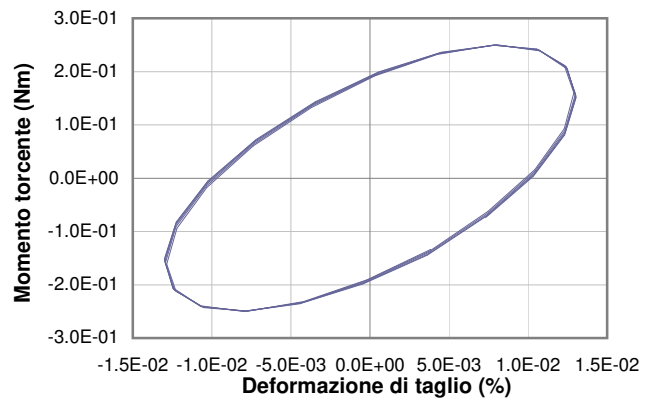
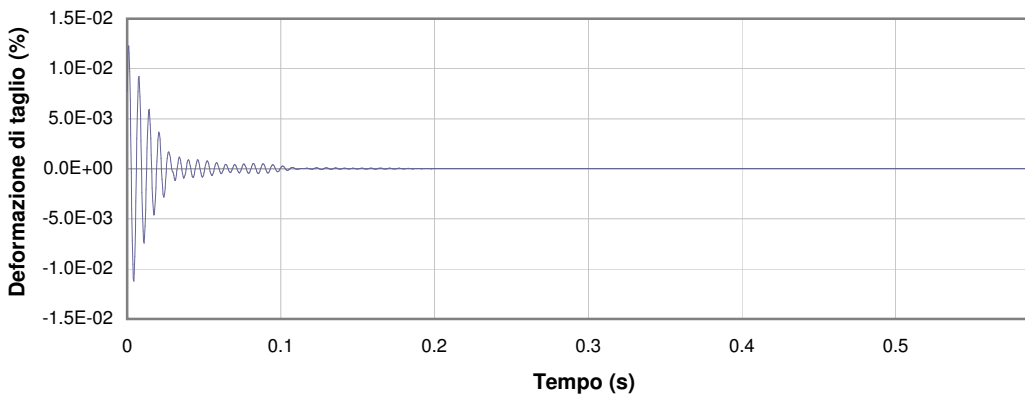
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

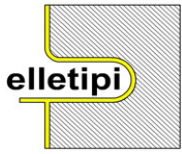
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 9****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



®

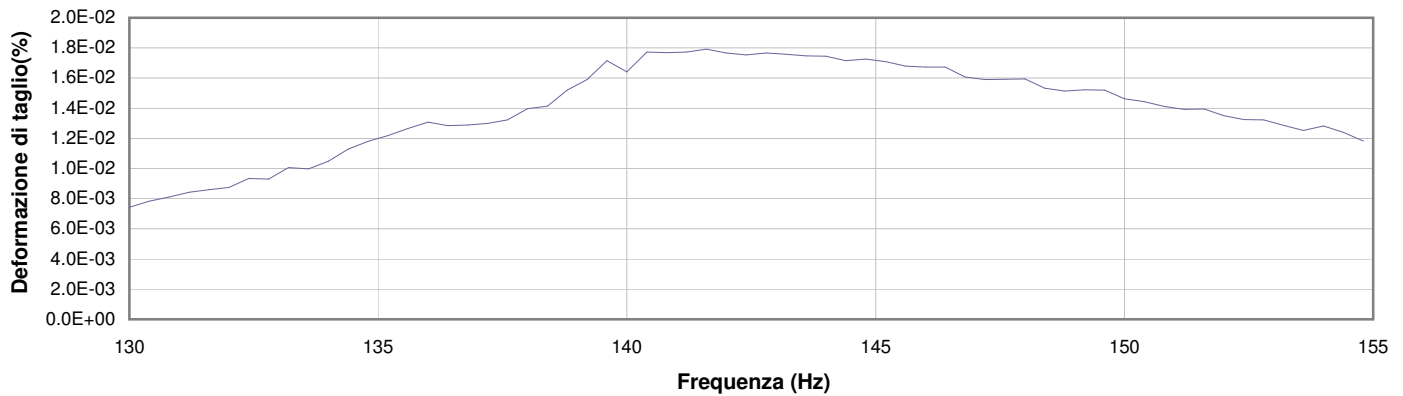
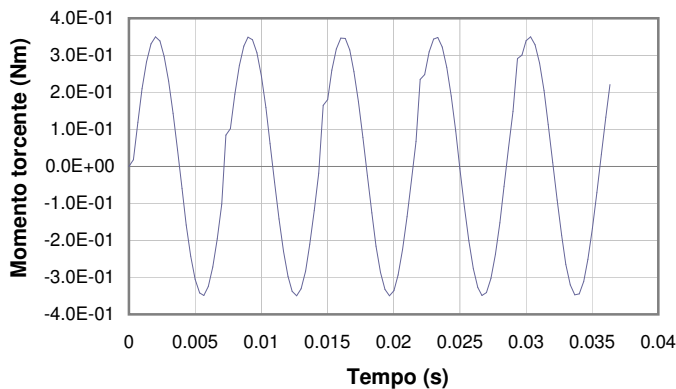
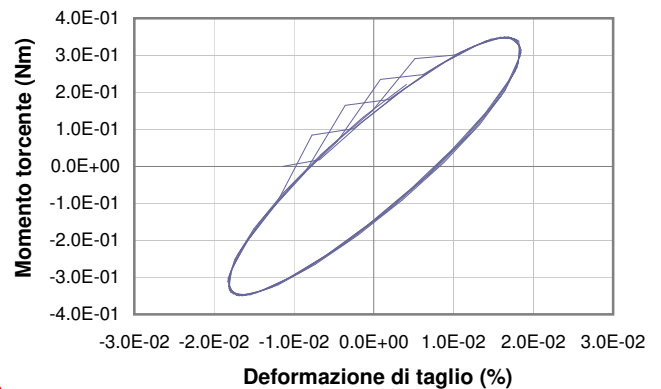
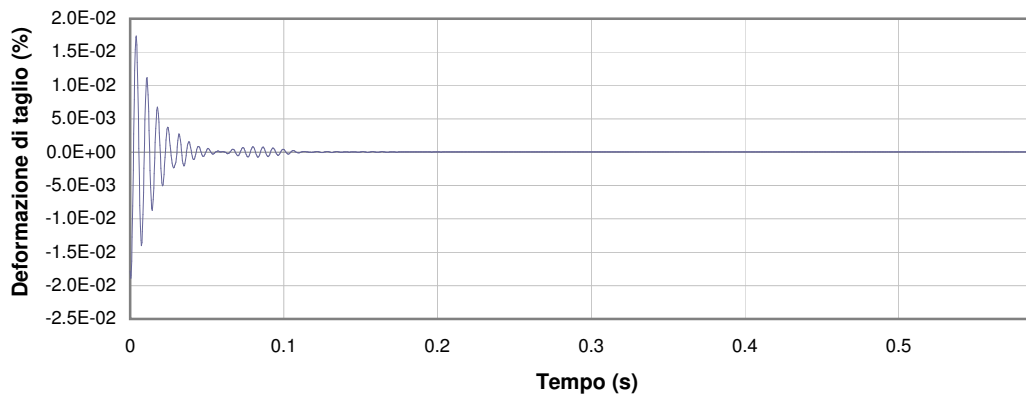
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

