



REGIONE LOMBARDIA



RegioneLombardia

PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



DIOCESI DI MANTOVA

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

**S. E. E. s.r.l.**

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Alessandro Campera

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI MOGLIA**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI**

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

PROGETTO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA -  
TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 750904 -  
E-MAIL: alberto.mani@studiotecnicomp.it

**ING. ALBERTO MANI  
ARCH. LUCIANO PASTORIO  
ING. PAOLO RAVELLI**

COLLABORATORI

**ARCH. ARRIGO ROVERSI - ARCH. MARCO ESORNATI - ING. LEO TRALDI**

IMPIANTI MECCANICI

**ING. RENATO BORRINI**

VIA CREMONA N. 27/A - 46100 MANTOVA  
TEL: 0376 262598 - FAX: 0376 268896 - E-MAIL: studioborrini@ngi.it

IMPIANTI ELETTRICI

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO EL-TEC - P.I. DAVIDE MORETTO**

VIA CATANIA N. 1/A - 46031 BAGNOLO SAN VITO (MN)  
TEL: 0376 253641 - FAX: 0376 1994127 - E-MAIL: info@studio-eltec.it

RILIEVI

**GEOGRA**

VIA INDIPENDENZA N. 106 - 46028 SERMIDE (MN)  
TEL: 0386 62628 - E-MAIL: info@geogra.it - SITO WEB: www.geogra.it

TAVOLA

**A.07**

SCALA

TIMBRO

Data


Marzo 2016



<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

## INDICE

1.	Premesse .....	2
1.1	Normativa di riferimento.....	3
1.2	Caratteristiche del fabbricato .....	4
2.	Inquadramento geologico geomorfologico e idrogeologico .....	6
2.1	Geologia .....	6
2.1.1	Inquadramento geologico .....	6
2.1.2	Modello geologico a scala comunale.....	10
2.2	Geomorfologia .....	17
2.3	Idrogeologia .....	18
3.	Indagini geognostiche e sismiche .....	25
3.1	Sondaggio a carotaggio continuo .....	25
3.2	Prove penetrometriche con punta elettrica e piezocono .....	25
3.3	Analisi di laboratorio .....	29
3.4	Prova Down-Hole .....	29
4.	Inquadramento sismico .....	32
4.1	Caratteristiche sismotettoniche .....	32
4.2	Storia sismica .....	34
4.3	Classificazione sismica .....	42
4.4	Disaggregazione e magnitudo .....	46
4.5	Categoria di sottosuolo .....	49
4.6	Coefficienti sismici di progetto.....	51
5.	Caratteri litostratigrafici .....	53
6.	Geotecnica.....	54
6.1	Elaborazione dei risultati delle indagini in situ.....	54
6.1.1	Depositi coesivi.....	54
6.1.2	Depositi granulari .....	55
6.2	Modello geotecnico .....	56
7.	Analisi della risposta sismica locale.....	65
7.1	Modello geofisico del sottosuolo .....	65
7.1.1	Litologia .....	65
7.1.2	Determinazione della Vs e bedrock sismico.....	65
7.1.3	Frequenza caratteristica del terreno di fondazione .....	68
7.1.4	Considerazioni sul bedrock sismico .....	69
7.1.5	Curve di variazione dello smorzamento (D) e della rigidezza (G/G <sub>0</sub> ) in funzione della deformazione.....	71
7.1.6	Riassunto del modello geofisico.....	74
7.2	Azioni sismiche in ingresso .....	75
7.3	Procedura di analisi RSL .....	76
7.4	Analisi dei risultati .....	78
7.4.1	Serie temporali .....	78
7.4.2	Spettri di risposta elastici in superficie .....	80
8.	Verifica del rischio di liquefazione .....	82
8.1	Analisi dei risultati .....	87

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	1 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

## 1. PREMESSE

La presente relazione, redatta per conto della Parrocchia "San Giovanni Battista" di Moglia" ed in accordo con il Progettista, Ing. Alberto Mani, descrive lo studio geologico, idrogeologico, geotecnico e sismico effettuato a supporto del progetto definitivo per l' "*Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012.*

Esso è stato effettuato nel rispetto della normativa vigente ed in particolare delle "Norme tecniche per le costruzioni", di cui al Decreto ministeriale 14 gennaio 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 222 del 4 febbraio 2008.

Il progetto, tuttavia, non può non tener conto della particolari necessità della tutela del patrimonio storico ed artistico nazionale (prevista dall'art.9 della Costituzione), che pone con forza il sentitissimo ***problema di conciliare la sicurezza statica con la conservazione***, come ben illustrato dal Progettista nella sua Relazione Tecnica.


Il Progettista infatti esplicita i seguenti criteri seguiti per la progettazione dell'intervento:

- **Riparare i gravi danni arrecati al fabbricato dagli eventi sismici del maggio 2012 con interventi locali;**
- **Integrare gli interventi di cui sopra con opere strutturali opportunamente progettate e dimensionate in modo di apportare un miglioramento al comportamento sismico globale dell'edificio.**
- **Si rinuncia a priori (dato normativo: art. 2.2 Direttiva del 9/02/2011) al completo adeguamento sismico del fabbricato secondo i criteri delle NTC 2008.**

Ne seguito della presente relazione, pertanto, si farà riferimento alla classe d'uso del fabbricato ai sensi delle NTC 2008, ma esclusivamente ai fini della classificazione sismica del terreno e della valutazione della risposta sismica locale, senza che questo debba indicare in alcun modo i soddisfacimento dei criteri sismici e geotecnici previsti dalla normativa stessa.

Lo studio è stato articolato in una serie di valutazioni tematiche, relative agli aspetti geologici, geotecnici, morfologici, idrogeologici e sismici del territorio in esame, effettuate sulla base della documentazione biblio-cartografica esistente, di rilievi di campagna e di indagini in sito.

Per verificare le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni presenti nell'area in esame, è stata realizzata una campagna geognostica che ha previsto l'esecuzione di prove penetrometriche CPTU e di un sondaggio a carotaggio continuo, con relativi prelievi di campioni, poi sottoposti a prove di laboratorio, e prova Down Hole.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	2 di 89



<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

La presente relazione geologica è corredata dalle tavole e dagli allegati di seguito elencati:


- **Tav. 1 – Inquadramento geografico - scala 1:10.000**
- **Tav. 2 – Carta geologico-morfologica - scala 1:5.000**
- **Tav. 3 - Carta idrogeologica - scala 1:5.000**
- **Tav. 4 - Planimetria ubicazione indagini – scala 1:250**
- **Tav. 5 - Sezioni litostratimetriche - scala 1:250**
- **Tav. 6 – Modello geotecnico - scala 1:250**
- **All. 1 – Sondaggio a carotaggio continuo**
- **All. 2 – Prove penetrometriche elettriche con piezocono**
- **All. 3 – Analisi di laboratorio**
- **All. 4 – Prova down-hole**
- **All. 5 – Verifiche a liquefazione**

Le indagini sono state eseguite congiuntamente con quelle per il progetto di recupero del limitrofo Municipio di Moglia, conservano una numerazione sequenziale in cui le prove CPTU 1 e 2 interessavano esclusivamente il Municipio. Negli allegati del presente studio, tuttavia, sono state riportate esclusivamente le prove relative alla Chiesa.

Quale base topografica per la cartografia tematica sono stati utilizzati stralci degli elementi E8d3, E8d4, E8e3, E8e4, (scala 1:10.000) della Carta Tecnica Regionale della Lombardia.

## 1.1 Normativa di riferimento

- D.g.r. 21 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)» e D.G.R. 10 ottobre 2014 - n. X/2489 che ne differisce l'entrata in vigore al 14 ottobre 2015
- Decreto ministeriale 14-01-2008 – Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14-01-2008, Circolare 2 febbraio 2009

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	3 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO


- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n° 36 del 27/07/2007
- Eurocodice 8 (1998) – Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)
- Eurocodice 7.1 (1997) – Progettazione geotecnica –Parte I: Regole Generali – UNI
- Eurocodice 7.2 (2002) – Progettazione geotecnica –Parte I: Progettazione assistita da prove di laboratorio - UNI
- Eurocodice 7.3 (2002) – Progettazione geotecnica –Parte II: Progettazione assistita da prove in sito - UNI
- O.P.C.M. n° 3274 (2003) - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011 *"Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti dl 14/01/2008"*
- Delibera X/2129 del 11/07/2014, "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia"<sup>1</sup>.

## 1.2 Caratteristiche del fabbricato

Coerentemente con quanto disposto delle NTC 2008 (Cap. 2.4) e in accordo con il Progettista e la Committenza: si sono definiti i seguenti parametri di progetto:

- VITA NOMINALE: *"Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale"* la cui vita nominale è  $V_n \geq 50$  anni (come definito dalla Tab. 2.4.I delle N.T.C. 01/2008);
- CLASSE D'USO: *Classe III: "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le*


<sup>1</sup> L'applicazione di tale classificazione, con D.G.R. del 10 ottobre 2014, è stata rinviata al 14 ottobre 2015.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	4 di 89

<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

*conseguenze di un loro eventuale collasso."* (come definito dal paragrafo 2.4.2 delle N.T.C. 01/2008).

- PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA: Considerata la classe d'uso III, il coefficiente d'uso risulta  $C_u=1.50$  (cfr. Tab. 2.4.II delle N.T.C. 01/2008), e di conseguenza la Vita di riferimento del fabbricato è  $V_R=V_N \cdot C_u= 75$  anni.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	5 di 89

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

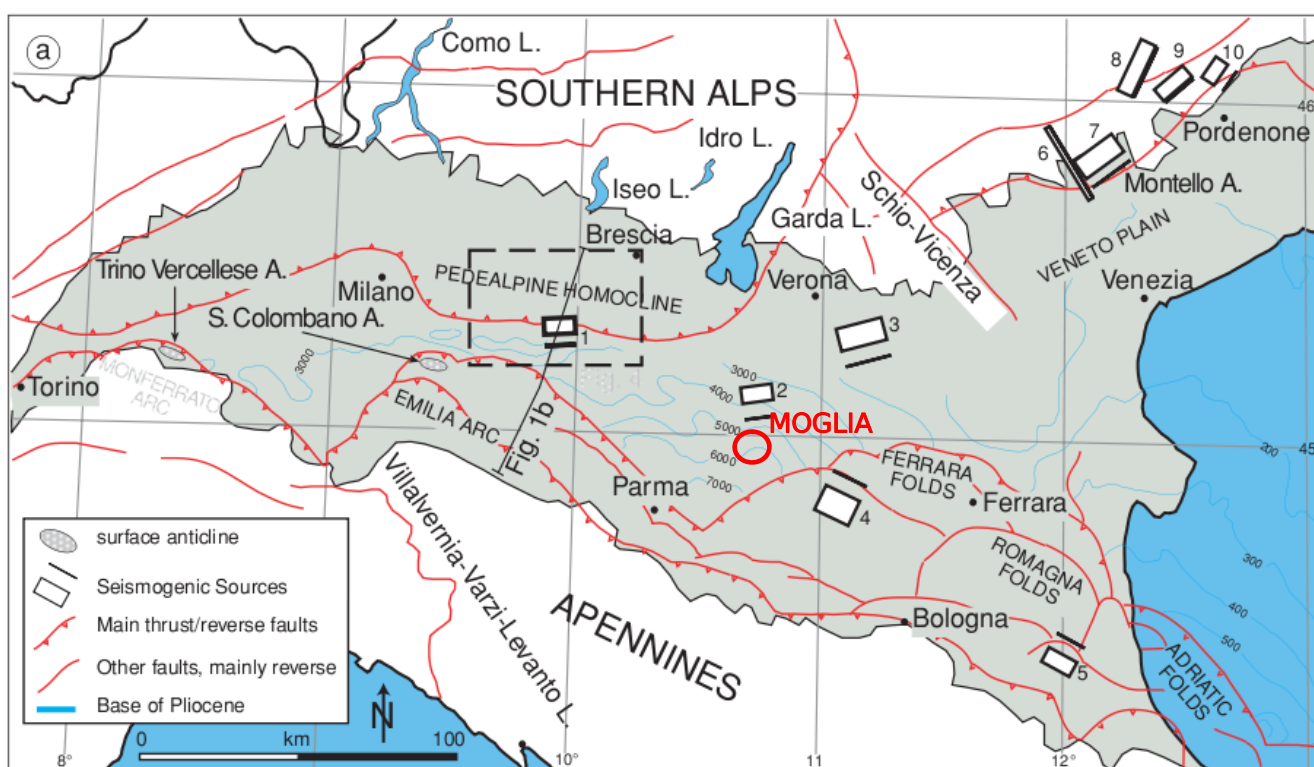
### 2.1 Geologia

#### 2.1.1 Inquadramento geologico

Il territorio in esame appartiene al settore orientale della Pianura Padana, la cui evoluzione geologica risulta connessa allo sviluppo della catena alpina, prima, e di quella appenninica, nella fase successiva, costituendo l'avanfossa di entrambi i sistemi.


Dal Pliocene ad oggi tale depressione, dal profilo asimmetrico, con minore inclinazione del lato settentrionale, è stata progressivamente colmata da sedimenti, dapprima marino-transizionali e quindi strettamente continentali.

Strutturalmente l'area in esame ricade nel settore di raccordo fra il limite meridionale della Omoclinale Pedevalpina e il bordo settentrionale delle Pieghe Ferraresi, appartenenti al fronte di accavallamento esterno dell'Appennino sepolto (ETF) (cfr. Fig. 1).



**Fig. 1 – Schema tettonico strutturale della pianura padana (da Pieri e Groppi, 1981)**  
(isobate del tetto del Pliocene in migliaia di metri)

A causa del suo comportamento prevalentemente rigido la monoclinale padana non sembra essere stata interessata dalle deformazioni legate alla fase parossistica terziaria

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 6 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	-----------------

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

sebbene alcuni ricercatori abbiano riconosciuto blandi fenomeni di compressione esercitati dal Fronte Appenninico.

L'evoluzione del bacino padano vede, a partire dal Messiniano, la quasi completa cessazione dei movimenti tettonici legati all'edificio alpino. Nel contempo si registra un sensibile spostamento verso Nord-Est del fronte dell'Appennino settentrionale. Da questo momento le geometrie deposizionali del bacino padano sono strettamente legate ai repentini sollevamenti e movimenti in avanti delle falde Nord Appenniniche e dai lunghi periodi di relativa calma e subsidenza isostatica dei bacini. Il margine meridionale del bacino padano, a ridosso del fronte appenninico risente in modo consistente di tali movimenti. Il margine settentrionale ne risente invece in modo più blando.


I movimenti sono registrati da superfici di erosione arealmente anche molto estese, dalla riattivazione di strutture mioceniche sepolte e dalla deposizione di livelli detritici fini legati a movimenti eustatici.

Le Pieghe Ferraresi, sopraccitate, sono un sistema di pieghe-faglie che hanno dato origine a due dorsali sepolte che nell'insieme descrivono, in pianta, un arco vergente verso nord, esteso tra Reggio Emilia e la costa adriatica, che si spinge fino ed oltre il Po tra Ferrara e Occhiobello (RO). In particolare, sono distinguibili una dorsale più interna, che ha il massimo sollevamento tra Novi di Modena e Medolla, nota come struttura o alto di Mirandola, e una più esterna che ha il culmine tra Bondeno e Ferrara (cfr. Fig. 2).

La strutturazione di queste dorsali sepolte è il risultato dell'attività di faglie inverse (*thrust*) la cui attività è iniziata nel Pliocene medio-superiore, con vergenza settentrionale e piano di scorrimento immergente verso sud; di attivazione più recente sono le strutture retrovergenti con piano di scorrimento immergente verso nord (*backthrust*) che interessano soprattutto gli orizzonti più superficiali.

Nelle aree di sinclinale lo spessore delle alluvioni supera i 500 m mentre nelle zone di alto strutturale, si riduce fino a meno di 100 m, con grandi lacune stratigrafiche e, talora, anche il substrato risulta fortemente eroso (cfr. Fig. 3).

Proprio dal punto di vista stratigrafico, la situazione, esplorata dell'AGIP Mineraria in oltre mezzo secolo di attività, si può così schematizzare: alle sequenze mesozoiche, incontrate solo in alcune esplorazioni al nucleo delle pieghe ferraresi, segue una successione clastica terziaria divisibile in due cicli sedimentari principali. Quello inferiore, di età compresa tra 700.000÷650.000 e 450.000÷400.000 anni, denominato da RER & ENI-Agip (1998) Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI), termina con le evaporiti del Messiniano, mentre quello superiore, Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), di età compresa tra 450.000÷400.000 anni e l'Attuale, inizia con le fasi salmastre messiniane e termina nel Pleistocene.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	7 di 89



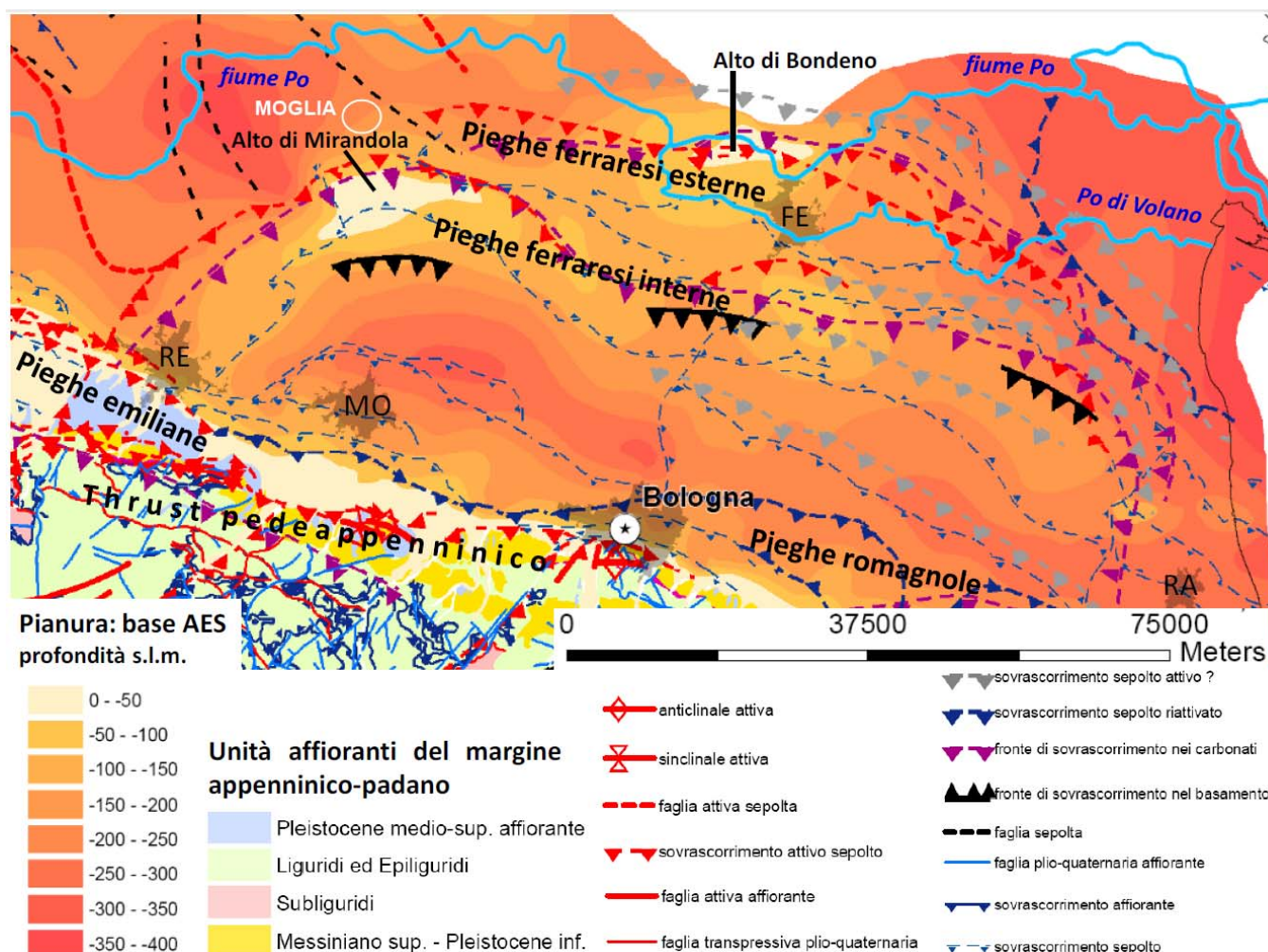



Fig. 2 - Schema tettonico della porzione di pianura in cui ricade il comune di Moglia (da Martelli, 2011)

Quanto al territorio in esame, come verrà meglio descritto nel successivo paragrafo, i dati bibliografici sono concordi nell'indicare che il sottosuolo, sostanzialmente, presenta le seguenti caratteristiche:

- Tra p.c. e 10 m da p.c. è presente una copertura costituita prevalentemente da depositi fini
- Tra 10 e 100 m da p.c. dominano i depositi sabbiosi
- Tra 100 e 250 m da p.c. si hanno alternanze di livelli costituiti da limi e argille e livelli costituiti da sabbie
- La base del primo ciclo sedimentario (Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore - AES) risulta a circa -150 m s.l.m.
- La base del secondo ciclo sedimentario (Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore- AEI) risulta a circa -300÷350 m s.l.m.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	8 di 89



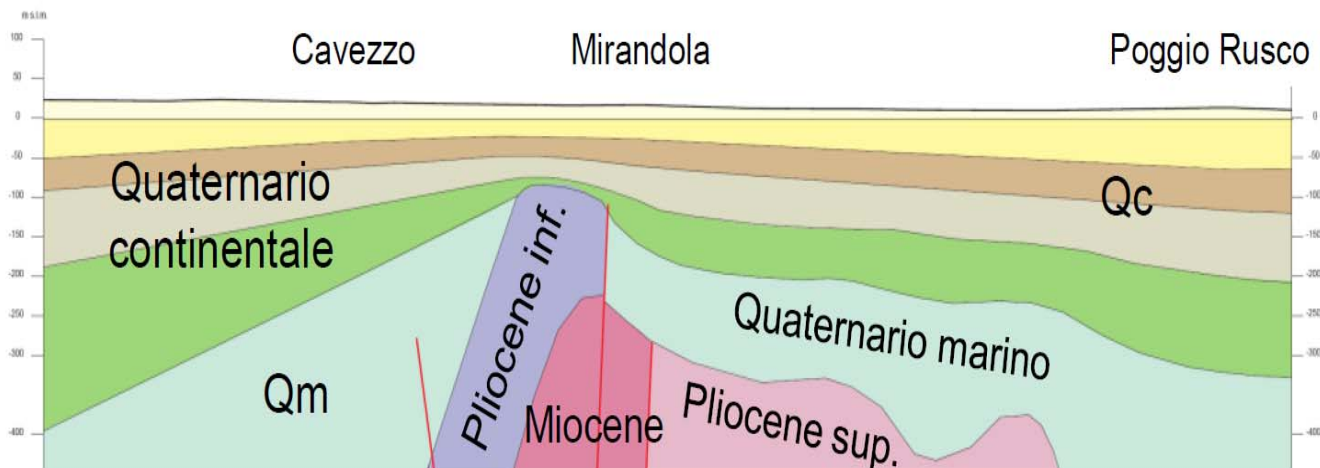


Fig. 3 - Sezione geologica con andamento circa sud-nord attraverso le pieghe ferraresi in corrispondenza dell'alto di Mirandola (da RER, 2013)

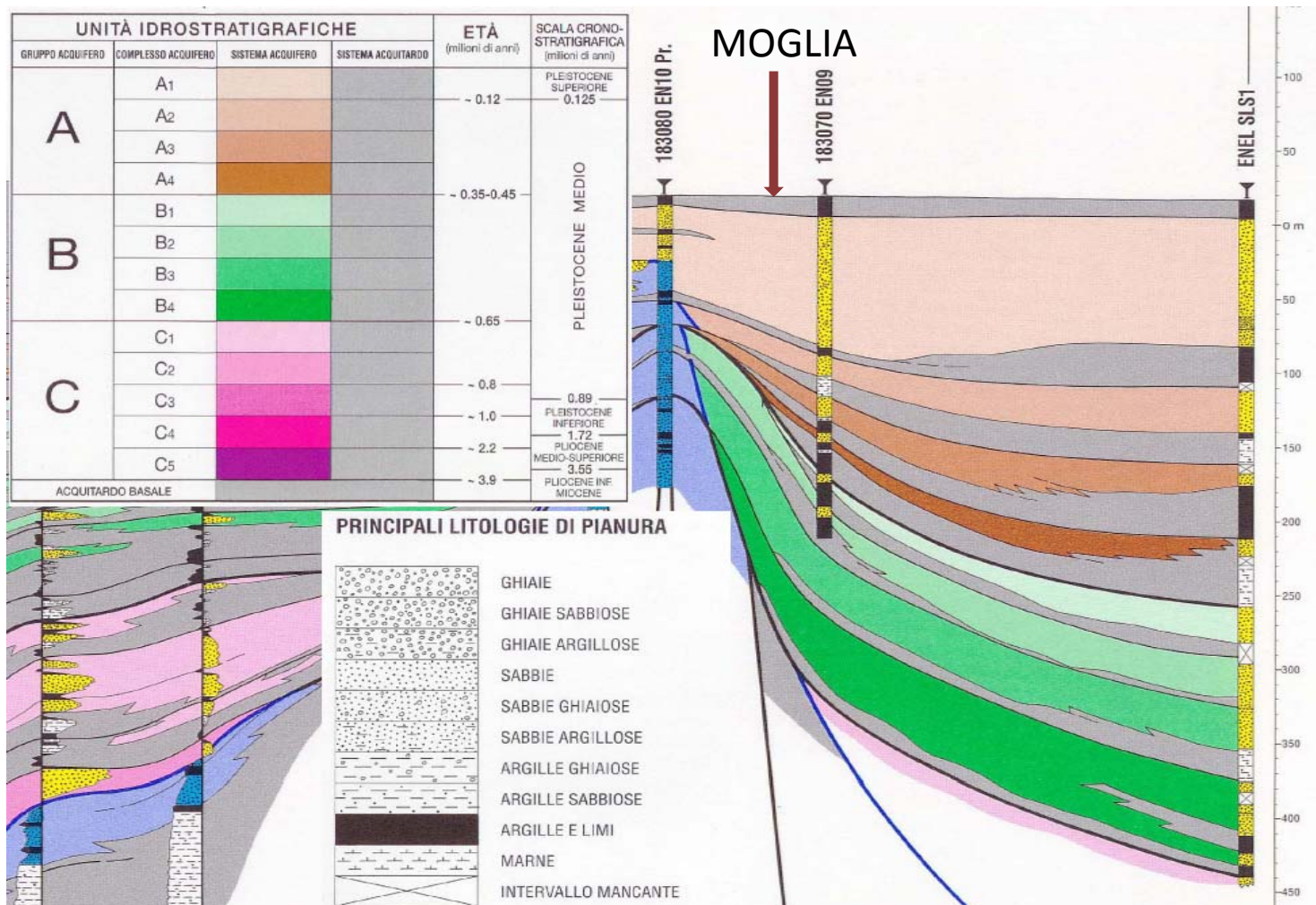


Fig. 4 - Sezione (RER & ENI-Agip, 1998) passante per Moglia

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

### 2.1.2 Modello geologico a scala comunale

La definizione del modello geologico del sottosuolo, a scala comunale, per Moglia, è stata ripresa dallo Studio geologico post-sisma, sempre a firma di Engeo s.r.l., all'interno del quale sono stati esaminati e confrontati tra loro tutti i dati geognostici raccolti oltre a differenti cartografie tematiche, di diverso grado di dettaglio.


In tale studio, si è fatto riferimento, in particolare, alla seguente documentazione, opportunamente verificata mediante analisi delle fotografie aeree e sopralluoghi di campagna:

- elaborati degli studi geologici e sismici a supporto della pianificazione urbanistica comunale, redatti nel 2002 e 2006 dal Dr. Geol. Fulvio Baraldi
- dati geologici nell'Oltrepò Mantovano utili alla valutazione della pericolosità sismica per le aree colpite dalla sequenza sismica del maggio 2012 acquisiti nel corso di una ricerca promossa dalla DG Territorio, Urbanistica e Difesa del suolo di Regione Lombardia e realizzata dal CNR-IDPA (rapporto finale, settembre 2013)
- indagini geognostiche e/o sismiche puntuali a corredo di pratiche edilizie depositate presso l'Ufficio Tecnico Comunale

Come anticipato nel paragrafo 2.1.1 il sottosuolo del Comune di Moglia è caratterizzato dalla presenza di un elevato spessore di depositi quaternari continentali. Secondo quanto indicato dai più autorevoli studi stratigrafici che hanno interessato questa porzione di territorio, essi sono riferibili a 2 cicli deposizionali d'ordine maggiore: il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore AES, con base a circa -150 m s.l.m., e il Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore AEI, con base a -300÷350 m s.l.m.

Allo scopo di migliorare la comprensione delle caratteristiche litostratigrafiche locali, all'interno dallo Studio geologico post-sisma, sono state redatte due sezioni geologiche (cfr. Fig. 7 e Fig. 8) le cui tracce e la cui legenda sono rappresentate rispettivamente in Fig. 5 e in Fig. 6.

Dette sezioni sono state ricostruite sulla base delle stratigrafie più profonde, fino a oltre 200 m, che possono essere desunte solo dai report redatti durante la realizzazione di pozzi per acqua, certamente meno affidabili dei dati delle indagini geognostiche.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	10 di 89



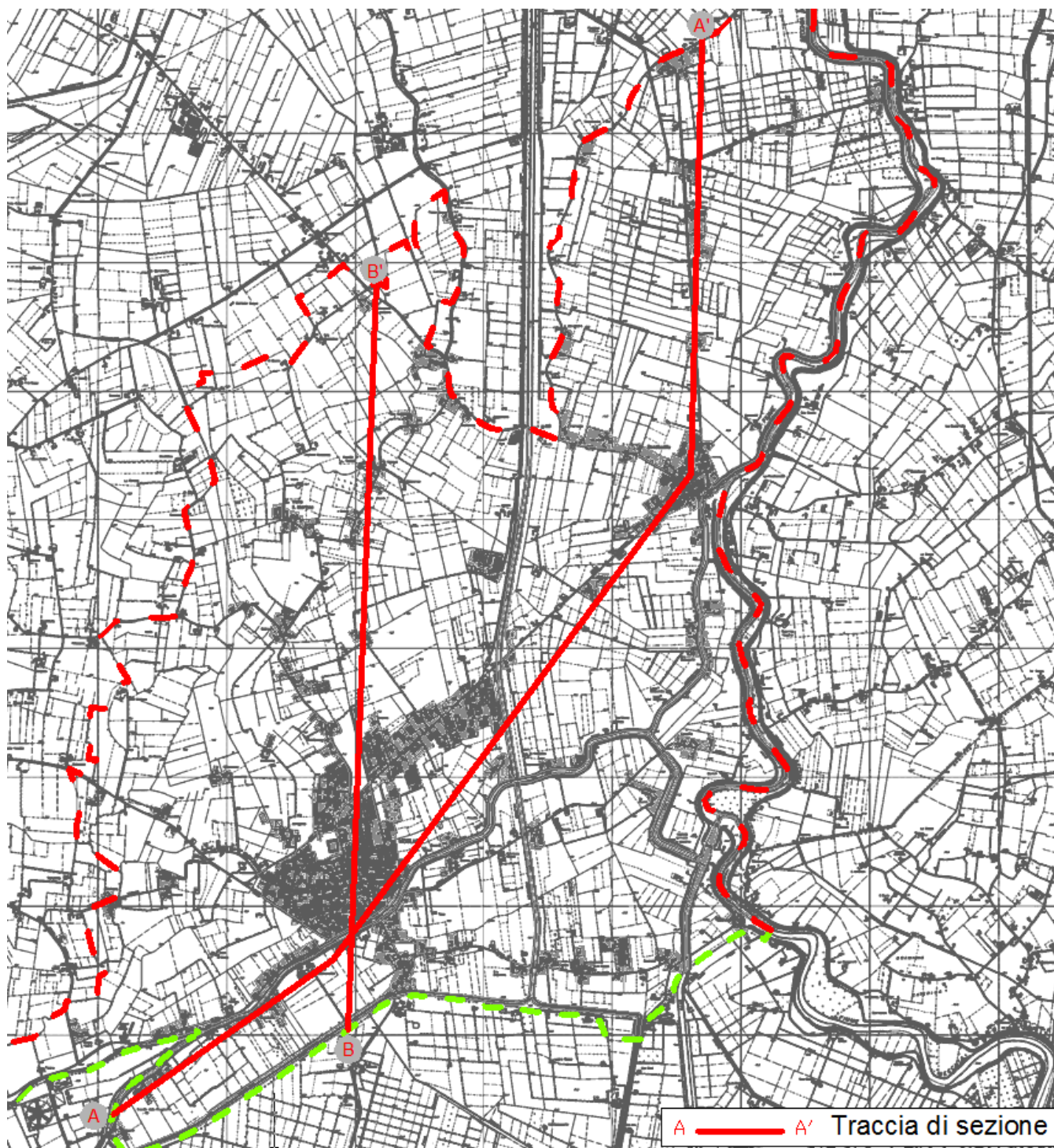



Fig. 5 – Rappresentazione planimetrica delle tracce delle sezioni riportate in Fig. 7 e in Fig. 8

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 11 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

## LEGENDA

**SEZ. B-B'**

Intersezione con altra sezione

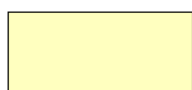
**PA21**

Pozzo a stratigrafia nota

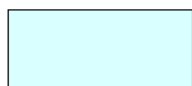
### LITOLOGIA



Profilo piano campagna



Terreni prevalentemente argillosi e limosi



Terreni prevalentemente sabbiosi

Fig. 6 – Legenda relativa alle sezioni riportate in Fig. 7 e Fig. 8

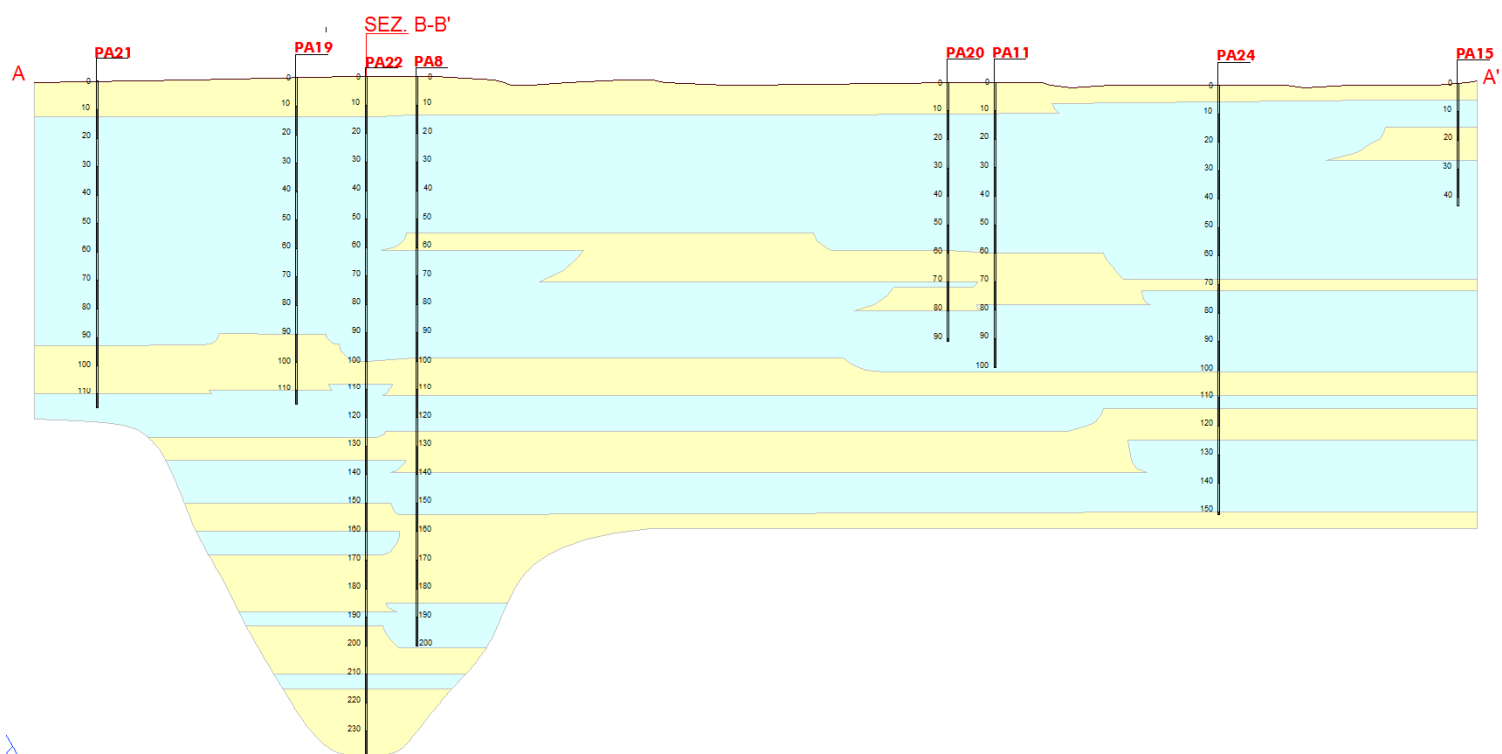



Fig. 7 – Sezione geologica A-A'

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	12 di 89

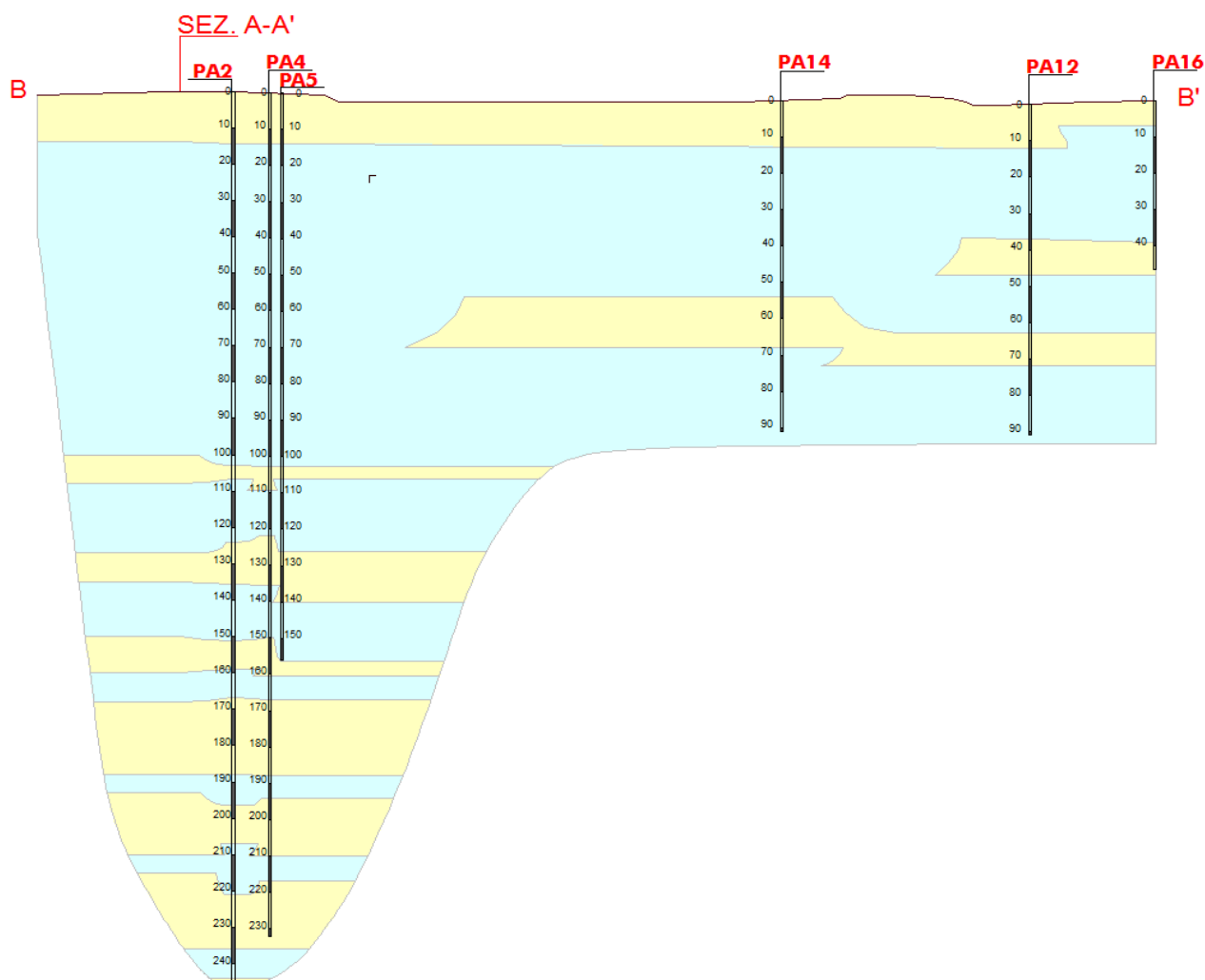



Fig. 8 – Sezione geologica B-B'

Da un esame di dette sezioni si osserva una sostanziale uniformità in tutto il territorio in esame. Ovunque, è presente una copertura di depositi prevalentemente limosi e argillosi, di una decina di metri di spessore, in leggero approfondimento verso sud, al di sotto della quale dominano i depositi sabbiosi fino a circa 100 m di profondità.

Di qui fino alle massime profondità indagate si hanno, invece, delle alternanze di livelli sabbiosi a livelli fini con potenze mediamente comprese tra i 10 e i 20 m.

Un'analisi litostratigrafica di maggior dettaglio può essere fatta sui depositi più superficiali, fino a 10÷15 m di profondità, in quanto attraversati da un elevato numero di indagini geognostiche, in particolare, da prove penetrometriche statiche con punta meccanica (CPT).

Dall'esame dei risultati di tali prove emerge che il primo sottosuolo, sopra al potente banco di sabbie di Po, che si rinviene a partire dai 10÷14 m da piano campagna (in aumento

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 13 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

verso sud), anche se sempre dominato da sedimenti fini, può presentare assetti stratigrafici differenti, ben evidenziati dai grafici della Resistenza alla punta ( $R_p$ ) e del Rapporto tra la resistenza alla punta e la resistenza laterale ( $R_p/R_l$ ) al variare della profondità.

In particolare, sono state individuate 3 "situazioni tipo" cui corrispondono altrettante tipologie di grafici:

- in Fig. 9 viene riportato il caso in cui, fino ad oltre 10 m da piano campagna, i valori di  $R_p$  si mantengono sempre inferiori a  $30 \text{ kg/cm}^2$  e anche il rapporto  $R_p/R_l$  è sempre inferiore a 30; ciò garantisce la presenza di soli depositi a comportamento coesivo (argille e limi); risultati di questo tipo sono tipici delle aree d'intercanale;

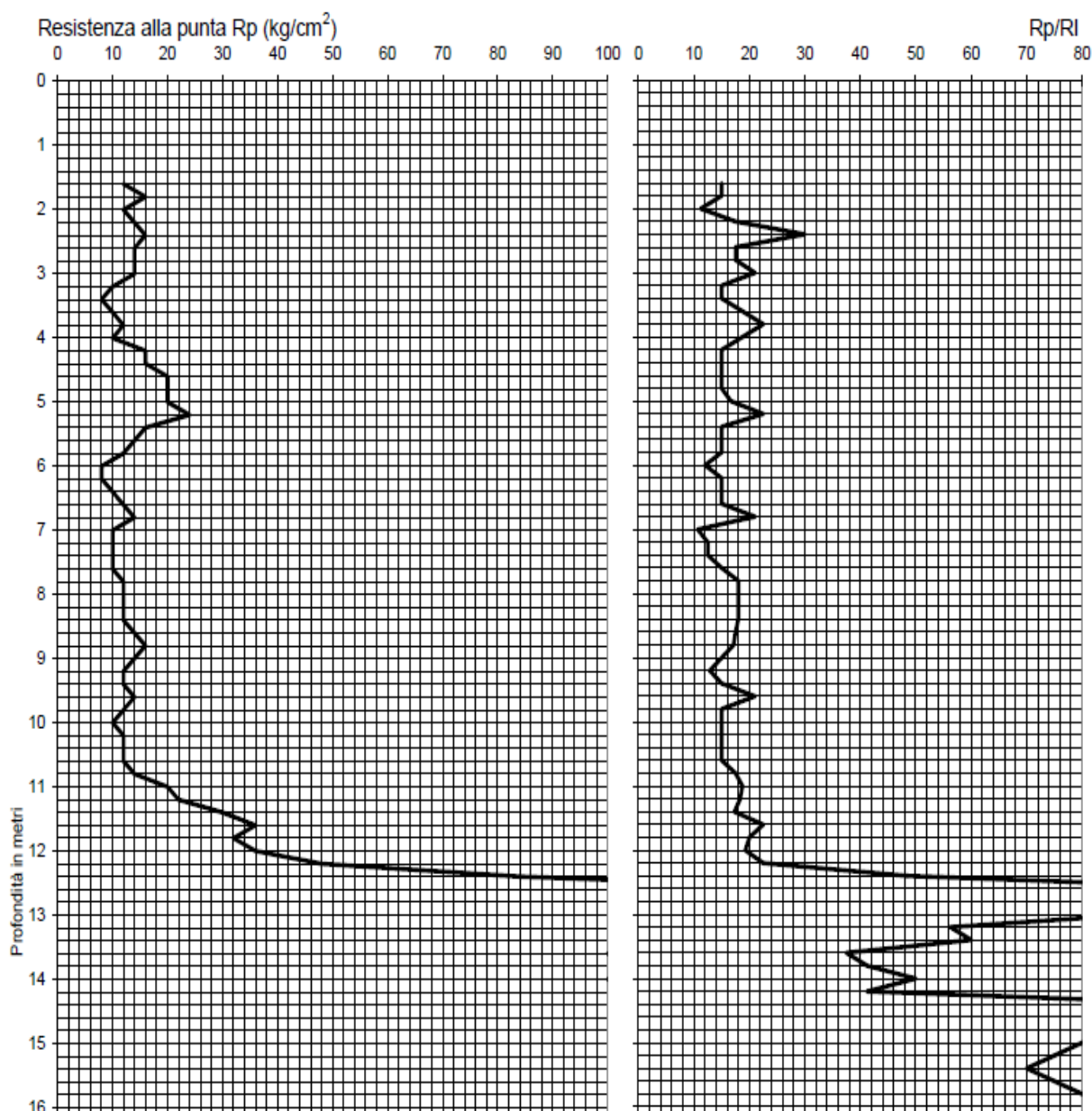



Fig. 9 – Esempio di CPT che non evidenzia lenti sabbiose superficiali

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 14 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------



- la situazione dominante in corrispondenza degli antichi tracciati fluviali è quella rappresentata in Fig. 10, ove si nota la presenza di una lente sabbiosa superficiale, che può avere spessore variabile da pochi decimetri ad alcuni metri, ben evidenziata sia da valori di  $R_p$  maggiori a  $30 \text{ kg/cm}^2$  che da rapporti  $R_p/R_I$  maggiori di 60;