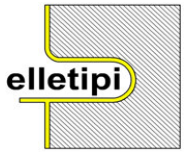
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 10****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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



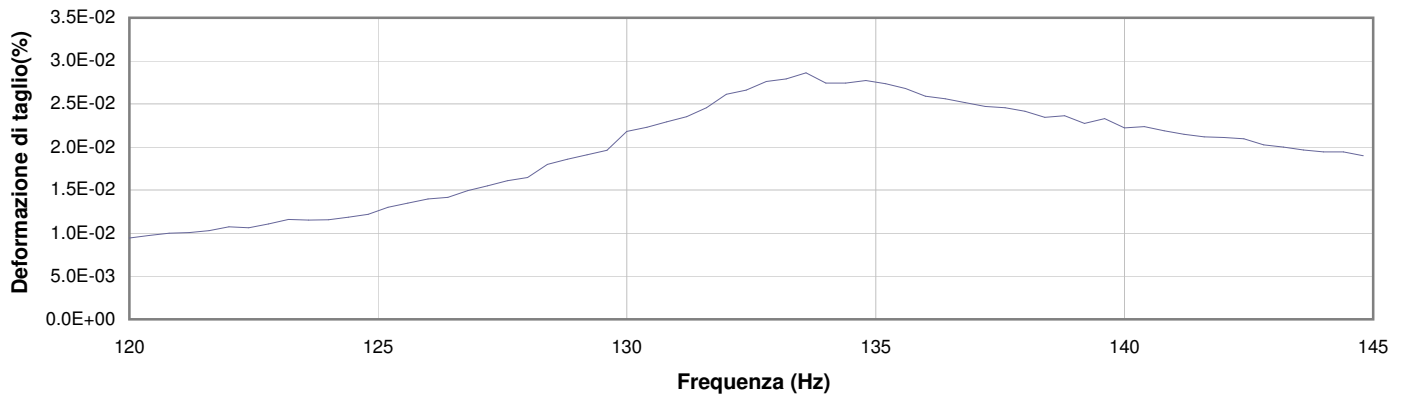
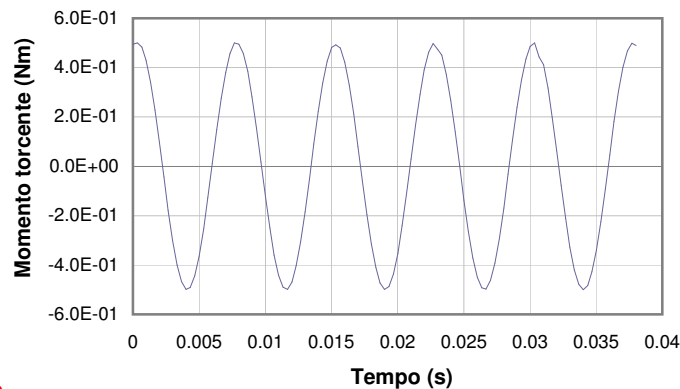
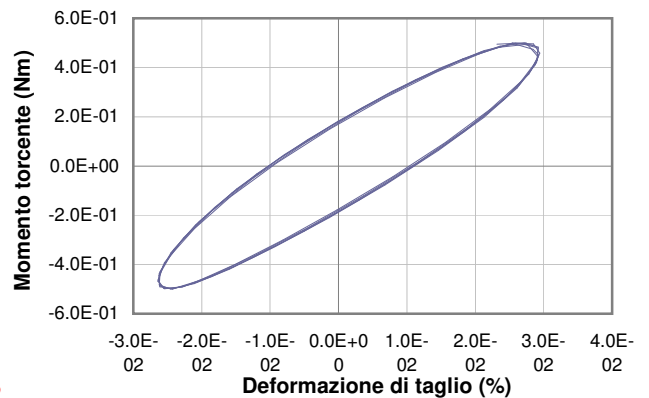
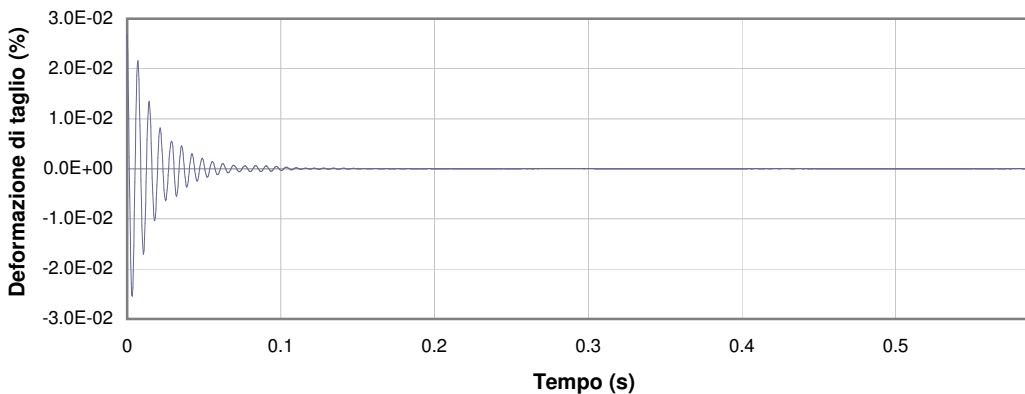
®