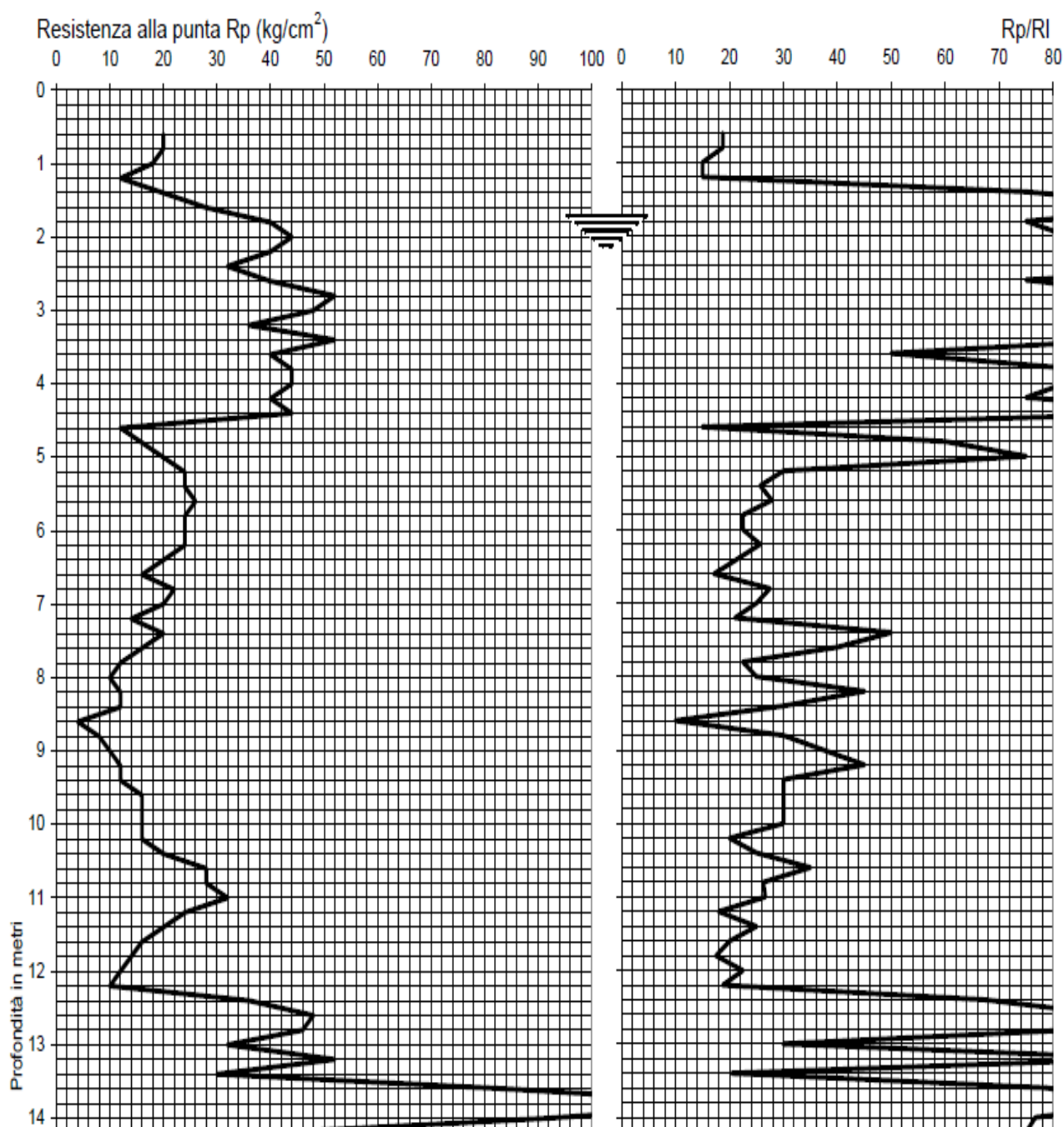



Fig. 10 – Esempio di CPT che evidenzia una lente sabbiosa superficiale

 <b>EN GEO</b> Srl. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 15 di 89
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

- in Fig. 11 è riportata una prova relativa a una situazione intermedia tra le due sopra descritte, nel senso che i valori di resistenza alla punta si mantengono sempre bassi, mentre il rapporto  $R_p/R_l$ , in un ampio tratto nei primi metri di sottosuolo, assume valori compresi tra 30 e 60, ad indicare un aumento di tessitura (probabile presenza di una lente sabbio-limosa superficiale); indagini che danno risultati di questo tipo possono essere ubicate in qualsiasi zona del territorio comunale.

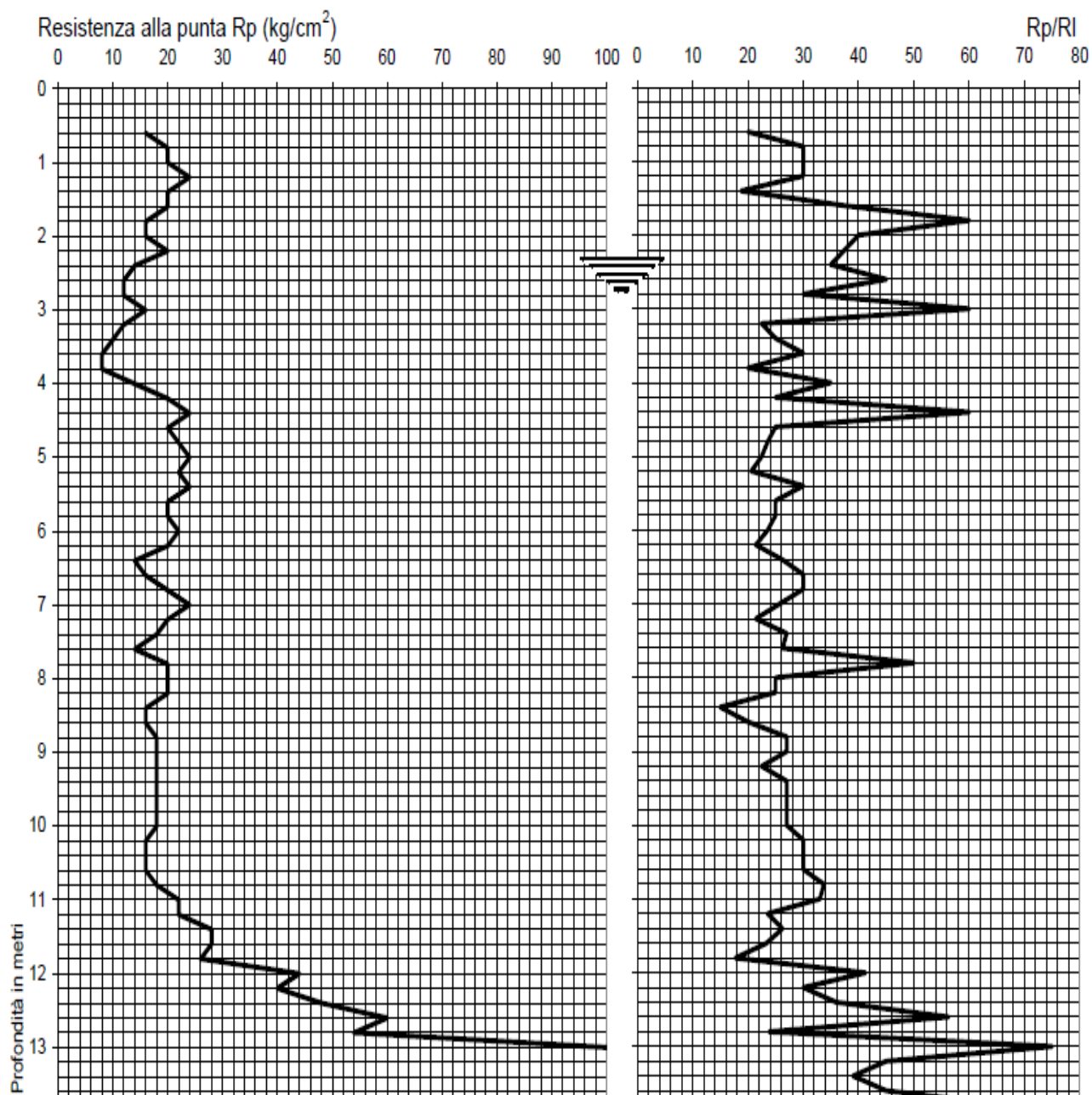



Fig. 11 – Esempio di CPT che evidenzia una lente sabbio-limosa superficiale

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 16 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

Sempre esaminando le numerose indagini relative al primo sottosuolo, si nota che il passaggio tra i depositi fini di superficie e il potente banco di sabbie di Po avviene in maniera differente nel settore meridionale del Comune rispetto a quello settentrionale: infatti, se a Moglia si ha, quasi sempre, un cambiamento litologico abbastanza netto, nelle prove effettuate a Bondanello, normalmente, si rileva, tra i 7÷8 m e i 10 m da p.c., la presenza di un livello di transizione costituito prevalentemente da alternanze di sottili strati di limi sabbiosi e sabbie limose.

Considerato il modello geologico sopradescritto e tenuto conto dei limiti che ha una zonizzazione di tale contesto, nella Carta geologico-morfologica di Tav. 2, sono state distinte, sulla base delle caratteristiche tessiturali e dell'ambiente genetico-deposizionale, le seguenti due unità di terreni di copertura (primo sottosuolo fino a una profondità di circa 10 m da p.c.):

- Depositi alluvionali di piana inondabile, a tessitura prevalentemente argillosa e limosa: unità nella quale sono state inserite tutte le aree di intercanale, dove sono presenti depositi prevalentemente fini, fino al tetto delle sabbie di Po;
- Depositi alluvionali di canale o argine, a tessitura prevalentemente limosa e sabbiosa: unità ove sono state accorpate i principali paleoalvei e dove le informazioni stratigrafiche evidenziano un'importante presenza di livelli sabbiosi o sabbioso-limosi nei primi metri da piano campagna.


## 2.2 Geomorfologia

Gli eventi morfogenetici, responsabili dell'attuale assetto del territorio del Comune di Moglia, sono riconducibili essenzialmente alla dinamica fluviale del periodo pleistocenico ed olocenico, alla quale, nel periodo storico, si è sovrapposta l'attività antropica mirata alla stabilizzazione e alla modellazione delle superfici del suolo compatibilmente alle esigenze economiche, produttive ed insediative.

Le interazioni tra i vari fattori morfogenetici hanno dato luogo ad un paesaggio relativamente omogeneo, contraddistinto da superfici pressoché piane debolmente degradanti verso nord-est con gradiente topografico estremamente basso, inferiore allo 0,1‰, e quote nell'ordine dei 15÷20m s.l.m.

Le aree di pertinenza di corsi d'acqua (in particolare il fiume Secchia) sono rimaste le uniche in cui si osserva una evoluzione morfologica dipendente da fattori naturali.

Al contrario, la pianura circostante esprime il congelamento di una situazione originatasi antecedentemente alla limitazione degli alvei fluviali entro percorsi prefissati, in

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	17 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

cui le opere di bonifica agraria, infrastrutturazione ed insediamento hanno conferito alla superficie topografica un assetto costante ed uniforme livellando tutte le asperità del terreno.

I pochi rilievi presenti, sono costituiti dai rilevati stradali, dai ponti e dagli argini dei corsi d'acqua.

Le superfici del suolo conservano tuttavia, anche se in forma relittuale, ancora le tipiche geometrie dell'ambiente fluviale di piana a meandri, risultato dell'attività deposizionale del Po e dei suoi affluenti appenninici, quali:

- dossi, di sistemi di canale-argine, molti dei quali sono oggi sede di strade e centri abitati in quanto sono le aree a minore rischio di allagamento
- tracce di alvei abbandonati, incassati o a livello della pianura, che non sono direttamente osservabili sul terreno, ma possono essere individuati attraverso l'analisi comparata delle fotografie aeree, del microrilievo e della tessitura dei depositi superficiali
- ventagli d'esondazione, formati a seguito di diversioni, durante le piene dei corsi d'acqua, con rottura degli argini naturali

Nella Carta geologico-morfologica di Tav. 2 si sono rappresentati gli elementi geomorfologici che interessano l'area d'intervento e un suo discreto intorno.


In essa, in particolare, si sono distinti i paleoalvei principali, coincidenti con le aree a "depositi alluvionali di canale o argine, a tessitura prevalentemente limosa e sabbiosa" di cui si è trattato al termine del paragrafo 2.1.2, da quelli secondari, che possono riguardare anche le aree definite di piana inondabile.

Ai fini del presente studio, si ritiene di particolare interesse, come verrà spiegato nei capitoli successivi, la presenza di un paleoalveo minore che attraversa il settore settentrionale dell'area oggetto d'intervento.

## 2.3 Idrogeologia

Le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrare nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana Emiliano-Romagnola e Lombarda. A riguardo, secondo gli studi della Regione Emilia-Romagna e di Eni-Agip (1998) si distinguono, sia in superficie che nel sottosuolo 3 Unità Idrostratigrafiche di rango superiore:

- il "Gruppo acquifero A" che corrisponde al "Sintema emiliano-romagnolo superiore";
- il "Gruppo acquifero B" che corrisponde al "Sintema emiliano-romagnolo inferiore";
- il "Gruppo acquifero C" che corrisponde al "Supersintema del Quaternario marino".

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	18 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

Dette unità sono separate tra loro da superfici di discontinuità stratigrafica, che sui principali fronti di accavallamento della catena corrispondono a discordanze angolari osservabili sia in affioramento (sul margine appenninico) che in sismica (sul margine appenninico, e sui fronti della catena sepolta); i limiti tra le unità corrispondono quindi a fasi di attivazione tettonica.


PRINCIPALI UNITA' STRATIGRAFICHE					ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE															
AFFIORANTI			SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO														
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE ROSSE, DILUVIUM, ALLUVIUM, TERRAZZI E ALLUVIONI	DILUVIUM p.p.	FORMAZIONE FLUVIO - LAGUSTRE	FORMAZIONE DI OLIVATELLO	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	UNITA' DI CA' DI SOLA	SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	UNITA' DI BORGO PANIGALE	CRIZZONTE DI FOSSOLO	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	0.125	A	A1					
																	A2					
	A3																					
	A4																					
QUATERNARIO MARINO	MILAZZANO SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	MILAZZANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERICCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL QUATERNARIO MARINO	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3		SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1	SUPERSISTEMA DEL PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE		PLIOCENE MEDIO SUPERIORE	~0.35-0.45	~0.65	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1				
																		B2				
																		B3				
																		B4				
	P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.														~0.8	~1.0	~2.2	0.89	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C1
																						C2
																						C3
																						C4
																						C5
													~3.3-3.6		~3.9	3.55	PLIOCENE INFERIORE MIOCENE		ACQUITARDO BASALE			

Fig. 12 – Schema idrostratigrafico della Pianura Emiliano-Romagnola

Grazie alla gran mole di dati sismici messi a disposizione, è stato possibile mappare in scala 1.250.000 in tutta la pianura emiliano – romagnola la profondità del limite basale dei tre gruppi acquiferi.

Le carte mostrano come gli andamenti dei limiti basali delle tre unità siano chiaramente influenzati dai principali fronti di accavallamento della catena sepolta, e come, conseguentemente, lo spessore delle unità sia maggiore nelle sinclinali e minore sulle anticlinali. Lo spessore di ciascuno dei gruppi acquiferi è generalmente dell'ordine di alcune centinaia di metri.

Al disopra dei limiti basali delle unità idrostratigrafiche sopra descritte si individuano dei potenti intervalli argilloso – limosi spessi sino ad alcune decine di metri, caratterizzati da

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	19 di 89



<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
<b>Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012</b>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

geometria tabulare e da una continuità laterale di estensione regionale, che può essere interrotta solamente nelle zone di alto strutturale.

Questi corpi fini costituiscono delle barriere di permeabilità (acquitardo o acquicludo) realmente continue e fanno sì che i tre gruppi acquiferi siano tra loro isolati idraulicamente, e che pertanto il flusso idrico rimanga confinato all'interno della medesima unità, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta dei gruppi acquiferi.

Negli studi della Regione Emilia-Romagna e di Eni-Agip viene anche illustrata attraverso alcune sezioni geologiche l'architettura interna dei tre gruppi acquiferi. Ciascuno di essi è articolato secondo una organizzazione ciclica dei depositi molto marcata; sulla base di questa ciclicità è stato possibile suddividere ciascuno dei gruppi acquiferi in complessi acquiferi.

Sono stati distinti 4 complessi acquiferi nei gruppi acquiferi A e B, e 5 complessi acquiferi nel gruppo acquifero C.

I complessi acquiferi vengono denominati con un numero progressivo dall'alto stratigrafico verso il basso, posto dopo il nome del gruppo acquifero (ovvero A1, A2, A3, ...).


In generale si osserva che ogni complesso acquifero è costituito da una porzione inferiore prevalentemente fine seguita da una superiore prevalentemente grossolana; lo spessore di ogni complesso acquifero è dell'ordine di alcune decine di metri. All'interno di ogni complesso acquifero la porzione grossolana viene denominata sistema acquifero, la porzione fine sistema acquitardo. Questi livelli a bassa permeabilità (acquitardi o acquiclude) causano una ulteriore compartimentazione all'interno dei tre gruppi acquiferi e fanno sì che i diversi complessi acquiferi siano tra loro isolati idraulicamente, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta di queste unità.

Dal punto di vista genetico, la ciclicità espressa dai complessi acquiferi viene messa in relazione ad eventi climatici che causano l'alternarsi di attivazioni e disattivazioni dei sistemi fluviali e deltizi.

I lavori svolti nell'ambito della realizzazione della Carta Geologica di Pianura, hanno permesso di dettagliare ulteriormente la stratigrafia, distinguendo, in particolare, un'unità pellicolare denominata A0, posta superiormente ad A1; questa unità corrisponde a depositi di età pleistocenica terminale ed olocenica, sedimentatisi dopo l'ultima glaciazione.

L'unità A0 comprende quindi i depositi presenti nel primo sottosuolo della pianura, nonché gran parte di quelli affioranti.

Le porzioni grossolane di A0 sono costituite da corpi non molto estesi, volumetricamente poco rilevanti, e, quando non sono amalgamate a depositi permeabili dell'unità A1, costituiscono degli acquiferi sfruttati esclusivamente a fini domestici. Ciò si verifica in un'ampia zona della pianura emiliana, interposta tra le conoidi appenniniche e i

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	20 di 89



complessi acquiferi di pertinenza padana, di ampiezza sempre maggiore spostandosi da ovest verso est (cartografata, cautelativamente, considerando amalgamati anche corpi permeabili separati tra loro da uno spessore di argilla potente sino a due metri circa).

Alla luce di quanto sopra detto l'intero acquifero regionale è pertanto costituito da un complesso sistema multifalda, caratterizzato dalla gerarchizzazione degli acquiferi e degli acquitardi più sopra descritta. Tutte le falde presenti sono in condizioni confinate, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta degli acquiferi.

Questo inquadramento strutturale sostituisce il modello di acquifero che considerava i livelli impermeabili presenti nel sistema come non continui, e pertanto l'intera pianura emiliano-romagnola veniva assimilata ad un acquifero monostrato con un'unica falda in continuità, libera, parzialmente confinata o in pressione procedendo da ovest verso est.

Più in dettaglio, considerando la ricostruzione idrostratigrafica effettuata da Regione Emilia-Romagna e da Eni-Agip, raffigurata della Sezione 26 (cfr. stralcio di Fig. 14, oltre a quello, già commentato, nel paragrafo 2.1.1), si osserva che, poco a sud dell'abitato di Moglia, la dorsale ferrarese provoca un forte assottigliamento dello spessore dei singoli gruppi acquiferi.

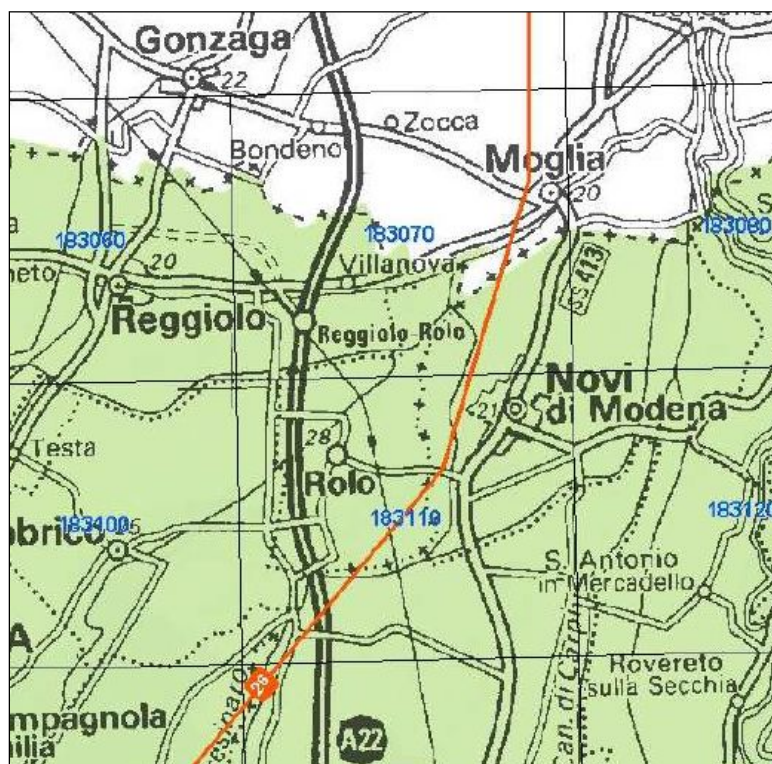

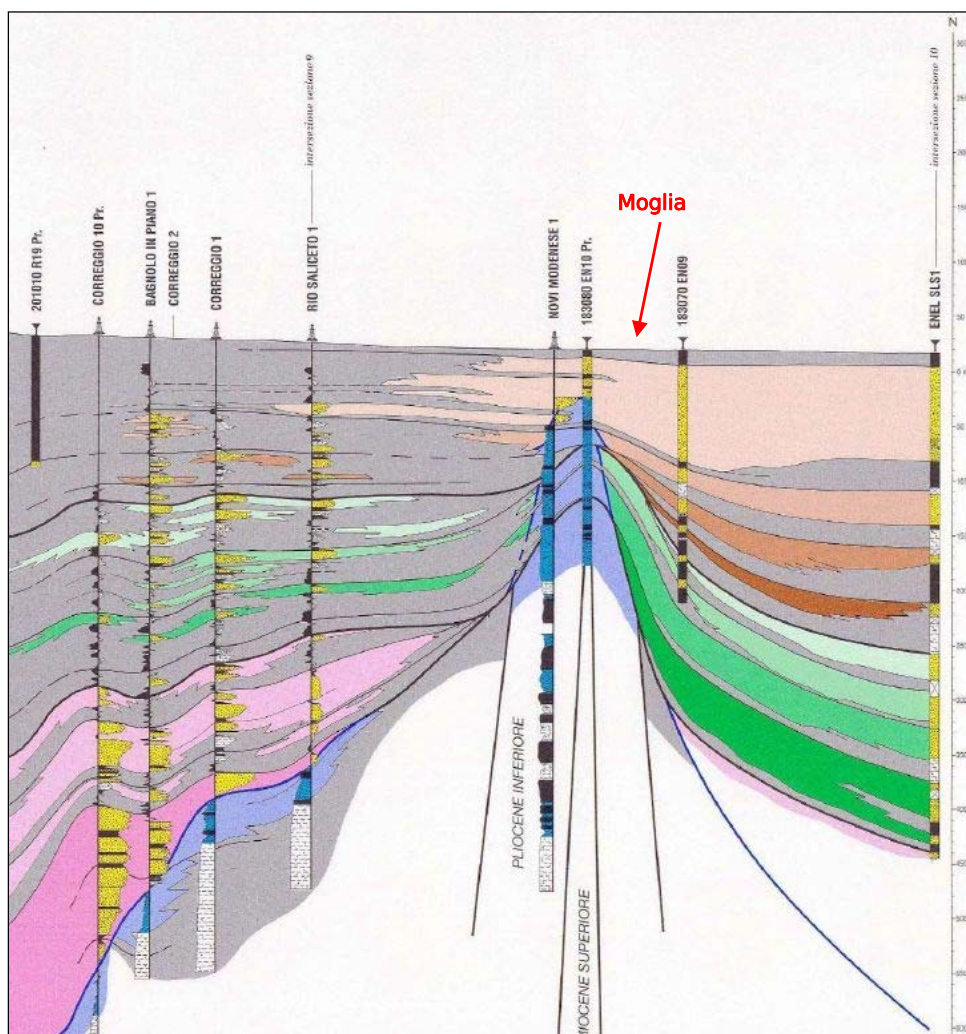


Fig. 13 – Ubicazione planimetrica della sezione idrostratigrafica n. 26 (da Servizio geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna)

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 21 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------


Infatti, la profondità della base del gruppo acquifero A (in color marrone), che nelle zone circostanti raggiunge i 250 m circa di profondità dal p.c., in corrispondenza dell'asse della dorsale risulta inferiore ai 100 m (45÷50 m circa); analogamente, la base dell'acquifero B (in colore verde), quando non completamente eroso, passa da un massimo di 450 m circa ad un minimo di 120÷150 m di profondità dal p.c.