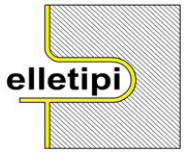
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 11****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libereIo Sperimentatore:
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli



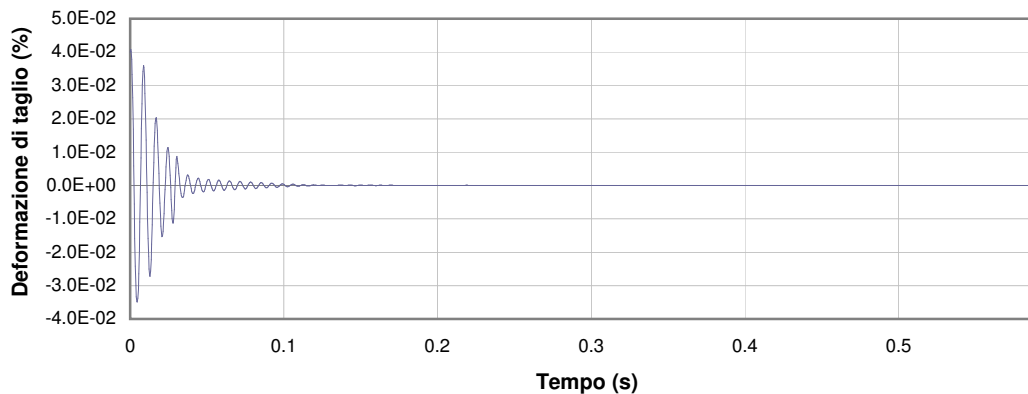
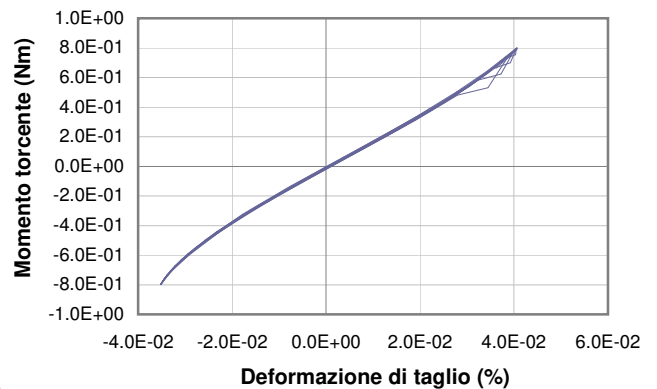
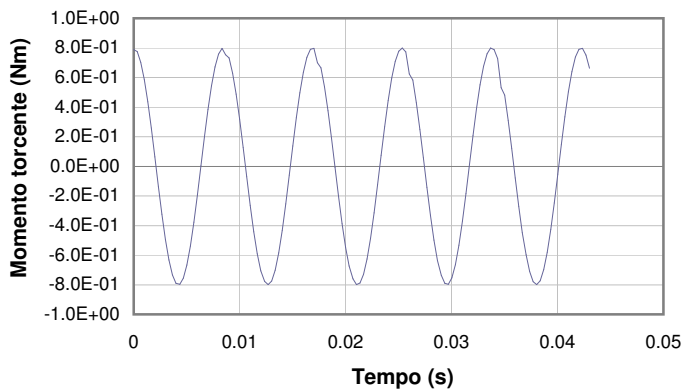
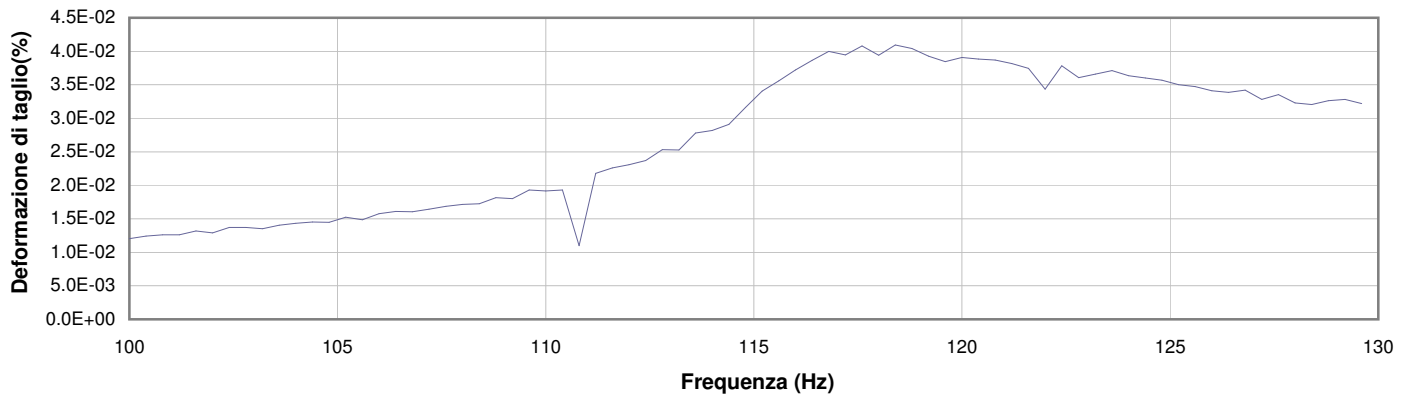
®