**Fig. 14 – Stralcio della Sezione idrostratigrafica n. 26 (da Servizio geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna)**

Un altro aspetto molto evidente è che, nel settore più vicino al fiume Po, la percentuale di strati permeabili è molto alta, mentre, più a sud, rispetto all'area oggetto di studio, essi tendono ad assottigliarsi, fino a formare lenti di limitato spessore senza continuità laterale.

Alla luce del quadro idrostratigrafico illustrato, per la descrizione della dinamica delle acque sotterranee bisogna distinguere tra la circolazione che avviene nei terreni più

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 22 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

superficiali (appartenenti al complesso acquifero A0) e quella relativa gli orizzonti sabbiosi depositati dal fiume Po (appartenenti al complesso acquifero A1).

Il primo sottosuolo dell'area in esame è costituito da depositi prevalentemente fini, a litologia limosa e/o argillosa, caratterizzati da bassi valori di permeabilità. Qui le falde hanno sede nei piccoli corpi acquiferi lentiformi, mentre nei terreni che li circondano, l'acqua si infila con tempi estremamente lunghi. La soggiacenza è variabile, generalmente prossima al piano campagna e risente fortemente di fenomeni locali, quali la presenza di corsi d'acqua superficiali, di emungimenti e delle caratteristiche di permeabilità dei terreni sovrastanti. Le escursioni stagionali del livello idrico possono essere molto ampie: in particolare, durante le stagioni caratterizzate da intensi fenomeni piovosi la quota della falda può salire, in brevissimo tempo, fino a sfiorare il piano campagna. Per i serbatoi in prossimità di corsi d'acqua, si osservano fenomeni analoghi in corrispondenza di innalzamenti del livello dell'acqua all'interno dell'alveo.

La situazione idrodinamica è molto differente per quel che concerne i depositi sabbiosi sedimentati dal fiume Po che si rinvergono in un banco con tetto a una profondità di circa dieci metri da p.c. e potenza di varie decine di metri.

L'elevata permeabilità di questi depositi consente, infatti, una buona circolazione idrica. L'alimentazione è da attribuire principalmente agli apporti idrici provenienti dalle falde che hanno sede nei corpi acquiferi del settore più occidentale della pianura, mentre, la ricarica per infiltrazione da parte delle acque superficiali, sia meteoriche che dei corsi d'acqua, risulta molto ridotta.


Nella Carta idrogeologica di Tav. 4 sono state rappresentate le curve isopieze della falda con sede nell'acquifero principale, ricostruite basandosi su precedenti studi a scala comunale e sovracomunale, tenendo conto dei valori rilevati nel corso della campagna geognostica per il presente studio.

Come si evince dalla lettura della suddetta tavola, il flusso idrico sotterraneo (perpendicolare alle isopieze) presenta una direzione preferenziale da O-SO verso E-NE in direzione dell'asse di drenaggio costituito dal fiume Po.

Le quote della superficie piezometrica, in corrispondenza dell'area oggetto d'intervento, nell'ordine dei 18,5 m s.l.m., risultano prossime al piano campagna, tanto più se si tiene conto delle possibili escursioni dei livelli idrici rispetto a quelli raffigurati che possono essere stimate pari almeno a  $\pm 1$ m.

In Tav. 4 è stata anche indicata la permeabilità dei depositi superficiali, distinguendo le seguenti unità:


- Terreni a permeabilità da nulla a bassa

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	23 di 89

<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- Terreni a permeabilità da bassa a media
- Terreni a permeabilità da media a alta

L'area in esame, però ricade all'interno di un contesto urbanizzato dove non è stato possibile effettuare tale zonizzazione.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	24 di 89



PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

### 3. INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE

L'indagine geognostica e sismica a supporto del presente studio è stata effettuata contestualmente a quella per il recupero del Municipio, ubicato nell'area adiacente alla Chiesa, sul suo lato occidentale.

Per determinare le caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche dei terreni che saranno interessati da tali interventi, sono state eseguite 7 prove penetrometriche statiche con punta elettrica, di cui 5 nell'immediato intorno della Chiesa, oltre a un sondaggio a carotaggio continuo, con prelievo di campioni poi sottoposti ad analisi di laboratorio.

Inoltre, per la valutazione della velocità delle onde sismiche del sottosuolo, sempre all'interno del foro di sondaggio, è stata effettuata un'indagine geofisica di tipo Down-Hole.

L'ubicazione dei punti d'indagine più vicini alla Chiesa è rappresentata, in scala 1:250, nella Planimetria ubicazione indagini di Tav. 4.

#### 3.1 Sondaggio a carotaggio continuo

Durante la campagna indagini è stato realizzato un sondaggio a carotaggio continuo, denominato S1, in vicinanza dello spigolo nord-occidentale della Chiesa, spinto fino alla profondità di 50 m da piano campagna.

Nel corso delle operazioni di perforazione sono state effettuati dei prelievi di campioni, sia indisturbati (1 con campionatore *Osterberg* e 2 con campionatore *Shelby*), che rimaneggiati (altri 4 campioni) da sottoporre ad analisi di laboratorio (cfr. paragrafo 3.3).

Inoltre, sui terreni a comportamento coesivo, sono state eseguite prove con *pocket penetrometer* e *pocket vane shear tester*.


Infine, su tutta la lunghezza del sondaggio, è stato installato un tubo in PVC per l'esecuzione della prova Down-Hole descritta nel paragrafo 3.4.

Per il report con la descrizione della stratigrafia incontrata, i valori di resistenza misurati in sito, le profondità dei punti di prelievo dei campioni e le foto dei terreni carotati si faccia riferimento all'**All. 1 – Sondaggio a carotaggio continuo**.

#### 3.2 Prove penetrometriche con punta elettrica e piezocono

Sono state eseguite sette prove penetrometriche statiche, tutte con punta elettrica e piezocono, spinte alle seguenti profondità:

- CPTU1 fino a 30 da p.c.
- CPTU2 fino a 15 da p.c.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	25 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

- CPTU3 fino a 30 da p.c.
- CPTU4 fino a 30 da p.c.
- CPTU5 fino a 20.44 da p.c.
- CPTU6 fino a 30 da p.c.
- CPTU7 fino a 30 da p.c.

Le prime due prove, essendo ubicate sul lato del Municipio più lontano dalla Chiesa non sono allegate al presente studio, pur essendo state prese in considerazione per la parametrizzazione geotecnica del sottosuolo in esame.

Le indagini sono state eseguite utilizzando un penetrometro GeoMill da 200 kN di spinta massima, montato su autocarro Mercedes Unimog 4 X 4.

Ciascuna prova è consistita nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta elettrica dotata di piezocono, di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ( $V = 2 \text{ cm/s} \pm 0.5 \text{ cm/s}$ ). La penetrazione avviene attraverso un dispositivo di spinta, che agisce su una batteria di aste (aste cave con il cavo di trasmissione dati all'interno), alla cui estremità inferiore è collegata la punta con piezocono.

Lo sforzo necessario per l'infissione viene determinato a mezzo di un opportuno sistema di misura estensimetrico collegato alla punta ed al manicotto dell'attrito laterale, e da un trasduttore di pressione per la misura della pressione interstiziale dei pori, cioè il carico idraulico istantaneo presente nell'intorno della punta, attraverso un setto poroso opportunamente saturato e disareato.

I dati delle resistenze alla punta, al manicotto laterale, della pressione dei pori e dell'inclinazione della punta vengono registrate su supporti magnetici e successivamente elaborati.


Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate, e precisamente:

- diametro di base del cono  $\phi = 35.7 \text{ mm}$
- area della punta conica  $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo apertura del cono  $B = 60^\circ$

Nei diagrammi e nelle tabelle riportati in **Al. 2.** sono riportati i seguenti valori rilevati dalle letture di campagna, durante l'infissione dello strumento:

- $q_c$  (MPa) = resistenza alla punta (conica);
- $f_s$  (kPa) = resistenza laterale (manicotto);
- $U$  (kPa) = pressione dei pori (setto poroso);
- $f_s/q_c$  (%) = rapporto tra la resistenza alla punta e la resistenza laterale;
- $I$  ( $^\circ$ ) = inclinazione

I parametri sopra descritti sono rilevati ad intervalli regolari di 2 cm.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	26 di 89



In Fig. 15 e in Fig. 16 sono, invece, rappresentati i grafici dei valori di resistenza alla punta normalizzata ( $q_t$ ) e del coefficiente d'attrito ( $F_r$ ), desunti dalle prove più vicine alla Chiesa, al variare della profondità.

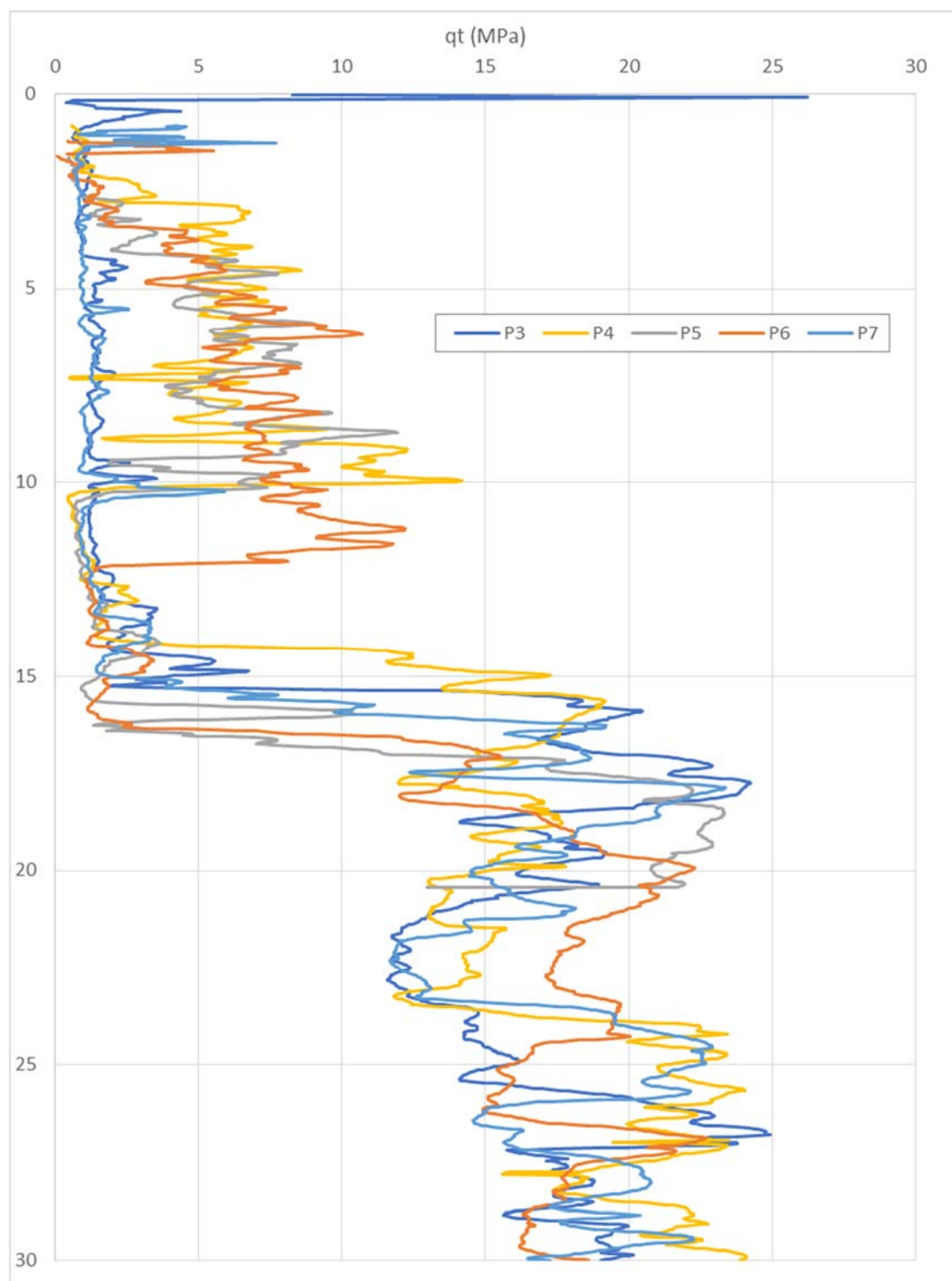

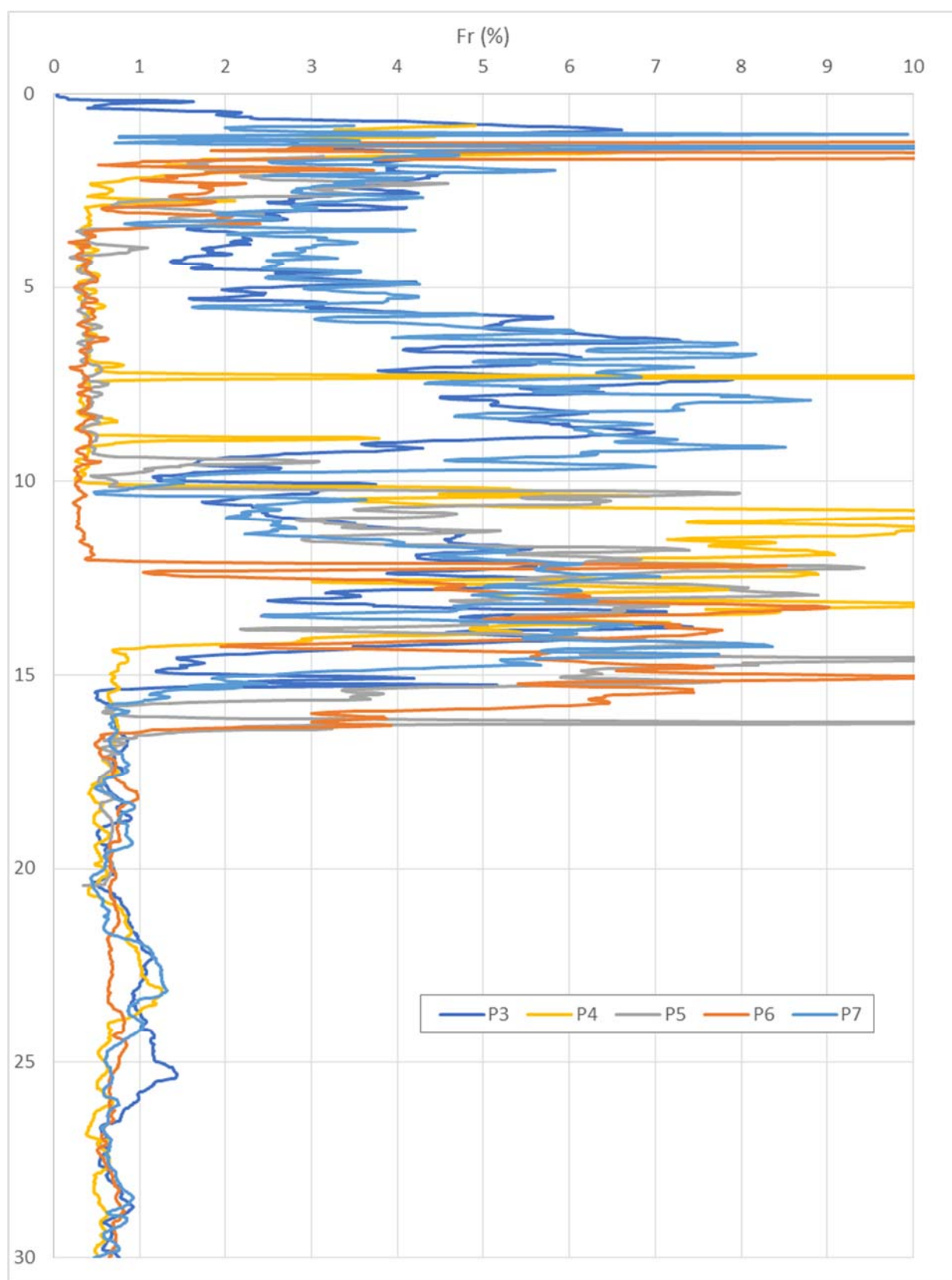



Fig. 15 – Rappresentazione grafica dei valori di resistenza alla punta normalizzata ( $q_t$ )

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	<p>Elaborato</p> <p>Relazione geologica, geotecnica e sismica</p>	<p>Data</p> <p>Luglio 2015</p>	<p>Agg.</p> <p>0</p>	<p>Pag.</p> <p>27 di 89</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------	-----------------------------

Fig. 16 – Rappresentazione grafica dei valori del coefficiente d'attrito ( $Fr$ )

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 28 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

### 3.3 Analisi di laboratorio

Come anticipato nel paragrafo 3.1, nel corso del sondaggio sono stati prelevati alcuni campioni poi sottoposti ad analisi di laboratorio.

In Tab. 1 si riporta il nome dei campioni, con relativa tipologia e profondità di prelievo, che sono stati sottoposti a prova di colonna risonante (ASTM D 4015) per la determinazione dei parametri di rigidezza e smorzamento.

Nome campione	Tipo campione	Profondità di prelievo da (m) - a (m)
OS1	Indisturbato Osterberg	3,0 - 3,6
SH3	Indisturbato Shelby	7.5 – 8.0
RI6	Rimaneggiato	30.0 – 30.5
RI7	Rimaneggiato	48.0 – 48.5

Tab. 1 – Campioni prelevati nel sondaggio S1

Per la descrizione delle modalità esecutive di tale prova dei relativi risultati si rimanda al paragrafo 7.1.5 e all'All. 3 – Analisi di laboratorio.


### 3.4 Prova Down-Hole

Per verificare le caratteristiche dei terreni che saranno interessati dall'intervento è stata eseguita un'indagine sismica tipo Down-Hole. A tale scopo il sondaggio S1, spinto sino alla profondità di 50 metri dal p.c., al termine della perforazione, è stato attrezzato con un tubo in PVC del diametro di 3 pollici. Tale tubo è stato reso solidale con il terreno mediante cementazione con boiacca di cemento iniettato mediante pompa a bassa pressione.

Una volta che il cemento ha fatto presa, si è proceduto all'esecuzione della prova sismica del tipo Down-Hole, con cadenza delle misure pari ad un metro, dal p.c. fino a fondo sondaggio, utilizzando un sismografo collegato ad un geofono tramite un cavo.

Gli impulsi sismici sono stati originati con procedure specifiche in modo da generare, oltre alle onde di compressione (Onde P), anche onde a componente di taglio orizzontale (onde SH), essendo queste utilizzabili per la determinazione del Modulo dinamico  $G_0$  e del Modulo di Young  $E$ .

Le prove sismiche Down-Hole, sono eseguite con lo scopo di misurare la velocità delle onde sismiche dirette, che si propagano dalla superficie nel terreno in profondità,

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	29 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

energizzando il terreno in direzione verticale e in direzione trasversale (parallelamente al suolo).

Nel primo caso, sono generate prevalentemente onde di compressione (onde P) che si propagano in profondità e vengono registrate al meglio dal geofono verticale (asse z).

Nel secondo caso, sono prodotte principalmente onde di taglio (onde S) visibili perlopiù sui geofoni con l'asse posto orizzontalmente (assi x e y).

Il sistema di ricezione, costituito da un geofono tridimensionale da foro ad ancoraggio pneumatico, viene calato nel foro, sino alla profondità massima di investigazione e progressivamente sollevato dell'interdistanza propria di ciascuna indagine (nel caso in esame 1 m).

Le onde di taglio hanno velocità inferiori rispetto a quelle di compressione e quindi raggiungono il geofono triassiale quando il primo fronte d'onda di compressione è già transitato. Questo passaggio purtroppo costituisce un disturbo per la misura delle onde trasversali, in quanto i geofoni orizzontali si trovano ancora in movimento all'arrivo dell'onda trasversale o di taglio. Per migliorare il rapporto fra l'energia dell'onda di compressione e l'energia dell'onda trasversale (di taglio) a favore di quest'ultima, si realizza una doppia energizzazione orizzontale con verso opposto.

L'analisi interpretativa dei dati, prevede di redigere un sismogramma per le forme d'onda relative al geofono verticale (asse z) e in un altro sismogramma per le forme d'onda relative ai geofoni orizzontali (assi x e y).


L'interpretazione dei dati così acquisiti consente di ricostruire l'andamento delle velocità delle onde sia di pressione che di taglio in funzione della profondità.

In Fig. 17 viene riportato il grafico, in funzione della profondità della velocità delle sole onde S, necessarie per determinare la categoria sismica del sottosuolo.

In sintesi, si evidenzia un aumento abbastanza costante dei valori di Vs con la profondità, sembra influenzati più dallo stato di addensamento dei terreni che dalle loro caratteristiche tessiturali. Le Vs sono quasi sempre comprese tra 100 e 200 m/s, nei primi 13 da p.c., tra 200 e 300 m/s, tra 13 e circa 40 m di profondità, mentre, poi, fino a fine prova, hanno valori compresi tra 300 e 400 m/s. Non si osservano significativi contrasti d'impedenza.

I dati forniti dalla prova Down-Hole consentono, tra le altre cose, anche di determinare la velocità equivalente delle onde sismiche di taglio nei primi 30 m sotto il piano di posa della fondazione ( $V_{S30}$ ), definita come:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} \frac{h_i}{V_i}}$$

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	30 di 89

dove  $h_i$  e  $V_i$  sono lo spessore e la velocità delle onde delle strato i-esimo entro i 30 m dalla fondazione e, conseguentemente, la categoria di sottosuolo presente nell'area oggetto di intervento, per la cui trattazione si rimanda al paragrafo 4.5.