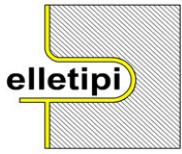
elletipi s.r.l.

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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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

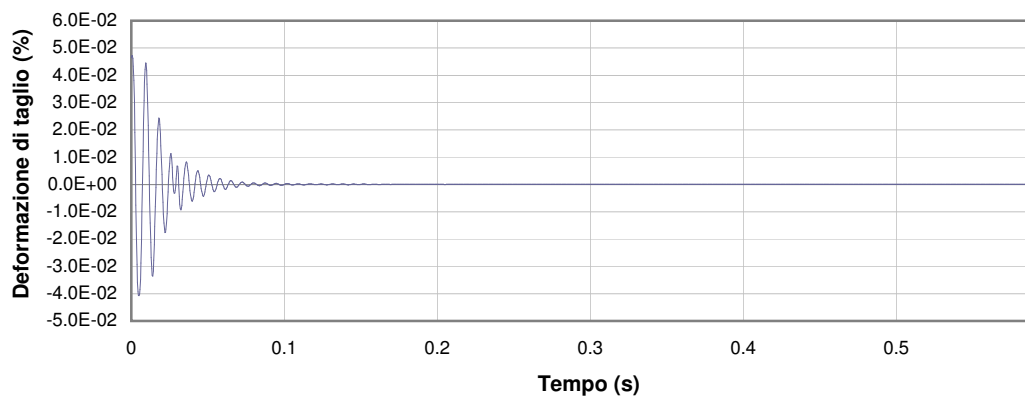
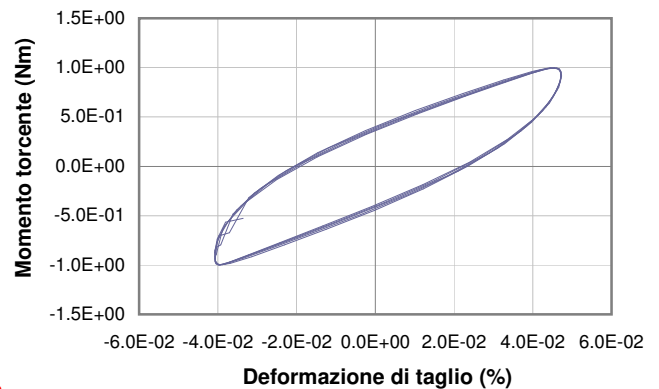
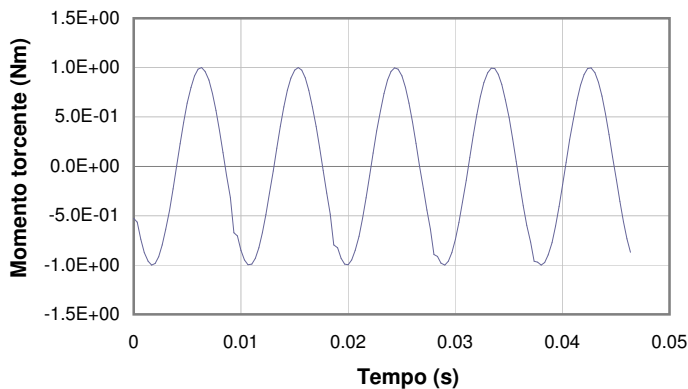
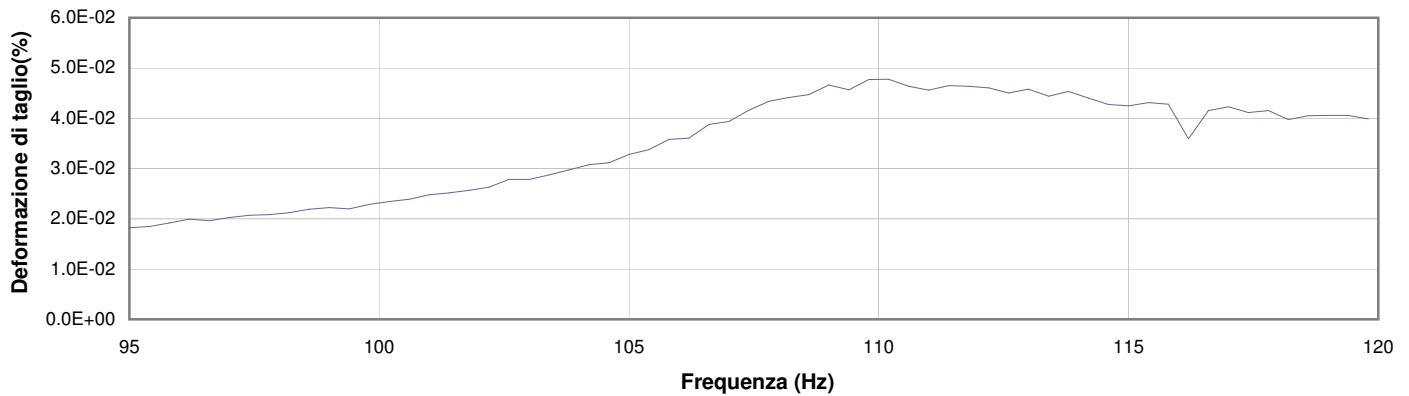


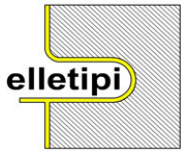
®

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 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](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**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



®

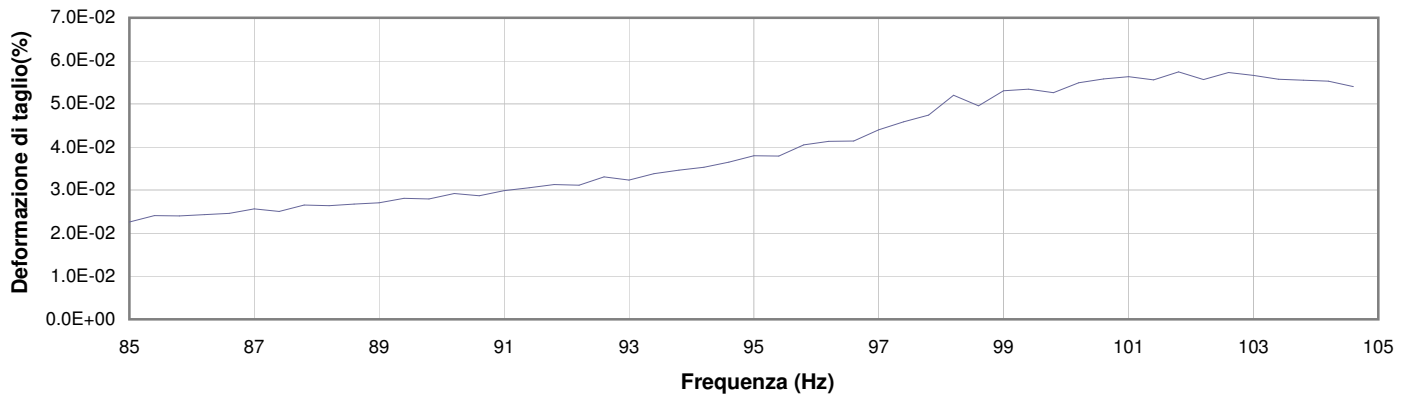
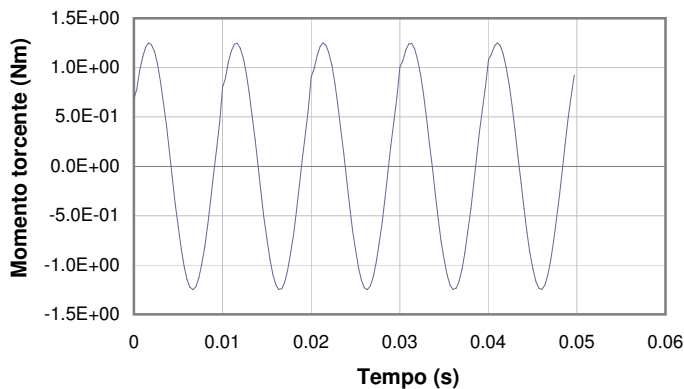
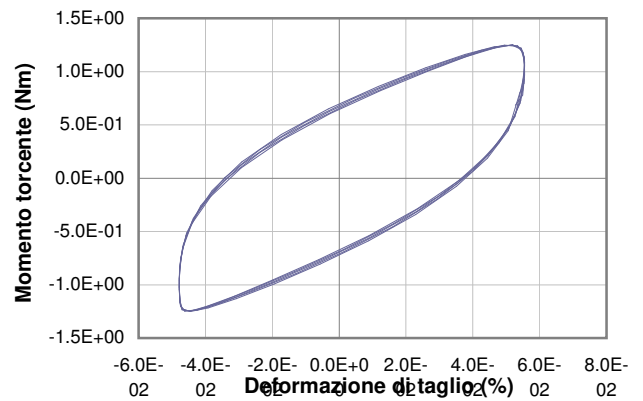
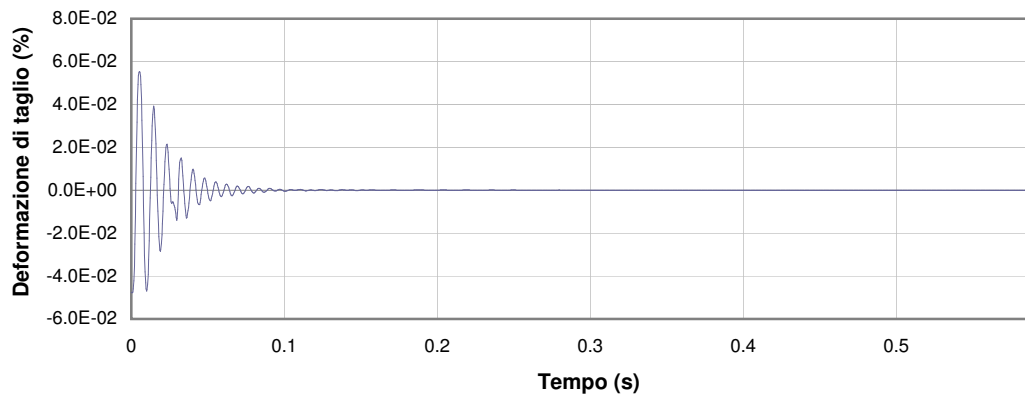
elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