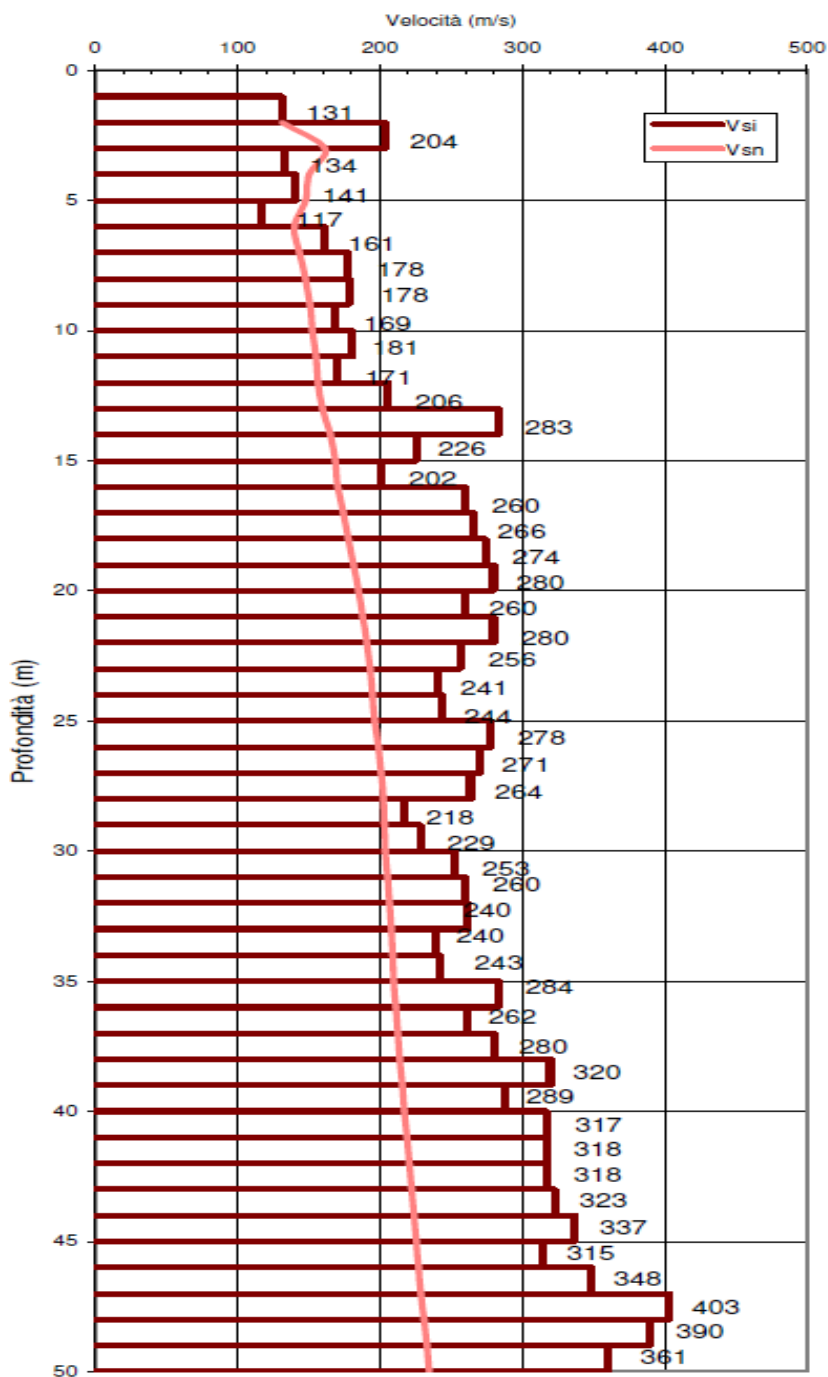


Fig. 17 – Valori di Vs in funzione della profondità misurati con la prova down-hole



PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

## 4. INQUADRAMENTO SISMICO

### 4.1 Caratteristiche sismotettoniche

Un passo fondamentale nella valutazione del rischio sismico di un'area è l'identificazione delle faglie attive.

Sebbene esistano, infatti, strutture a scorrimento lento asismico (*fault creep o tectonic creep*), molte delle faglie attive sono considerate sorgenti sismiche in quanto lo scorrimento istantaneo dei due lati delle stesse, che avviene allorché lo stress supera la resistenza delle rocce, genera il rilascio di onde elastiche che si propagano in tutte le direzioni. A tali faglie sismogenetiche è associato il maggior rischio.

Per la definizione di faglia attiva si fa normalmente riferimento alla possibilità che una faglia può attivarsi in un intervallo di tempo futuro che interessa la nostra società. D'altra parte le faglie che hanno la maggiore probabilità di muoversi in un futuro prossimo sono da ricercarsi tra quelle che si sono mosse nelle fasi più recenti della storia geologica. Così una delle definizioni più comunemente accettata è quella della *U.S Nuclear Regulatory Commission* (1982), che definisce attive le faglie che presentano un'attivazione negli ultimi 35.000 anni o almeno due negli ultimi 500.000 anni.


La sismicità nella zona in questione appare legata al sistema attivo delle Pieghe Emiliane-Ferraresi, con strutture superficiali e con ipocentri mediamente ad una profondità inferiore a 15 km.

I meccanismi focali calcolati risultano compressivi e trascorrenti indicando direzioni di compressione sia NE-SW che NW-SE. I meccanismi focali distensivi sono nettamente secondari. Risulta quindi che la cinematica delle principali strutture attive superficiali è di tipo transpressivo.

La sismicità crostale, con ipocentri mediamente compresi tra 15 e 35 km, mostra una distribuzione simile a quella più superficiale ma con una densità inferiore. Anche in questo caso i meccanismi focali risultano compressivi e trascorrenti con direzioni di compressione sia NW-SE che NE-SW ed i meccanismi distensivi sono rari e ben localizzati.

La sismicità più profonda, con ipocentri oltre i 35 km, fino ad oltre 50 km, è sempre diffusa nel settore di catena e in corrispondenza del margine appenninico-padano, e decisamente minore in pianura. I meccanismi focali calcolati sono in accordo con quanto riscontrato nei livelli strutturali superiori.

Risulta così un modello geodinamico attivo in cui le strutture superficiali della copertura, quelle crostali e quelle del mantello, sebbene tra loro distinte, sono tutte coerenti e inquadrabili in un sistema transpressivo che rispetto alle zone esterne dell'avampaese

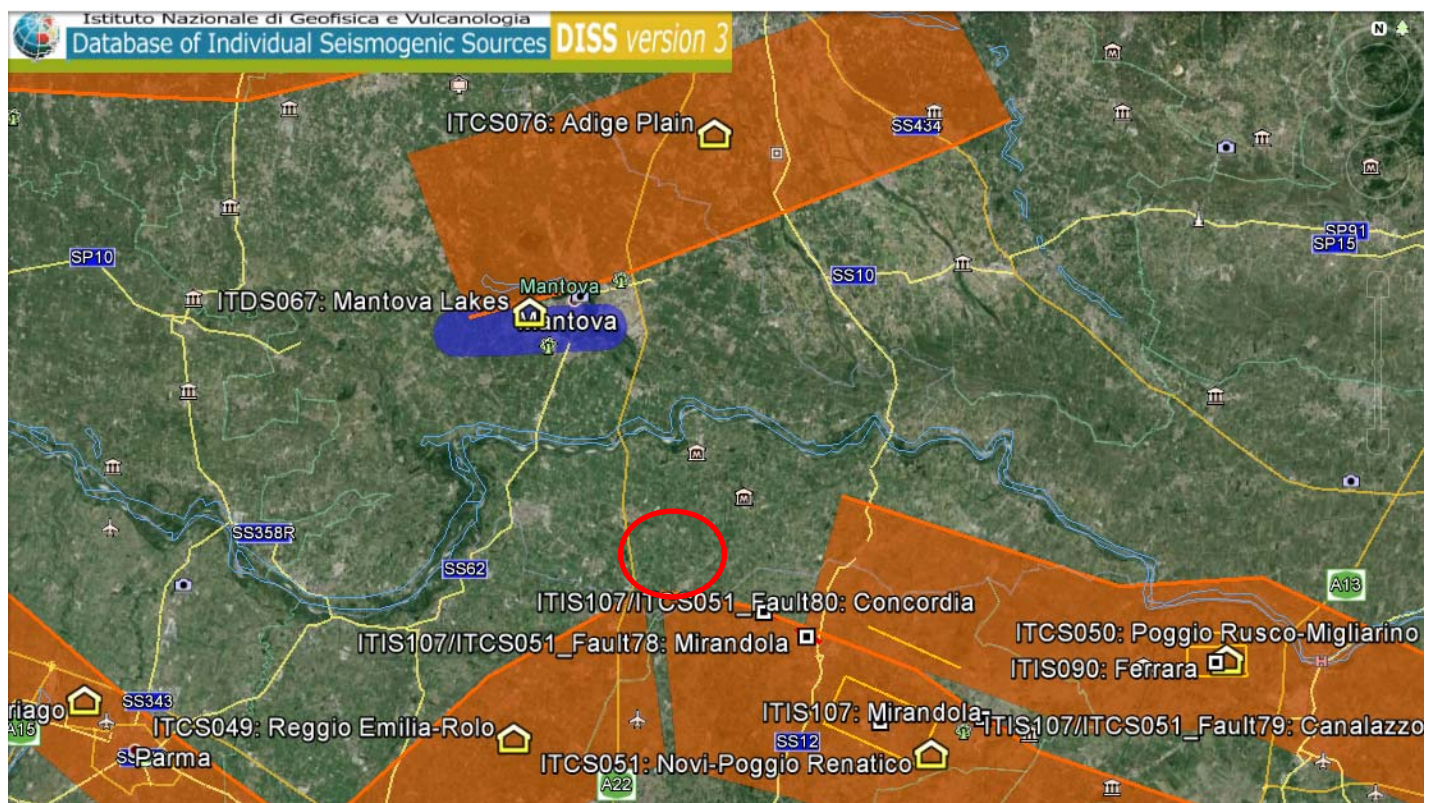
 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	32 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

padano, relativamente stabili, assume il significato di un sistema di ordine inferiore all'interno di una zona di trascorrenza destra.

Un elenco delle sorgenti sismogenetiche e delle faglie potenzialmente attive e capaci è contenuto nel DISS 3.1.1, il database delle sorgenti sismogenetiche italiane, potenzialmente in grado di generare sismi con magnitudo superiore a M 5.5 nell'area Italiana<sup>2</sup>.


Con riferimento all'immagine di Fig. 18, le sorgenti sismogenetiche più significative al contorno dell'area in studio sono:



**Fig. 18 – Ubicazione delle sorgenti sismogenetiche del DISS 3.1.1**

- ITCS076 – Adige Plain, con una magnitudo massima attesa  $M_w=6.7$ ;
- ITCS049 – Reggio Emilia-Rolo, con una magnitudo massima attesa  $M_w=5.5$ ;
- ITCS051 – Novi – Poggio Renatico, con una magnitudo massima attesa  $M_w=5.9$ , a cui sono associate le faglie:
  - 78 – Mirandola;
  - 79 – Canalazzo di Finale Emilia;
  - 80 - Concordia

<sup>2</sup> Basili R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi (2008), The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology, *Tectonophysics*.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	33 di 89

<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

- ITCS050– Poggio Rusco – Migliarino, con una magnitudo massima attesa  $M_w=5.5$ ;

## 4.2 Storia sismica

La storia sismica del Comune di Moglia è stata desunta dal Database Macrosismico Italiano, versione DBMI11<sup>3</sup>, che contiene informazioni relative a 58.146 osservazioni macrosismiche dal 217 A.C. al 2002, e in cui sono presenti 6806 località con almeno 3 osservazioni.

Secondo quanto indicato in DBMI11, la storia sismica di Moglia è riassunta graficamente nel diagramma riportato in Fig. 19, mentre, in Tab. 2, sono elencati gli eventi di maggiore intensità, indicando per ciascuno di essi, oltre agli effetti provocati al sito, espressi come I(MCS), quando si è verificato, il numero di località coinvolte ( $N_p$ ), l'intensità massima epicentrale in scala MCS ( $I_0$ ), e la magnitudo momento ( $M_w$ ).

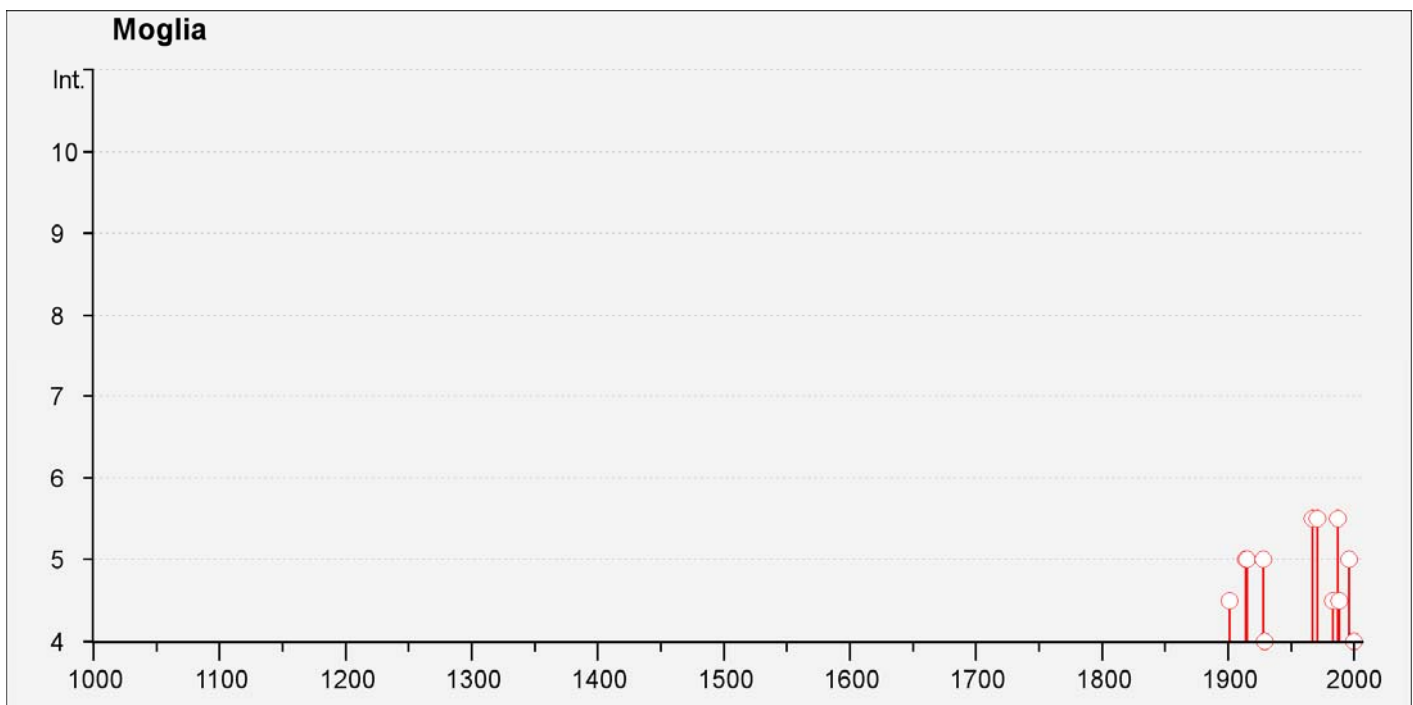



Fig. 19 – Eventi sismici di maggior interesse registrati nel comune di Moglia

<sup>3</sup> M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>. DOI: 10.6092/INGV.IT-DBMI11

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	34 di 89

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
4-5	1901 10 30 14:49	Salò	190	8 5.70 ±0.10
5	1914 10 27 09:22	Garfagnana	618	7 5.76 ±0.09
5	1915 10 10 23:08	REGGIO EMILIA	30	6 5.02 ±0.22
5	1928 06 13 08:00	CARPI	35	6 4.78 ±0.23
4	1929 04 19 04:15	Bolognese	82	
4	1929 04 20 01:09	Bolognese	109	7 5.34 ±0.13
4	1929 04 22 08:25	Bolognese	41	
5-6	1967 04 03 16:36	Reggiano	47	5-6 4.69 ±0.19
5-6	1971 07 15 01:33	Parmense	229	8 5.64 ±0.09
4-5	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7 5.06 ±0.09
NF	1986 12 06 17:07	BONDENO	604	6 4.61 ±0.10
5-6	1987 05 02 20:43	Reggiano	802	6 4.74 ±0.09
4-5	1988 03 15 12:03	Reggiano	160	6 4.66 ±0.12
5	1996 10 15 09:56	Correggio	135	7 5.41 ±0.09
NF	1997 05 12 22:13	Reggiano	56	4-5 4.22 ±0.27
4	2000 06 18 07:42	Parmense	300	5-6 4.43 ±0.09


Tab. 2 - Massimi eventi sismici i cui effetti si sono fatti risentire a Moglia

Dalla lettura di Fig. 19 e di Tab. 2 si deduce che, tra quelli censiti nel DBMI11, sono 3 gli eventi sismici che maggiormente si sono fatti risentire a Moglia, sempre con un'intensità tra il V e il VI grado della scala MCS:

- quello verificatosi il 03/04/1967, con epicentro nel reggiano e caratterizzato da una magnitudo calcolata sulle onde di superficie (Ms) pari a 4.69
- quello verificatosi il 15/07/1971, con epicentro nel parmense e caratterizzato da una magnitudo calcolata sulle onde di superficie (Ms) pari a 5.64
- quello verificatosi il 02/05/1987, con epicentro nel reggiano e caratterizzato da una magnitudo calcolata sulle onde di superficie (Ms) pari a 4.74

Si tratta sempre di sismi di intensità inferiore rispetto a quello, più recente e non registrato nel DBMI11, verificatosi il 20 maggio 2012 alle ore 4.03, con epicentro Mirandola (MO), in occasione del quale è stata registrata una magnitudo pari a 5.9 della scala Richter.

Tale sisma è stato seguito da numerosissime altre scosse, (1437 fino al 4 giugno - Fonte INGV) di cui 6 di magnitudo superiore a 5. In Fig. 20 è riportata la distribuzione

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	35 di 89



temporale delle scosse sismiche nel periodo compreso tra il 20 maggio ed il 4 giugno 2012 e la relativa intensità.

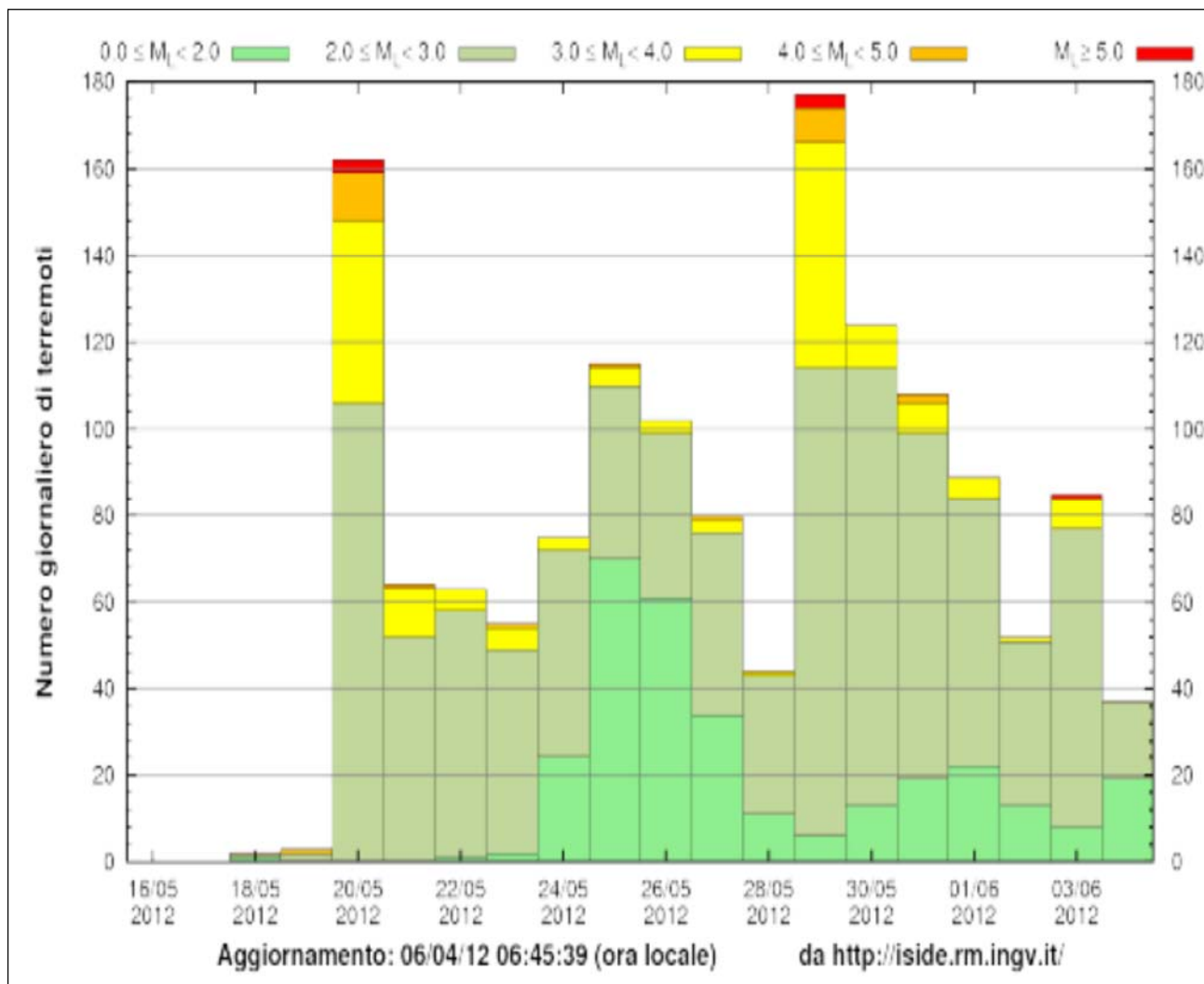



Fig. 20 – Sequenza sismica dal 20 maggio al 4 giugno 2012

In Fig. 21 è riportata la distribuzione spaziale dei sismi con magnitudo maggiore di 4. Come si può notare dalla figura la profondità degli ipocentri è quasi sempre superficiale (5-10 Km).

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	36 di 89



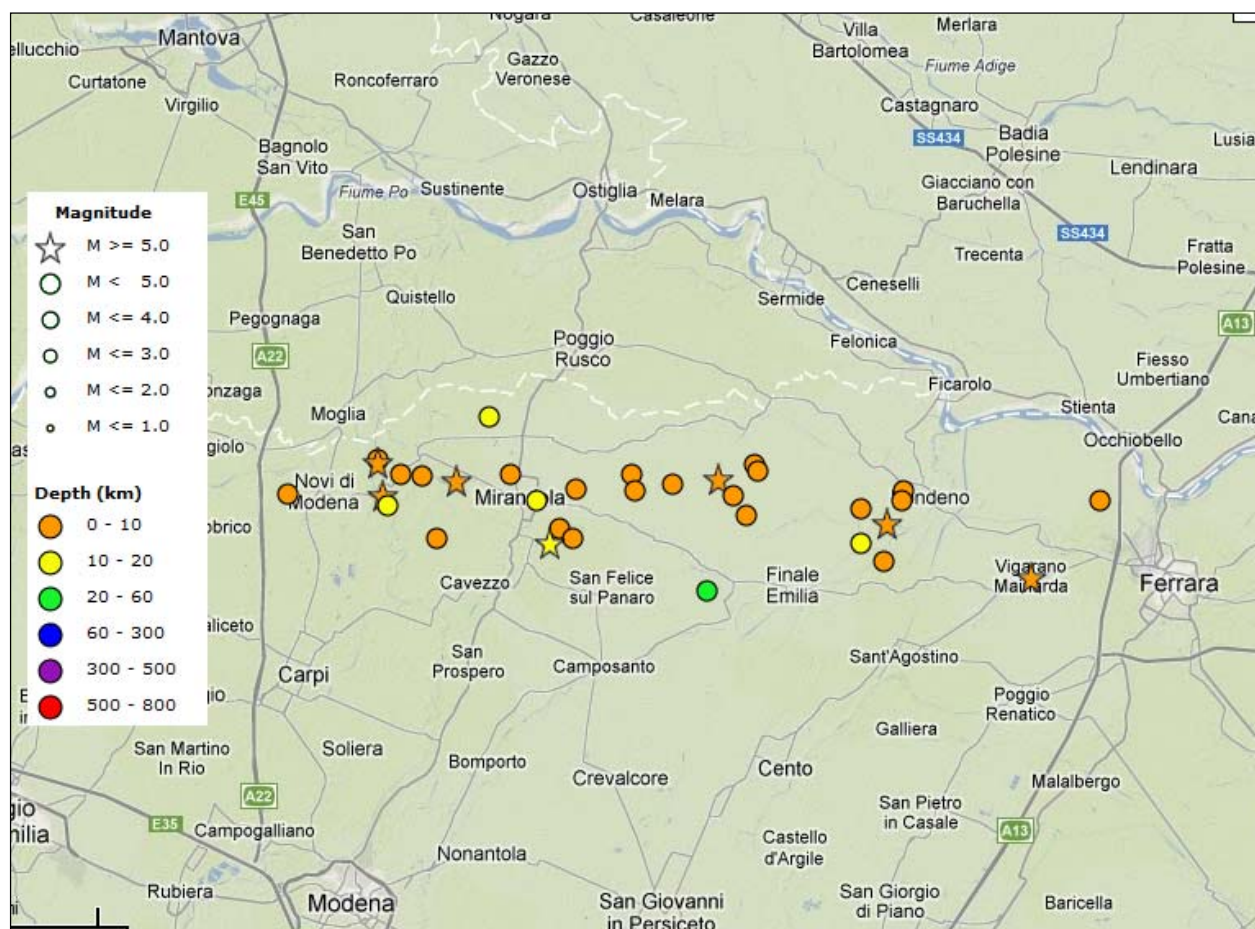



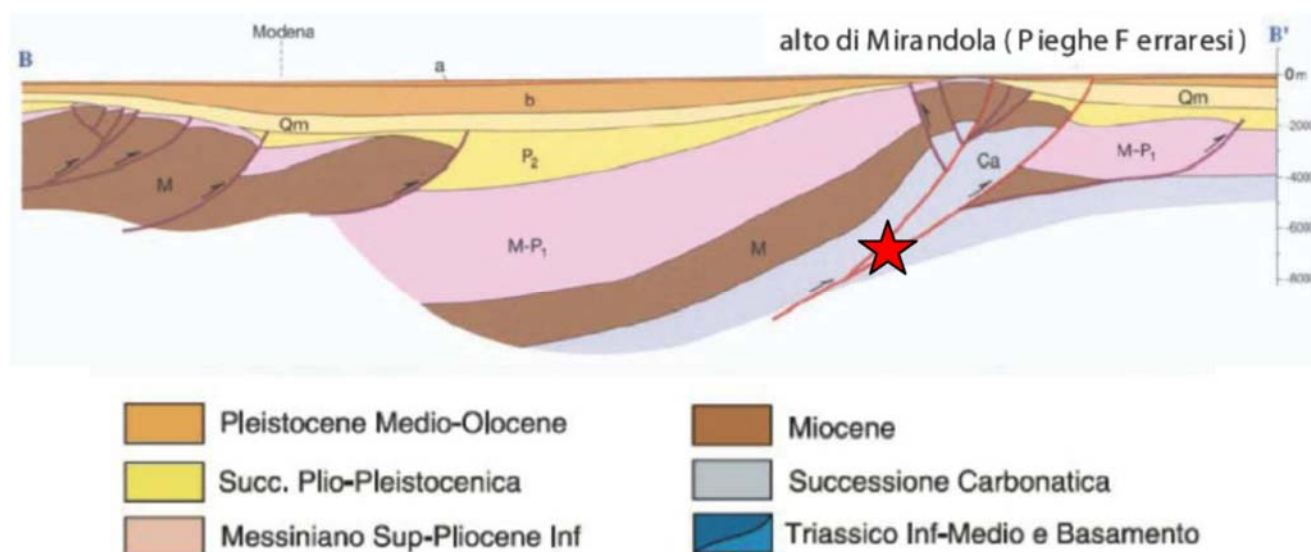
Fig. 21 – Distribuzione degli epicentri dei sismi con magnitudo > 4 (da <http://iside.rm.ingv.it>)

L'elaborazione dei dati della rete sismica nazionale ha consentito ad INGV di verificare che il sisma è legato ad un meccanismo di tipo compressivo, con direzione di massima compressione nord-sud. Tale meccanismo è compatibile con la "struttura di Mirandola", faglia già valutata come potenziale sorgente sismogenetica, con magnitudo massima attesa pari a 5.9 della scala Richter.

In effetti il sisma, secondo le interpretazioni di INGV, è imputabile proprio al movimento della faglia di Mirandola, associata al sistema delle Pieghe Ferraresi, di cui si è già trattato nel paragrafo 2.1.1.

In Fig. 22 è rappresentata una sezione schematica delle strutture sismogenetiche che hanno generato il terremoto.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 37 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------




**Fig. 22 - Schema delle strutture sismogenetiche (la stella indica la probabile ubicazione dell'ipocentro) – da INGV – Relazione sul terremoto del 20 maggio 2012**

L'evento di magnitudo  $M_w=5.9$  del 20/5/2012 è stato risentito in tutto il nord-Italia e le *shakemap* calcolate subito dopo l'evento confermano queste osservazioni. In particolare, nella zona epicentrale le accelerazioni massime (PGA) sono state stimate fino a 0.3g, ossia il 30% dell'accelerazione di gravità. Analoga accelerazione è stata calcolata per il sisma del 29/5/2012, che ha presentato una magnitudo pari a 5.8 della scala Richter.

Questi valori sono tuttavia stimati in quanto non vi sono dati da stazioni sismiche poste all'epicentro stesso o negli immediati paraggi per cui sono da ritenersi solo indicativi.

La stazione di registrazione più vicina (appartenente alla Rete Accelerometrica Nazionale), ubicata a Mirandola (MRN), si trova ad una distanza di 13.3 km dall'epicentro dell'evento più significativo (20 maggio). Il picco massimo d'accelerazione registrato, in occasione dell'evento più forte (IA) è di 0.309 g, e, come mostrato in Fig. 24, corrisponde alla componente verticale (UP-DOWN). Inferiori risultano i picchi corrispondenti alle due componenti orizzontali (0.264 in direzione SUD-NORD e 0.261 in direzione OVEST-EST).

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	38 di 89

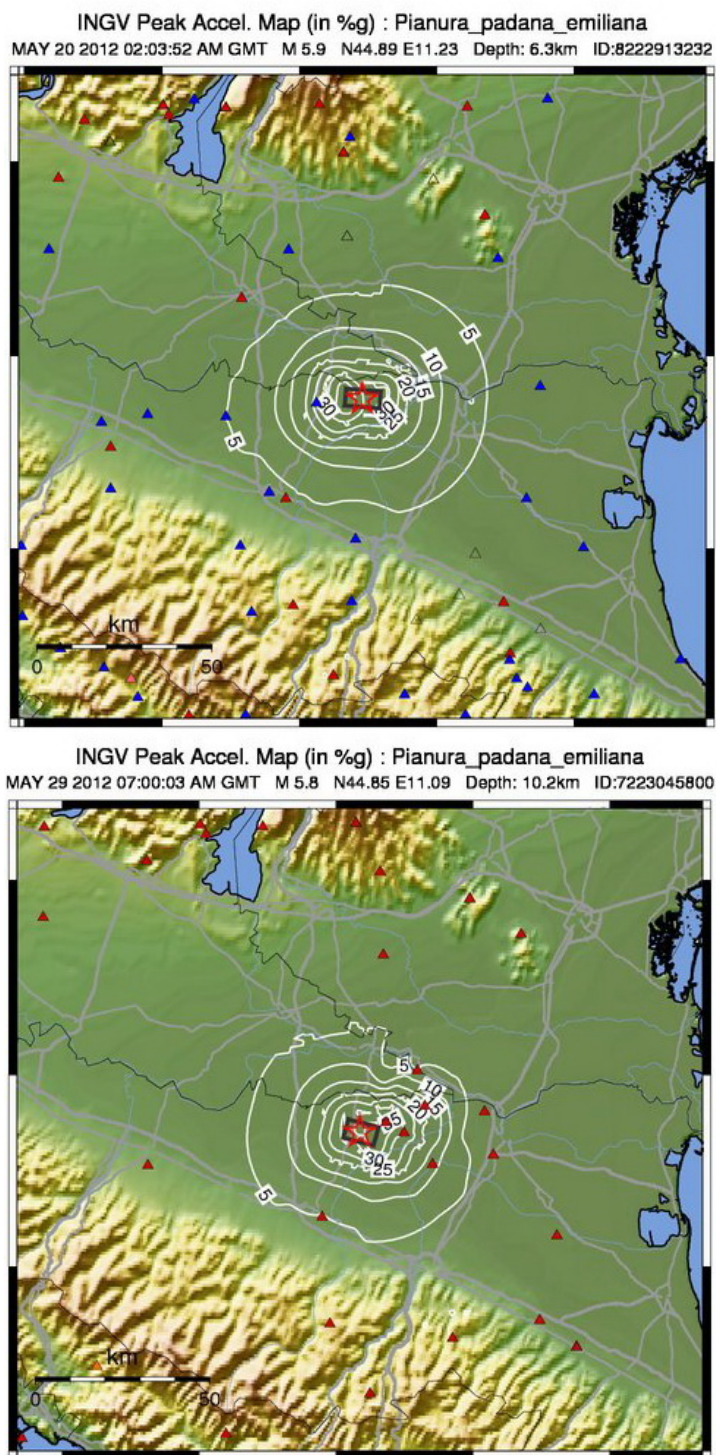

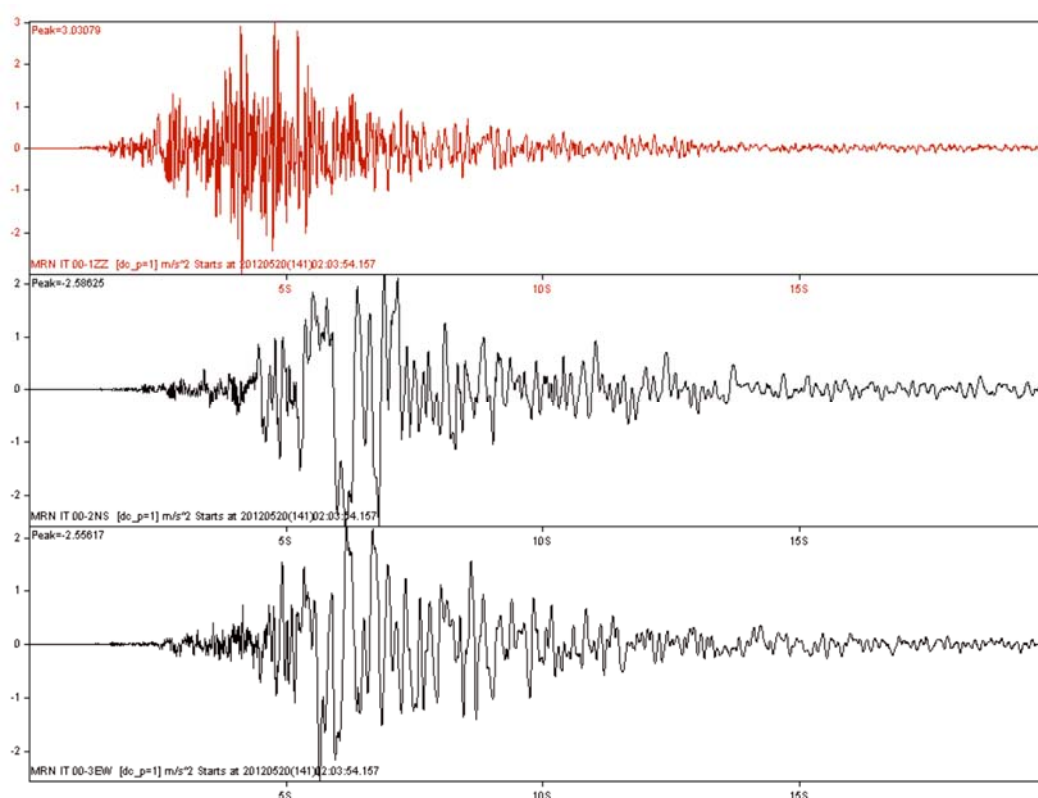


Fig. 23 – Mappe di accelerazione massima stimata al suolo (in % g) per i sismi del 20 e 29 maggio 2012

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 39 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------






**Fig. 24 - Sisma del 20/5/2012. Accelerogramma delle componenti (dall'alto in basso) Verticale, Nord-Sud ed Est-Ovest (acc. m/s/s, tempo s) registrate dalla stazione di Mirandola della Rete Accelerometrica Nazionale ([www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it))**

La sequenza sismica ha prodotto gravi danni in una vasta area delle province di Modena, Ferrara, Mantova e Bologna.

In particolare, in comune di Moglia, si sono registrati nel centro storico dove è stata creata una zona rossa. Crolli imponenti hanno riguardato la facciata della chiesa e la parte superiore del municipio. Il campanile di Bondanello, gravemente danneggiato, è stato abbattuto il 12 giugno per motivi di sicurezza e le forti lesioni alle scuole, in particolare alla primaria e alla secondaria, hanno costretto l'amministrazione a ricorrere a container per ospitare gli alunni.

Fortunatamente, non ci sono state vittime, ma circa 400 le abitazioni sono state dichiarate inagibili, comportando un numero di sfollati pari a quasi 1200 abitanti.

Di elevato interesse, ai fini del presente studio, è stata la lettura dell'Appendice 3 - Repertorio degli effetti cosismici ambientali nell'Oltrepò Mantovano" contenuta nel già citato rapporto finale, datato settembre 2013, della ricerca realizzata dal CNR-IDPA, in cui si afferma che sono stati rilevati una trentina di effetti di liquefazione, indotti dal sisma di

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	40 di 89

magnitudo pari a 5.8 del 29/05/2012 delle ore 9 circa, e che, nel centro urbano, i fenomeni più numerosi e consistenti sono stati riscontrati nei pressi della Strada Statale 413 (o Via De Amicis) e in Via Verdi.

In quest'ultima via, posta a circa un centinaio di metri dall'edificio in esame, nel tratto sul lato compreso tra il n. 2 al n. 44, si è verificata la fuoriuscita di una notevole quantità di acqua e sabbia dal cordolo del marciapiede e dai tombini con formazione di vulcanelli (cfr. foto di Fig. 25 e Fig. 26). Secondo testimoni oculari questa miscela usciva "come da una fontana" e si è fermata solo dopo circa 15 minuti.; mentre, dopo le scosse, delle ore 13.00, ha ripreso ad uscire solo acqua. In vari punti l'asfalto che ricopre il marciapiede appariva alzato di circa 3 cm e con evidenze di compressione.



**Fig. 25 – Foto raffigurante la fuoriuscita di una notevole quantità di acqua e sabbia dal cordolo del marciapiede in via Giuseppe Verdi**


	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	41 di 89





Fig. 26 – Dettaglio di un vulcanello di sabbia da liquefazione in via Giuseppe Verdi


Va segnalato, inoltre, che, consultando il file shape in cui sono archiviati tutti gli effetti cosismici censiti nel corso della ricerca si è osservato che:

- gli stessi fenomeni sono descritti per un tratto *"lungo Via G. Verdi dal numero 2, 4 e fino al Municipio"*;
- è indicata una *"liquefazione sotto al bar su via Verdi, prima dei portici"*.

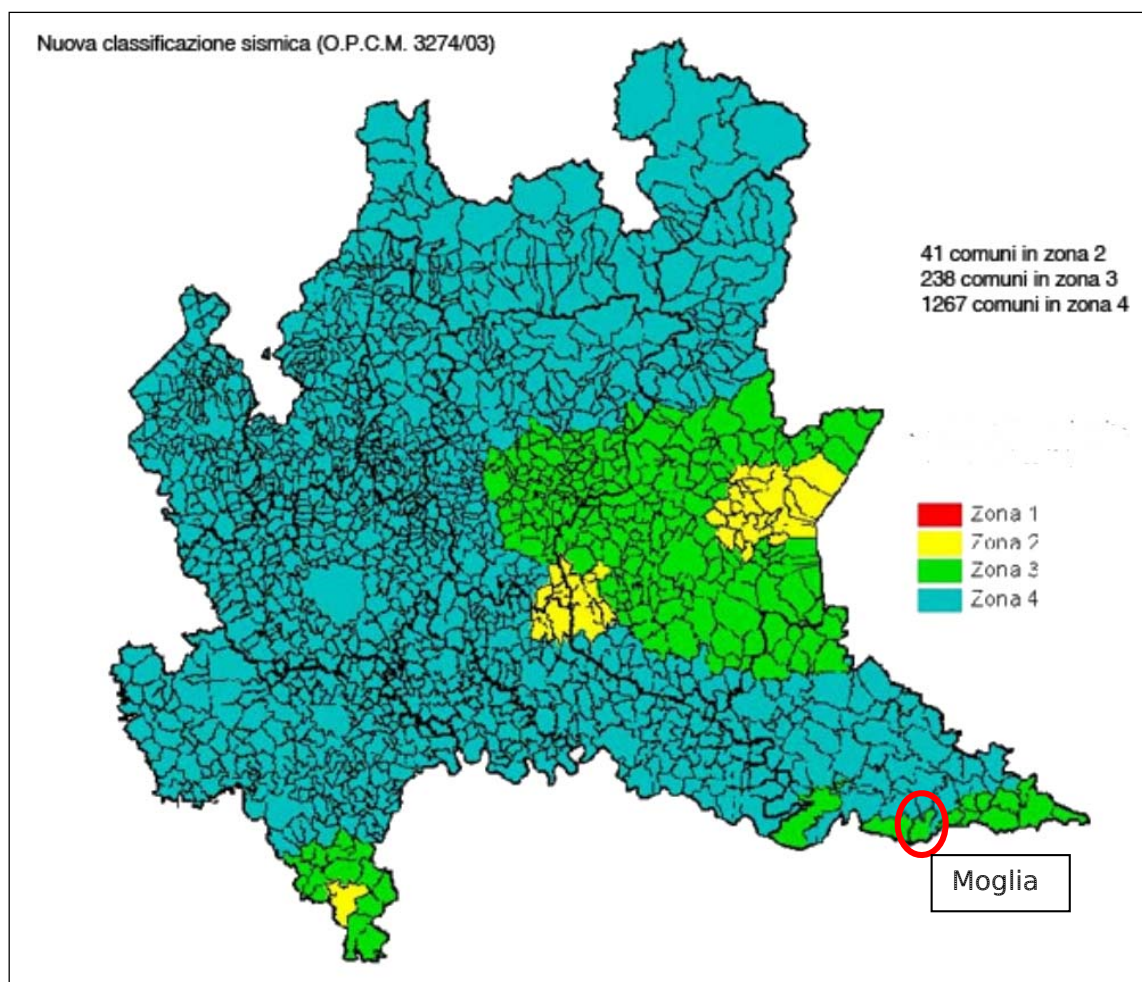
In sintesi si può, dunque, affermare che nelle immediate vicinanze della porzione settentrionale del fabbricato oggetto d'intervento, lungo un allineamento est-ovest, corrispondente con un paleoalveo secondario rappresentato nella Carta geologico-morfologica di Tav. 2, nel corso del terremoto del maggio 2012, si sono verificati evidenti fenomeni di liquefazione.

### 4.3 Classificazione sismica

L'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003, suddivide il territorio italiano in 4 zone sismiche con diversi livelli di accelerazione sismica di progetto. Secondo tale ordinanza,

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	42 di 89


come indicato in Fig. 27, il Comune di Moglia, nella sopra citata classificazione è stato identificato in zona 3 (a sismicità bassa), cui corrispondono valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresi tra  $0,05 \cdot g$  e  $0,15 \cdot g$  (dove  $g$  è l'accelerazione di gravità).



**Fig. 27 - Classificazione sismica dei Comuni della Regione Lombardia**

Anche l'«Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)» di cui alla D.g.r. 21 luglio 2014 - n. 2129, che, comunque, entrerà in vigore (ai sensi della D.G.R. 10 ottobre 2014 - n. X/2489) il 14 ottobre 2015, identifica Moglia in zona 3, attribuendogli un valore di  $a_{gMax}$  pari a 0.130058.

Questa classificazione ha tuttavia valenza esclusivamente a fini amministrativi; alle Norme Tecniche per le costruzioni del D.M. 14-01-2008, è infatti allegato un documento sulla pericolosità sismica (Allegato A), nel quale l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base, più semplicemente chiamata pericolosità sismica

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	43 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle N.T.C., dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Questi tre parametri sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento; cfr. Fig. 28), i cui nodi non distano fra loro più di 10 km, per diversi periodi di ritorno (variabili tra 30 e 2475 anni).

Per determinare il tempo di ritorno ( $T_R$ ) si utilizza l'espressione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$


dove  $V_R$  è il periodo di riferimento della costruzione, mentre  $P_{VR}$  è la probabilità di superamento nel periodo di riferimento.

Nel caso specifico, il tempo di ritorno è stato calcolato considerando i parametri dell'opera in progetto riportati nel paragrafo 1.2:

- tipo di opera: *"Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale"* la cui vita nominale è  $V_n \geq 50$  anni;
- classe d'uso: *III: "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso."* con conseguente coefficiente d'uso  **$C_u=1.5$**  (cfr. Tab. 2.4.II delle N.T.C. 01/2008).

Da questi due parametri si ottiene il periodo di riferimento della costruzione che è dato da:  $V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.5 = 75$  anni.

Quanto alle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , sono stati assunti i valori indicati nelle N.T.C. 01/2008 (vedi Tab. 3.2.I del Paragrafo 3.2.1): in particolare, probabilità pari al 10%, per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della Vita (**SLV**) e pari al 63%, per lo stato limite di esercizio di Danno (**SLD**).

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	44 di 89

Dato che il sito in esame (lat. 44,932780, long. 10,912924) non ricade nei nodi del reticolo di riferimento (cfr. Fig. 28), i valori dei parametri  $a_g, F_0, T_c$  possono essere ricavati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici.