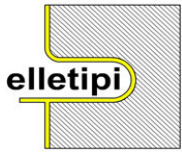
sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Azienda 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 14****1****2****3****4****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

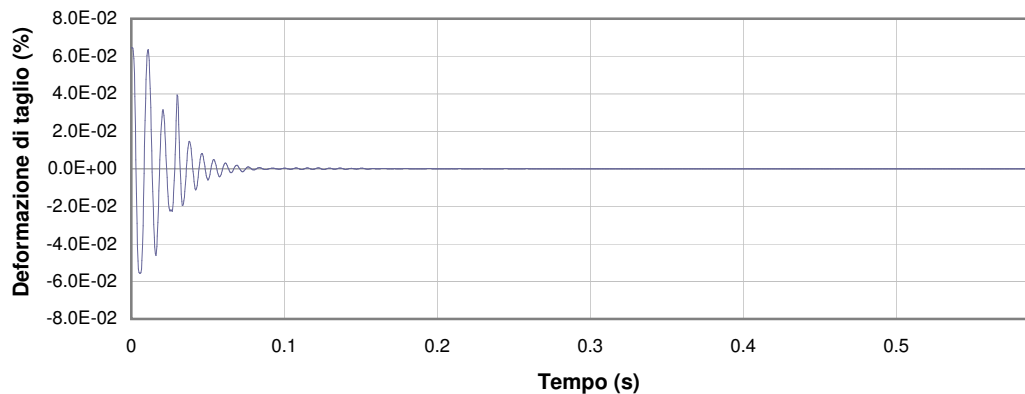
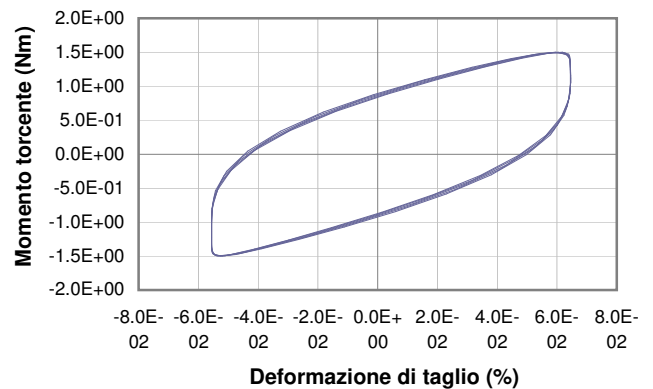
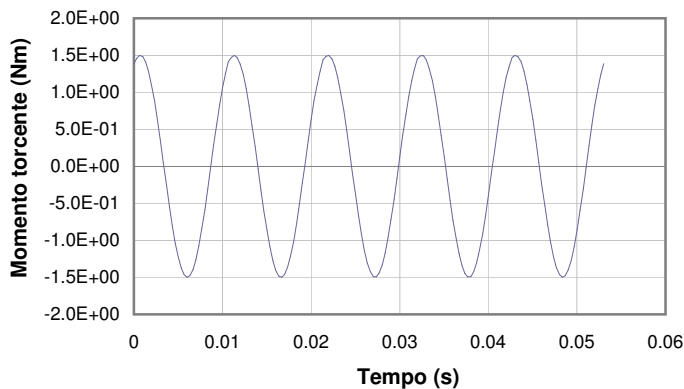
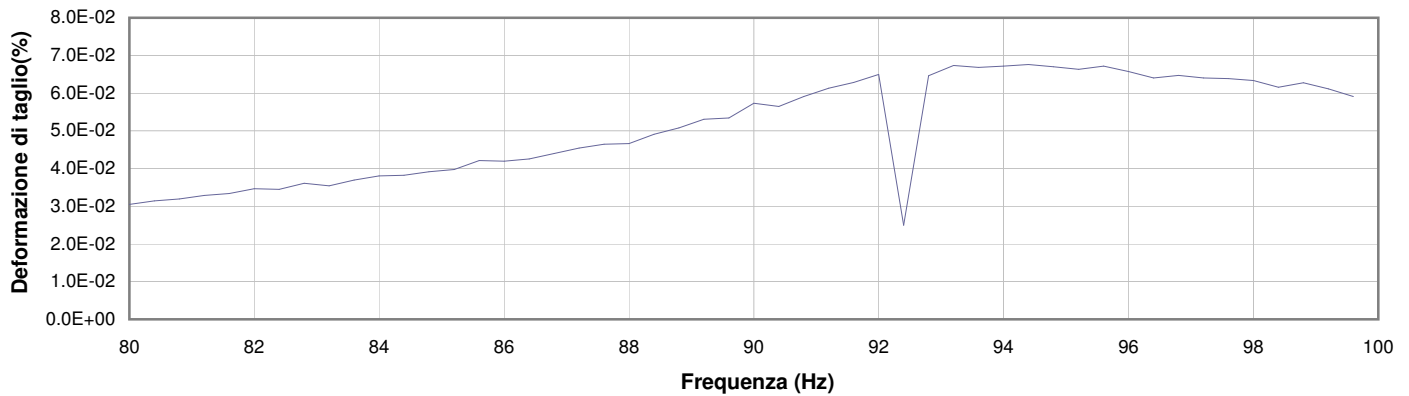


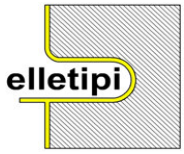
®

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 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](#)**PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)****Committente:** ENGEO s.r.l., Via Suor Maria Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 15****1** Campo delle frequenze indagate**2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate**3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza**4** Smorzamento per oscillazioni 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 Adoni 2, 43121 Parma**