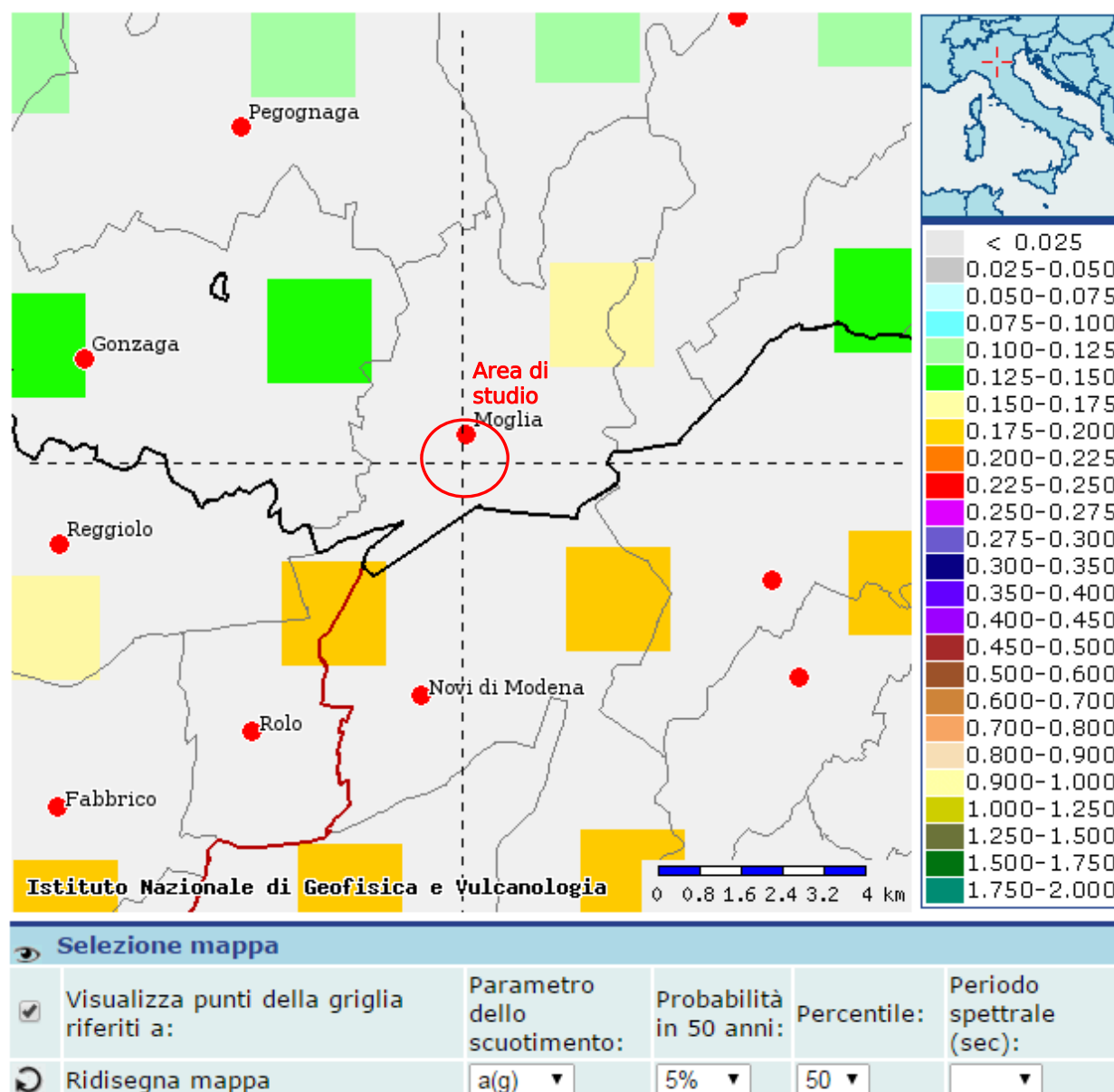



Fig. 28- Mappatura dell'accelerazione orizzontale massima del terreno (ag) con tempi di ritorno di 975 anni

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	45 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

Alla luce dei dati sopra descritti i valori dei tre parametri necessari per la determinazione delle azioni sismiche sono riportati nella tabella seguente.

Stato Limite	Tempo di ritorno $T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$	$T_c^*$ (s)
SLO	45	0,042	2,569	0,260
SLD	75	0,052	2,542	0,277
SLV	712	0,146	2,566	0,278
SLC	1472	0,195	2,521	0,283

Tab. 3 – Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i tempi di ritorno associati a ciascun stato limite


#### 4.4 Disaggregazione e magnitudo

Per poter selezionare i terremoti naturali da un catalogo, da utilizzare come base per le successive elaborazioni di RSL, è necessario dapprima definire le caratteristiche sismogenetiche del sito, cioè definire la coppia di dati magnitudo-distanza che meglio caratterizzano il sito stesso. Tale operazione, nota come disaggregazione, consiste nell'individuazione, a partire da uno studio di pericolosità sismica con metodo probabilistico, le coppie di dati (appunto magnitudo e distanza) che maggiormente concorrono alla sismicità di un sito.

A tale scopo, si sono utilizzati i dati dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) che fornisce i valori disaggregati magnitudo-distanza, ovvero, il contributo percentuale delle diverse coppie di dati magnitudo-distanza alla pericolosità di base con riferimento ai nodi del reticolo di riferimento, individuato dall'Allegato A delle NTC 2008 (nel caso in esame, si è considerato il nodo 14949, in quanto è il più prossimo all'intervento in progetto).

Per chiarezza va osservato che secondo le NTC le verifiche SLV (quelle di interesse principale, per esempio, per la liquefazione), prevedrebbero un tempo di ritorno  $T_R=712$  anni (cfr. Tab. 3), tuttavia il sito INGV fornisce informazioni solo per 475 e 975 anni (nell'intervallo di interesse). Per motivi prudenziali si è fatto pertanto riferimento alla situazione più critica e cioè 975 anni.

Come si osserva in Fig. 32 il sito fornisce sia direttamente i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon, ma anche i dati che consentono di ricostruire la curva di probabilità di accadimento di un evento che tiene conto di tutte le coppie magnitudo-distanza vicine all'area di interesse. Per il sito in questione si constata che il massimo contributo percentuale alla pericolosità sismica di base è fornita per terremoti di magnitudo compresa tra 4.5 e 5.0 nel range di distanza tra 0 e 10 Km. Importanti contributi sono però forniti anche da sismi con magnitudo tra 4.0-4.5 e 5.0-6.0 sempre nel range 0-10 Km, ed in misura leggermente minore da sismi con magnitudo 4.5-5.5 nel range tra 10 e 20 Km.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	46 di 89



Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale  
 "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i  
 danni subiti dal terremoto del maggio 2012

PROGETTO DEFINITIVO

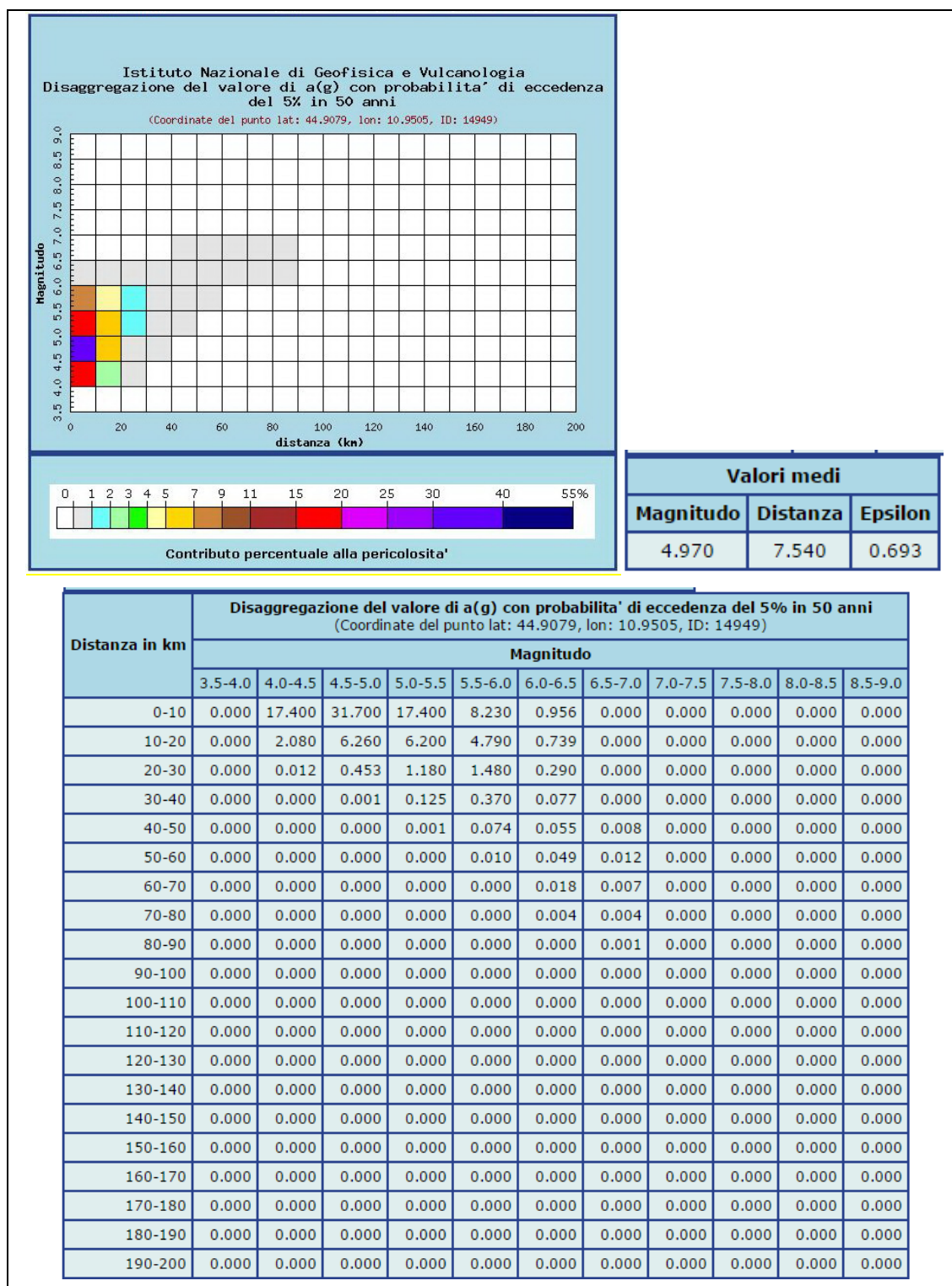


Fig. 29 – Disaggregazione magnitudo-distanza per il nodo 14949 da INGV

La disaggregazione, come detto, fornisce la distribuzione magnitudo-distanza, che può essere utilizzata anche per la definizione della magnitudo di riferimento per le verifiche di liquefazione.

Sulla base dei dati disponibili infatti si possono ricostruire le curve di probabilità che consentono di tener conto delle diverse probabilità di accadimento di un evento con diversi tempi di ritorno (Fig. 33). Esaminando questa curva si osserva che il valore di magnitudo ( $M_w$ ) corrispondente al 95% percentile è pari a 5.9.

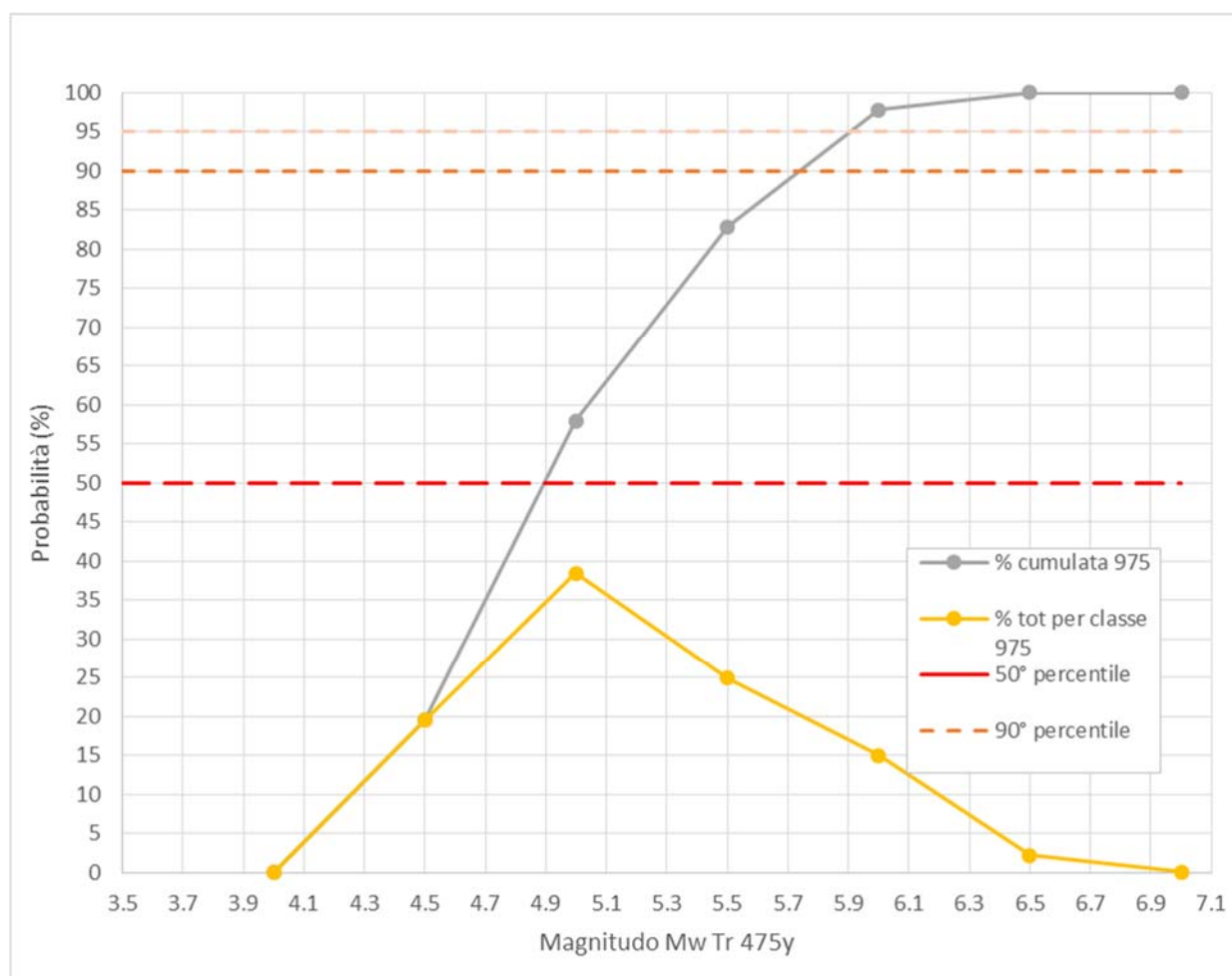


Fig. 30 – Calcolo della magnitudo di riferimento sulla base dei dati di Fig. 32

Tale valore risulta inferiore al valore massimo della zona di riferimento (Zona 912 - Fig. 34) della classificazione ZS9 dell'IMCS, e che, a parere dello scrivente, non rispetta le indicazioni delle NTC2008, che prevedono una valutazione probabilistica dai parametri sismici basata sui tempi di ritorno e non l'adozione di parametri "deterministici".

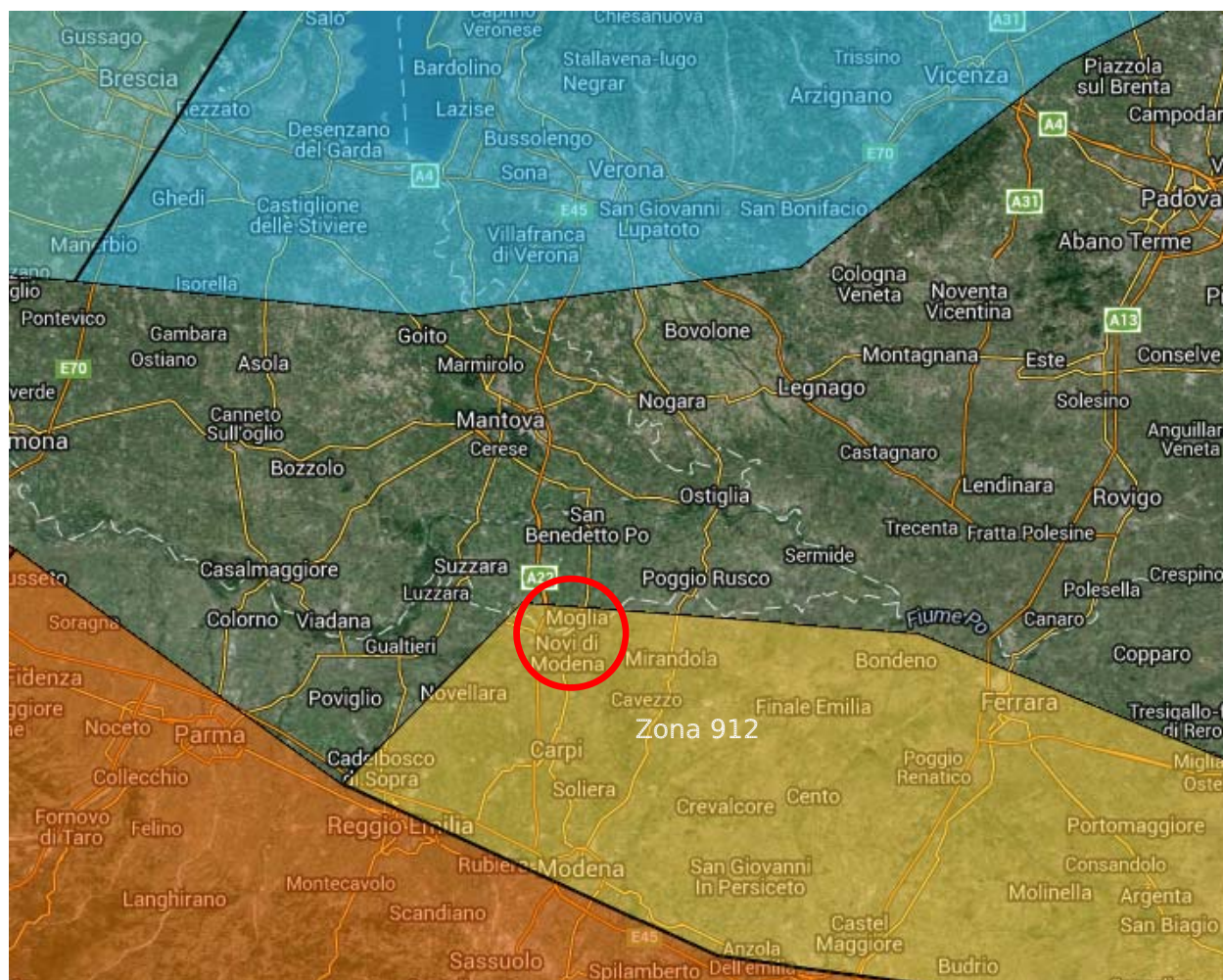



Fig. 31 - Classificazione ZS9

#### 4.5 Categoria di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, il D.M. 14-01-2008 definisce 7 categorie in cui suddividere i terreni d'impasto in base ai valori di velocità delle onde sismiche trasversali nei primi 30 m sotto il piano di posa della fondazione ( $V_{s,30}$ ).

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	49 di 89



PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

Categoria	Descrizione
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tab. 4 - Categorie sismiche dei terreni


La velocità equivalente delle onde sismiche di taglio nei primi 30 m sotto il piano di posa della fondazione ( $V_{s30}$ ) è definita come:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  sono lo spessore e la velocità delle onde delle strato i-esimo entro i 30 m dalla fondazione.

Come anticipato nel paragrafo 3.4, per determinare il valore delle onde di taglio  $V_s$ , nel corso della campagna geognostica, è stata eseguita un'indagine Down-Hole (cfr. **Al. 4**).

Inserendo i valori misurati e considerando cautelativamente che la fondazione della Chiesa sia intestata a -2.0 m da p.c., si è determinata una  $V_{s30}$  pari a 210 m/s e, conseguentemente, che il sottosuolo in esame appartiene alla categoria C: "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s*".

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	50 di 89

#### 4.6 Coefficienti sismici di progetto

Sulla base della categoria di appartenenza del terreno il D.M. 14-01-2008 introduce i coefficienti  $S_s$  (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e  $C_c$  (coefficiente funzione della categoria di sottosuolo) per tener conto dell'amplificazione stratigrafica del valore dell'azione sismica di progetto. Per le categorie B, C, D e E, questi due parametri possono essere calcolati attraverso le espressioni riportate in Tab. 5, dove i valori di  $F_0$  e  $T_c^*$  sono relativi al sottosuolo di categoria A,  $g$  è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.


Categoria	$S_s$	$C_c$
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_c^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_c^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_c^*)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_c^*)^{-0.40}$

Tab. 5 - Valori dei parametri  $S_s$  e  $C_c$

Altro parametro introdotto dal D.M. 14-01-2008 è il coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ , per tener conto delle condizioni topografiche del territorio e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche definite nel paragrafo 3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Essendo l'intervento in progetto in pianura la categoria topografica corrispondente è la T1, che corrisponde ad un valore del coefficiente  $S_T=1.00$  (assenza di amplificazione).

Con i valori dei parametri  $a_g, F_0, T_c^*$  riportati in Tab. 3 per i vari stati limite, si ottengono i valori dei coefficienti sismici riportati in Tab. 6:

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	51 di 89




<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

	Ss	Cc	St	Amax (m/s <sup>2</sup> )	Beta	Kh	Kv
SLO	1,50	1,64	1,00	0,617	0,20	0,013	0,006
SLD	1,50	1,60	1,00	0,769	0,20	0,016	0,008
SLV	1,48	1,60	1,00	2,117	0,24	0,052	0,026
SLC	1,41	1,59	1,00	2,694	0,24	0,066	0,033

**Tab. 6 - Coefficienti sismici di progetto**

I coefficienti sismici di progetto vengono utilizzati nell'analisi della pericolosità sismica per la definizione degli spettri di risposta elastica ai diversi stati limite. Nel presente studio, che prevede uno studio completo di risposta sismica locale la definizione degli spettri di risposta "semplificati" verranno utilizzati esclusivamente per confronto con gli spettri da RSL (cfr. Cap. 7.4.2).

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	52 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO


## 5. CARATTERI LITOSTRATIMETRICI

Le indagini eseguite hanno consentito di ricostruire 5 sezioni litostratimetriche, riportate in Tav. 5, che forniscono un buon quadro dell'assetto litostratimetrico dei terreni dell'area oggetto d'intervento, distinguendo le seguenti classi:

- Terreni di riporto
- Terreni prevalentemente argillosi
- Terreni prevalentemente limoso-argillosi
- Terreni prevalentemente limoso-sabbiosi
- Terreni prevalentemente sabbiosi

Dall'esame di tali elaborati, si possono fare le considerazioni di seguito sinteticamente riportate:

- E' evidente la sostanziale differenza tra la successione degli orizzonti litologici presenti nel settore meridionale, ove dominano i depositi fini, fino a circa -15 m da p.c., rispetto alla porzione settentrionale e centrale dell'area indagata, in cui, a partire da -3÷4 m da p.c. si rinviene un livello, costituito prevalentemente da sabbie - anche se con percentuali variabili di frazioni a tessitura argillosa e limosa - di spessore compreso tra i 6 e i 10 m.
- La differenza di assetto litostratimetrico di cui al punto precedente è spiegabile con la presenza del paleoalveo secondario, raffigurato sulla Carta geologico-morfologica di Tav. 2, con asse nelle immediate vicinanze della porzione settentrionale del fabbricato oggetto d'intervento e allineamento est-ovest; paleoalveo lungo il quale, nel corso del terremoto del maggio 2012, si sono verificati gli evidenti fenomeni di liquefazione descritti nel paragrafo 4.2.
- Tra i depositi fini superficiali prevalgono gli orizzonti costituiti da terreni prevalentemente argillosi, cui si alternano quelli prevalentemente limoso-argillosi; i terreni limoso-sabbiosi sono stati rilevati solo per spessori limitati (da qualche decimetro a poco oltre il metro), in corrispondenza del passaggio a livelli costituiti prevalentemente da terreni sabbiosi.
- A partire da circa 15 m di profondità tutte le indagini confermano la presenza di un potente banco di sabbie medio-fini, talora ghiaiose (sabbie di Po), che si rinviene almeno fino a -50 m da p.c. (massima profondità indagata con il sondaggio a carotaggio continuo S1).
- Il livello piezometrico rappresentato, relativo alle misure effettuate nel corso della campagna geognostica (maggio 2015), testimoniano la presenza di una falda con valori di soggiacenza estremamente modesti, nell'ordine di 1.5 m da p.c.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	53 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

## 6. GEOTECNICA

La raccolta delle informazioni provenienti dalle indagini effettuate ha permesso di delineare un quadro globale delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal progetto di recupero. Proprietà fisiche, compressibilità, resistenza al taglio dei vari strati di terreno individuati sono state analizzate facendo riferimento ai dati disponibili, come di seguito descritto.

### 6.1 Elaborazione dei risultati delle indagini in situ

Le indagini hanno evidenziato la presenza nel sottosuolo di depositi sia a comportamento coesivo sia granulare.

Nei successivi paragrafi vengono riportate le formule utilizzate per la valutazione dei differenti parametri geotecnici per i diversi tipi di terreno, basandosi sui risultati delle prove penetrometriche statiche CPTU.