Località: **Scuola Bottego - Parma**

Cantiere: **Microzonazione Sismica di III livello Parma**

Sondaggio: **DH2**

Campione: **SH1**

Profondità (m): **9.00 - 9.70**

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: **644/17**

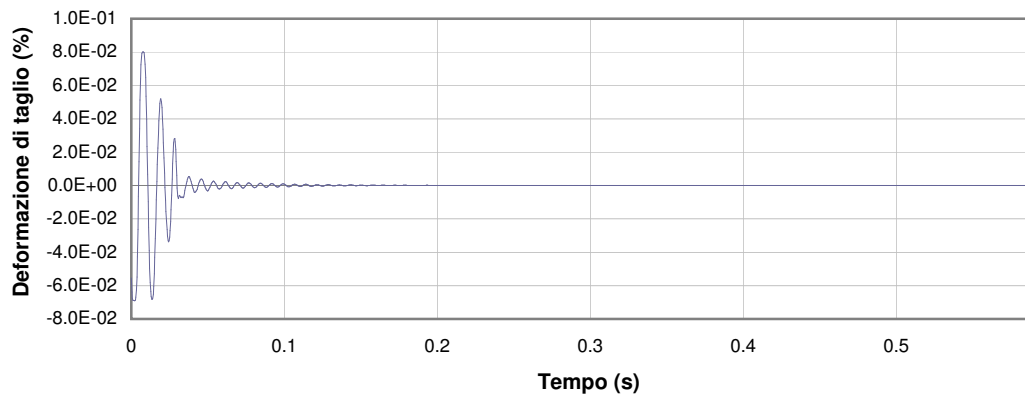
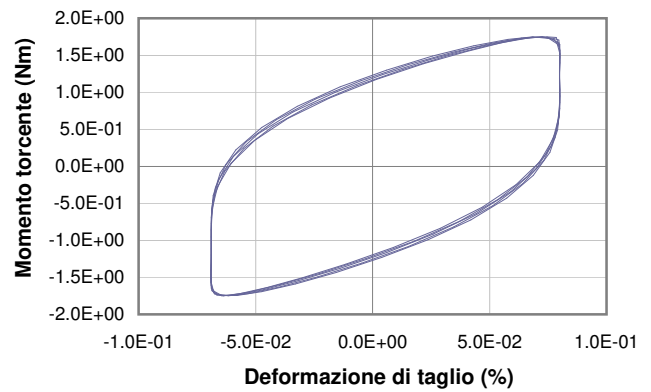
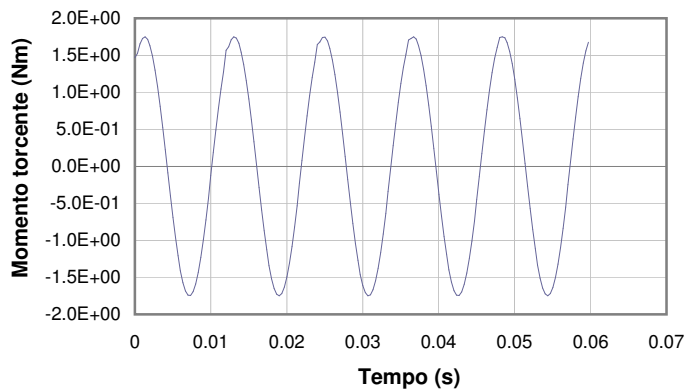
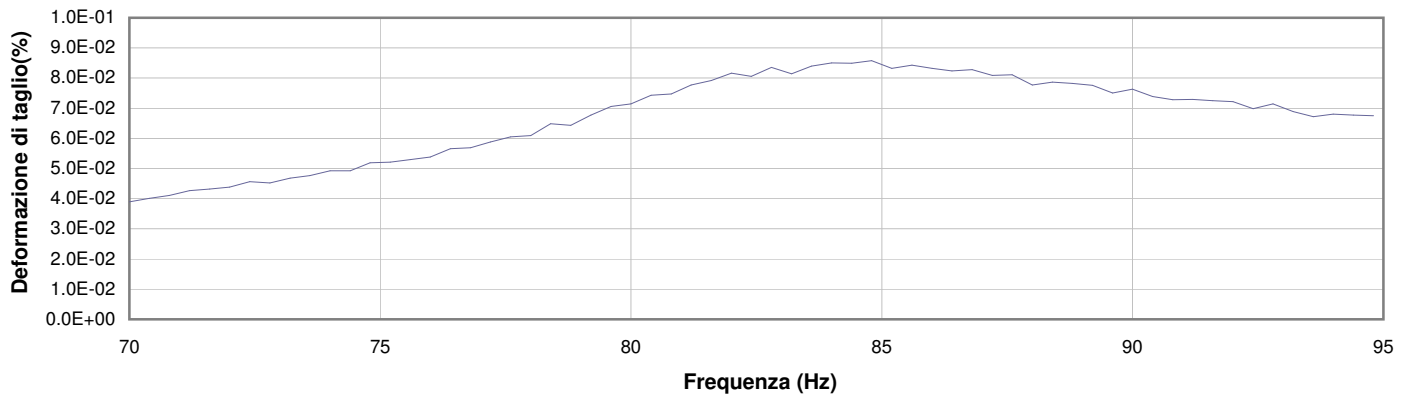
Commessa: **17238/17**

Data ricevimento campione: **11/12/17**

Data prova: **11 - 21/12/17**

Data emissione certificato:

Test 16



1 Campo delle frequenze indagate

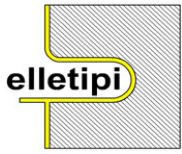
2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

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

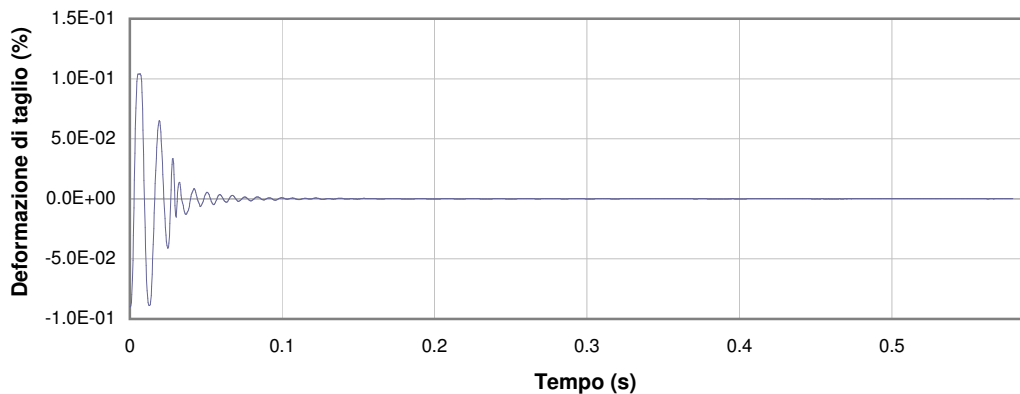
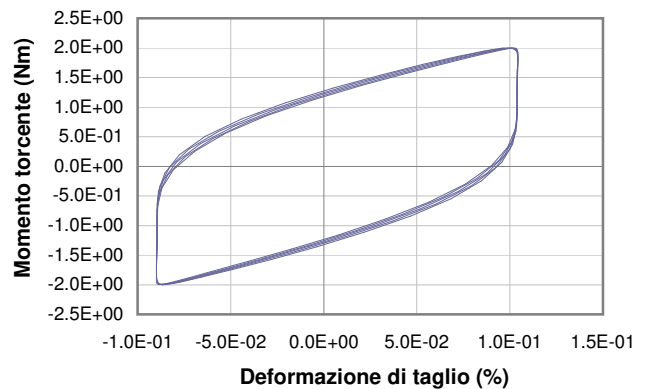
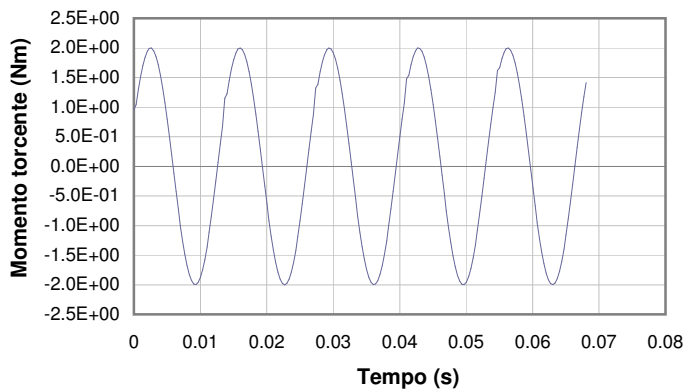
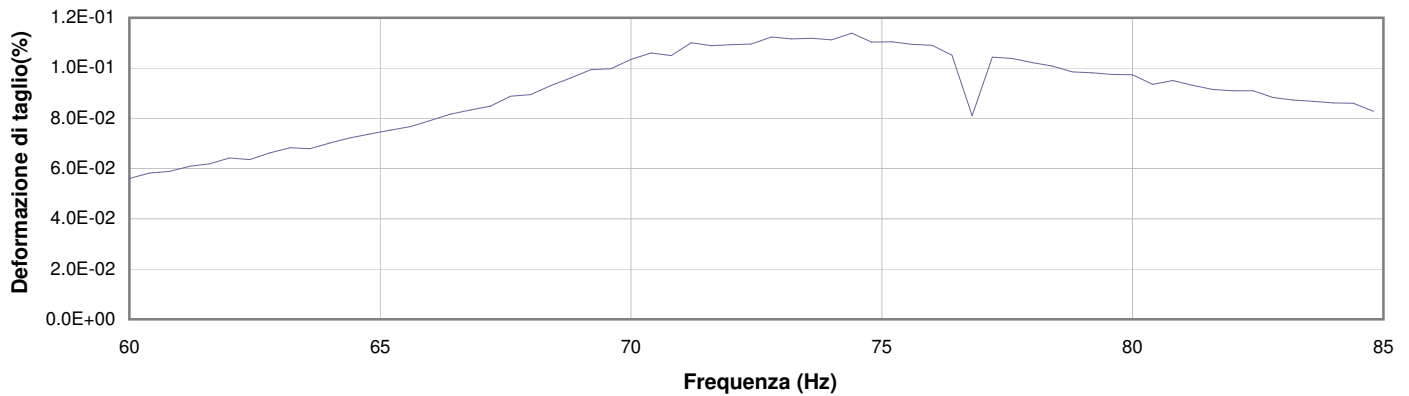


®

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 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 Adoni 2, 43121 Parma**Località:** Scuola Bottego - Parma**Cantiere:** Microzonazione Sismica di III livello Parma**Sondaggio:** DH2**Campione:** SH1**Profondità (m):** 9.00 - 9.70**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** 644/17**Commessa:** 17238/17**Data ricevimento campione:** 11/12/17**Data prova:** 11 - 21/12/17**Data emissione certificato:****Test 17****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