#### 6.1.1 Depositi coesivi

##### 6.1.1.1 Coesione in condizioni non drenate

La coesione non drenata ( $c_u$ ) è stata determinata dall'interpretazione delle prove penetrometriche statiche CPTU, mediante la seguente equazione (*Baligh e Campanella, 1975*), in cui il valore della  $C_u$  è espresso nell'unità di misura della resistenza alla punta ( $q_t$ ):

$$c_u = \frac{q_t}{N_k}$$


assumendo  $N_k=18$ , valore comunemente accettato in bibliografia per terreni simili.

##### 6.1.1.2 Coesione in condizioni drenate

La resistenza al taglio in condizioni drenate, o coesione efficace  $c'$ , è stata determinata facendo riferimento a quanto proposto da *Cherubini (2000)*, (*Reliability evaluation of shallow foundation bearing capacity on  $c'$ ,  $\phi'$  soils, Canadian Geotechnical Journal, 37, 264-269*), applicando la correlazione più cautelativa:

$$c' = -0.1793 \cdot \phi' + 15.21$$

dove  $c'$  è espresso in kPa.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	54 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

#### 6.1.1.3 Angolo di resistenza al taglio

L'angolo di resistenza al taglio ( $\phi'$ ) è stato stimato in base alla formula proposta da *Shioi e Fukuni* (1982):

$$\Phi' = \sqrt{15 \cdot N_{SPT}} + 15$$

dove il valore di  $N_{SPT}$  viene ricavato utilizzando la seguente espressione di *Robertson* (1983), che lo mette in relazione alla resistenza alla punta del penetrometro statico ( $q_t$ ), espressa in kg/cm<sup>2</sup>:

$$N_{SPT} = \frac{q_t}{4.5}$$

#### 6.1.1.4 Modulo edometrico

In accordo alla correlazione di *Mitchell e Gardner* (1975) il modulo edometrico, partendo dai valori di resistenza alla punta  $q_t$ , si ottiene utilizzando la seguente espressione:

$$E_{ed} = \alpha q_t$$

dove i valori di  $\alpha$  sono riportati nella Tab. 7 ( $w_n$  = umidità naturale espressa in percentuale).

Argille di bassa plasticità (CL)	qc < 0.7 (MPa) 0.7 < qc < 2 (MPa) qc > 2 (MPa)	3 < $\alpha$ < 8 2 < $\alpha$ < 5 1 < $\alpha$ < 2.5
Limi di bassa plasticità (ML)	qc < 2 (MPa) qc > 2 (MPa)	1 < $\alpha$ < 3 3 < $\alpha$ < 6
Limi e argille di alta plasticità (MH, CH)	qc < 2 (MPa)	2 < $\alpha$ < 6
Limi organici (OL)	qc < 1.2 (MPa)	2 < $\alpha$ < 8
Torba e argilla organica (Pt, OH)	50 < $w_n$ < 100 100 < $w_n$ < 200 $w_n$ > 200	1.5 < $\alpha$ < 4 1 < $\alpha$ < 1.5 0.4 < $\alpha$ < 1

Tab. 7 – Correlazione di *Mitchell e Gardner* (1975)


### 6.1.2 Depositi granulari

#### 6.1.2.1 Angolo di resistenza al taglio

L'angolo di resistenza al taglio ( $\phi'$ ) è stato stimato in base alla formula proposta da *Shioi e Fukuni* in *Road Bridge Specification* (1982):

$$\phi' = 27 + 0.3 \cdot N_{SPT}$$

dove il valore di  $N_{SPT}$ , anche in questo caso, viene ricavato utilizzando la correlazione di *Robertson* (1983) già riportata nel paragrafo 6.1.1.3.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	55 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

### 6.1.2.2 Modulo elastico

Il valore del modulo elastico  $E$  è stato ricavato mediante la relazione proposta da *Schmertmann* (1970, 1978), partendo dalle resistenze alla punta  $q_t$  misurate nel corso delle prove CPTU:

$$E=2.5 \cdot q_t$$

## 6.2 Modello geotecnico

L'individuazione del modello geotecnico dei terreni di fondazione, rappresentato graficamente in **Tav. 6** (a, b, c, d, e), è stato basato sull'interpretazione della stratigrafia dei terreni effettuata mediante la ricostruzione delle sezioni litostratigrafiche di Tav. 5.

Le diverse unità litologiche sono state accorpate e correlate alle caratteristiche geotecniche dei terreni determinate con i metodi descritti nel paragrafo 6.1.

Nel modello geotecnico i parametri relativi a ciascun orizzonte, sono espressi sia indicandone i valori medi sia quelli caratteristici (da utilizzare per valutazioni semiprobabilistiche, in ottemperanza alle N.T.C. 01/2008).

Il valore caratteristico della coesione non drenata, della coesione efficace e dei parametri di deformabilità, è stato valutato come il valore corrispondente al 5° percentile della distribuzione della media, utilizzando una distribuzione log-normale.


Per l'angolo di attrito interno il valore caratteristico è sempre riferito al 5° percentile della distribuzione del campione, utilizzando però una distribuzione gaussiana (normale).

La modellazione geotecnica effettuata nel presente studio ha previsto la distinzione dei seguenti orizzonti:

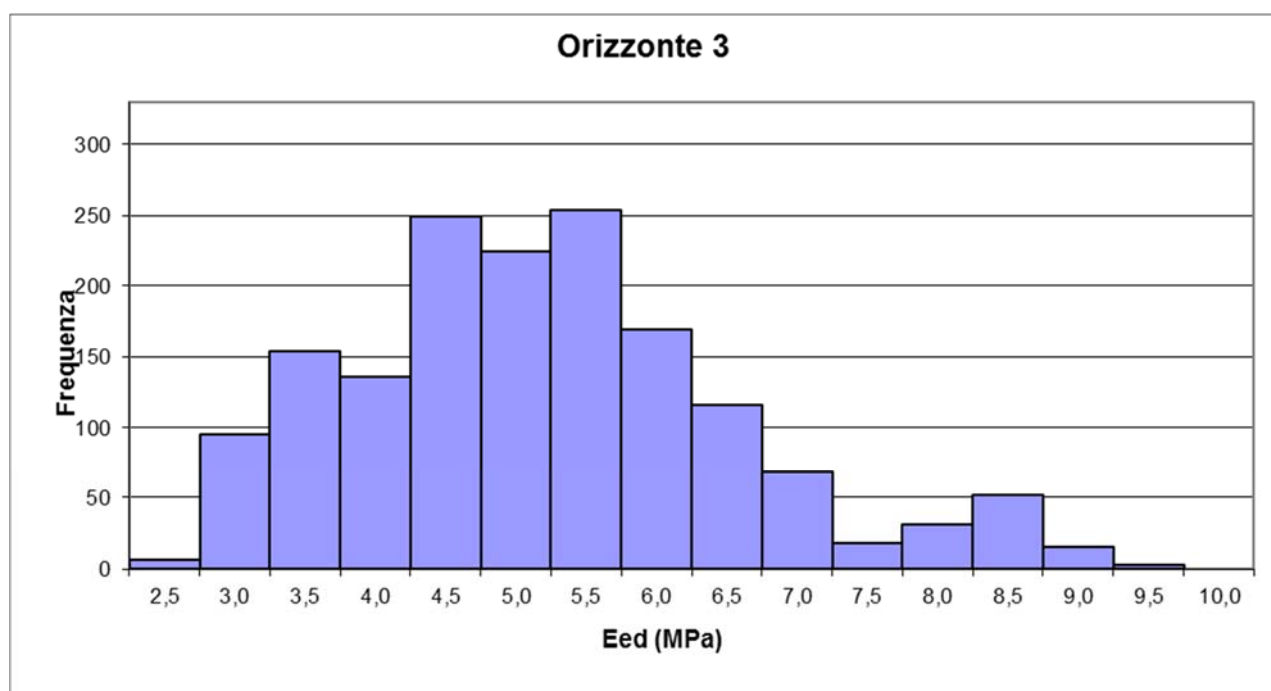
In Fig. 32 viene riportato, a titolo esemplificativo, il grafico della distribuzione lognormale dei valori del modulo edometrico dell'orizzonte 3.

In tale esempio a fronte di un parametro caratteristico calcolato di  $E_{ed}=4.87$  MPa, il margine di errore, considerato l'insieme dei dati disponibili, risulta pari a circa 0.067 MPa, con un intervallo di confidenza pari al 95%.

Tali elaborazioni sono state effettuate per tutti i parametri geotecnici per ciascun orizzonte individuato.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	56 di 89





**Fig. 32 - Distribuzione lognormale del modulo edometrico dell'orizzonte 3**

In Fig. 33, Fig. 34, Fig. 35, Fig. 36 e Fig. 37 sono riportate le rappresentazioni grafiche dei parametri geotecnici della coesione non drenata, dell'angolo di attrito interno (distinguendo quelli riferiti a terreni coesivi da quelli riferiti a terreni granulari), del modulo edometrico e del modulo elastico in funzione della profondità, ricavati dalle prove CPTU più vicine alla Chiesa oggetto d'intervento.


Di seguito è proposta la caratterizzazione degli orizzonti raffigurati in **Tav. 6** (a, b, c, d, e).

#### ***RIPORTO***

- Profondità: da p.c. a circa -0.5÷1.0 m da p.c.
- Litologia: pavimentazioni e/o materiale di riporto;
- Parametri geotecnici: non significativi per la stabilità del complesso manufatto-terreno, dato che le fondazioni sono sicuramente intestate al di sotto di questo strato.

#### ***ORIZZONTE 1***

- Profondità: da circa -0.5÷1.0 m da p.c. a circa -1.5÷3.0 m da p.c., nel settore settentrionale, e a circa -5.5÷6.0 m da p.c., in quello meridionale

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	57 di 89

- Litologia: depositi prevalentemente argillosi a comportamento coesivo
- Parametri geotecnici:

<b>Orizzonte 1</b>	$\phi'$ (°)	$C'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$E_{ed}$ (MPa)
Valore caratteristico	21.0	11.47	54.95	3.56
Valore Medio	21.5	11.48	56.35	3.63

- peso specifico  $\gamma = 18 \div 18.5 \text{ kN/m}^3$

**ORIZZONTE 2**

- Profondità: da circa -3.0÷4.0 m . a circa -10.0÷12.0 m da p.c.; non è presente nel settore meridionale dell'area indagata
- Litologia: depositi prevalentemente sabbiosi, a comportamento granulare
- Parametri geotecnici:

<b>Orizzonte 2</b>	$\phi'$ (°)	$E_y$ (MPa)
Valore caratteristico	31.30	16.89
Valore Medio	31.42	17.19

- peso specifico  $\gamma = 19.5 \div 20 \text{ kN/m}^3$

**ORIZZONTE 3**

- Profondità: nel settore meridionale è presente un unico livello con tetto a circa -5.5÷6.0 m da p.c.; nella restante parte dell'area indagata si distinguono 2 sub-orizzonti, il primo, tra -1.5÷3.0 m e -3.0÷4.0 m da p.c., il secondo che inizia a partire da a circa -10.0÷12.0 m da p.c.; la base coincide sempre con il passaggio all'orizzonte 4, a circa -14.0÷16.0 m da p.c.
- Litologia: depositi prevalentemente argillosi e limosi, a comportamento coesivo
- Parametri geotecnici:

<b>Orizzonte 3</b>	$\phi'$ (°)	$C'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$E_{ed}$ (MPa)
Valore caratteristico	22.30	11.25	82.77	4.87
Valore Medio	22.37	11.26	84.61	4.94

- peso specifico  $\gamma = 18.5 \div 19 \text{ kN/m}^3$

**ORIZZONTE 4**

- Profondità: da circa -14.0÷16.0 m da p.c. alla massima profondità indagata (50 m).
- Litologia: depositi prevalentemente sabbiosi, a comportamento granulare
- Parametri geotecnici:

<b>Orizzonte 4</b>	$\phi'$ (°)	$E'$ (MPa)
Valore caratteristico	38.70	43.15
Valore Medio	38.73	43.36

- peso specifico  $\gamma = 20 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$

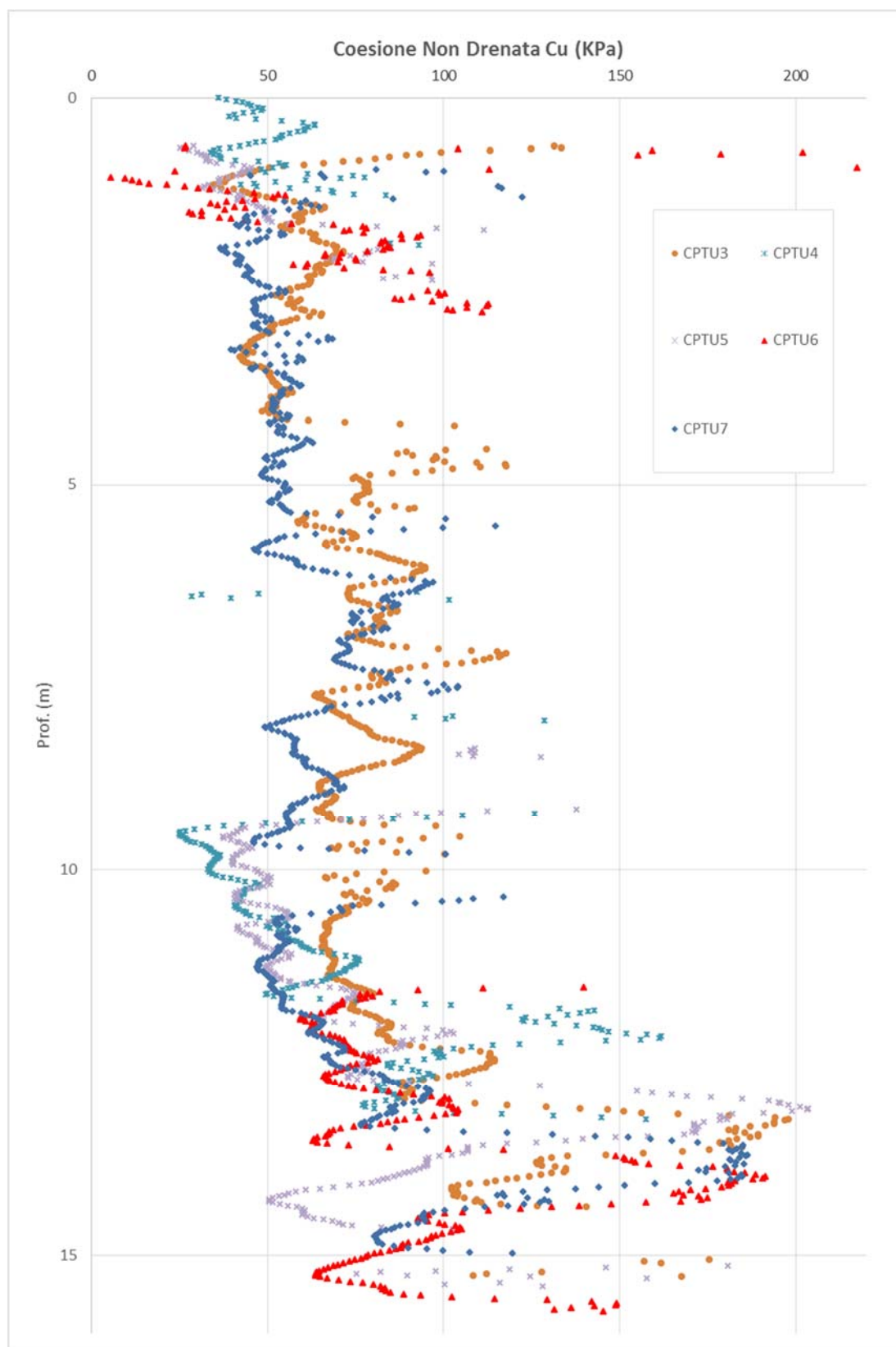



Fig. 33 – Grafico dei valori di  $c_u$  desunti dalle prove penetrometriche

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 60 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

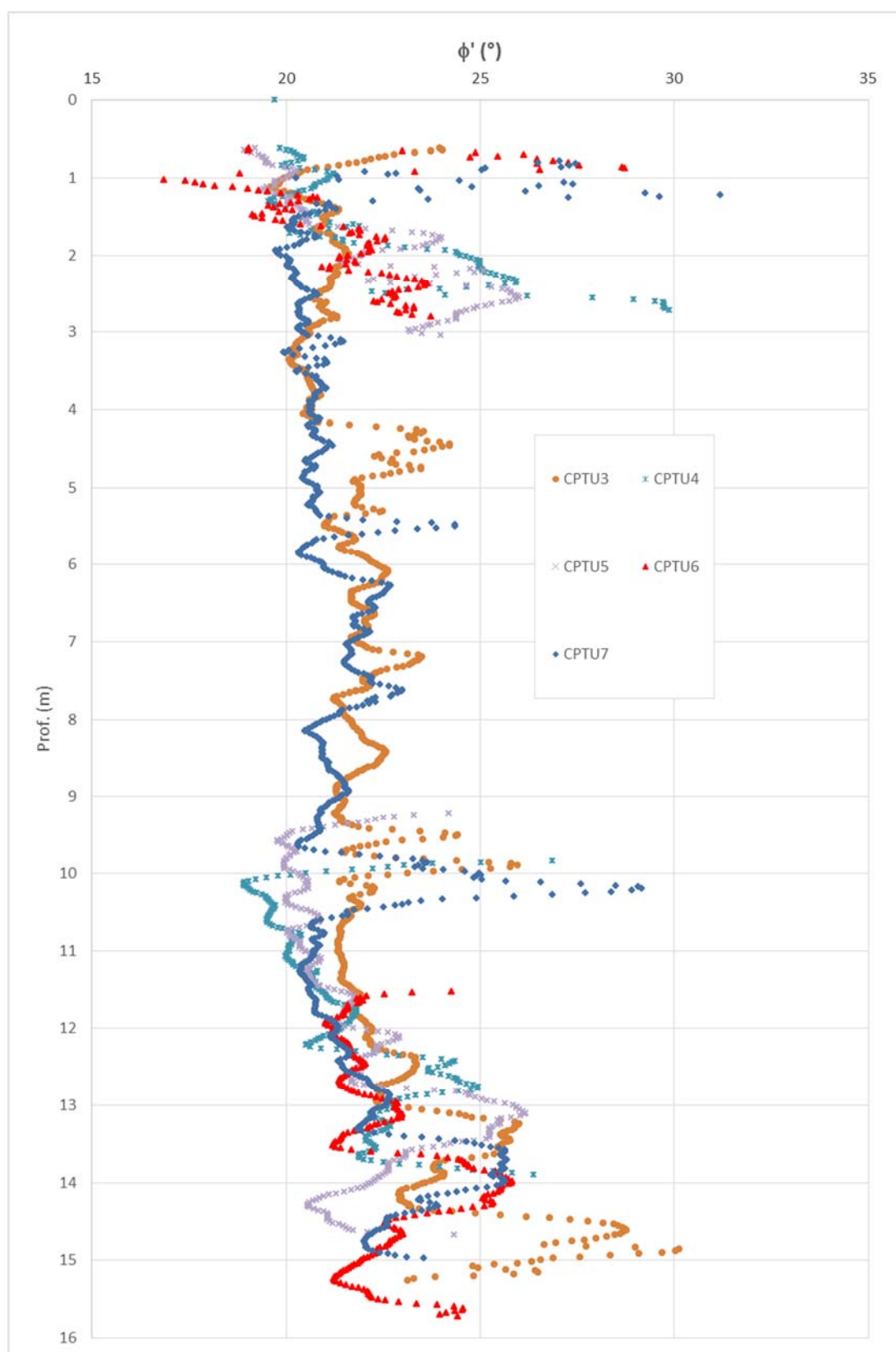



Fig. 34 – Grafico dei valori di  $\phi'$  desunti dalle prove penetrometriche per terreni coesivi

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 61 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------



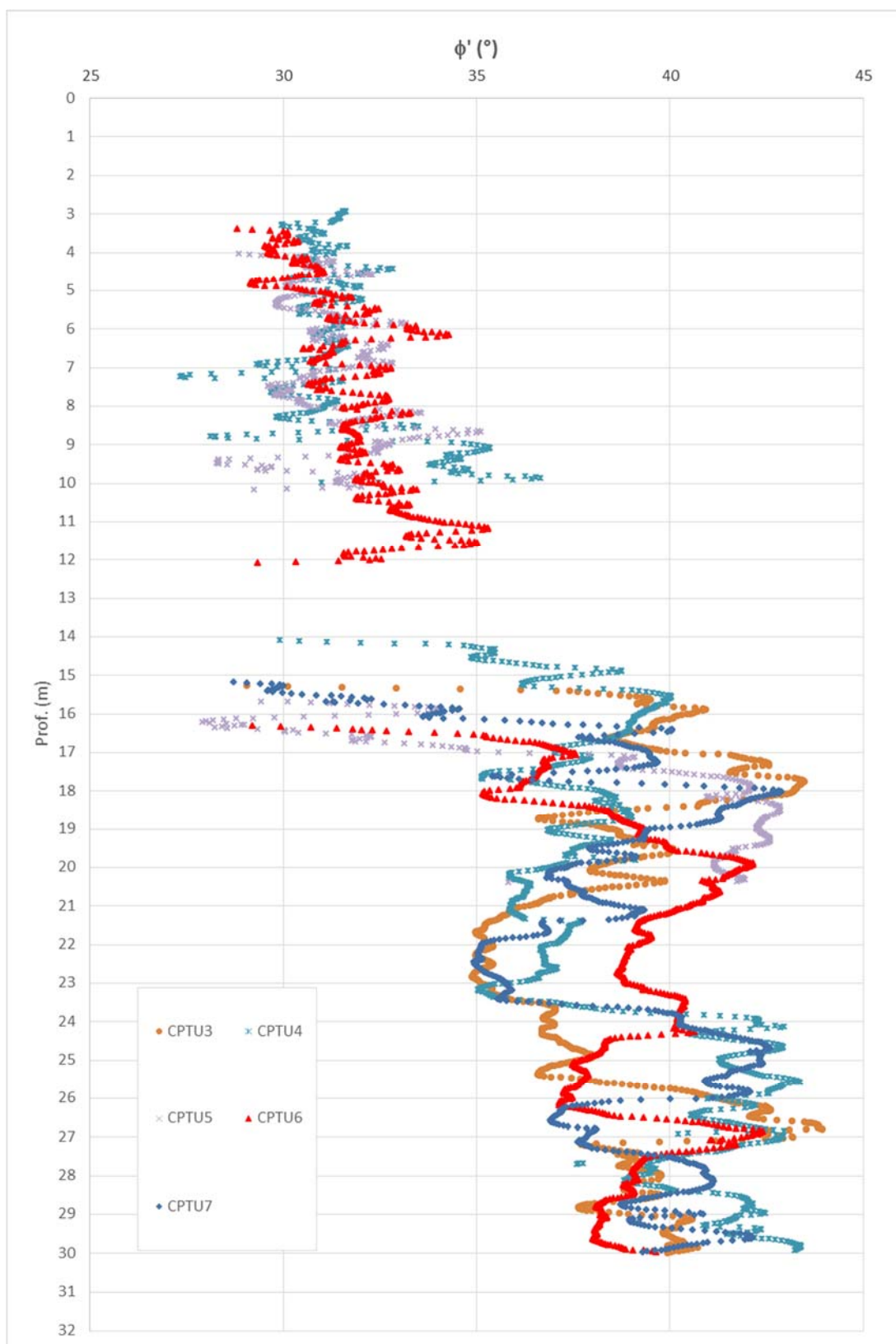


Fig. 35 – Grafico dei valori di  $\phi'$  desunti dalle prove penetrometriche per terreni granulari

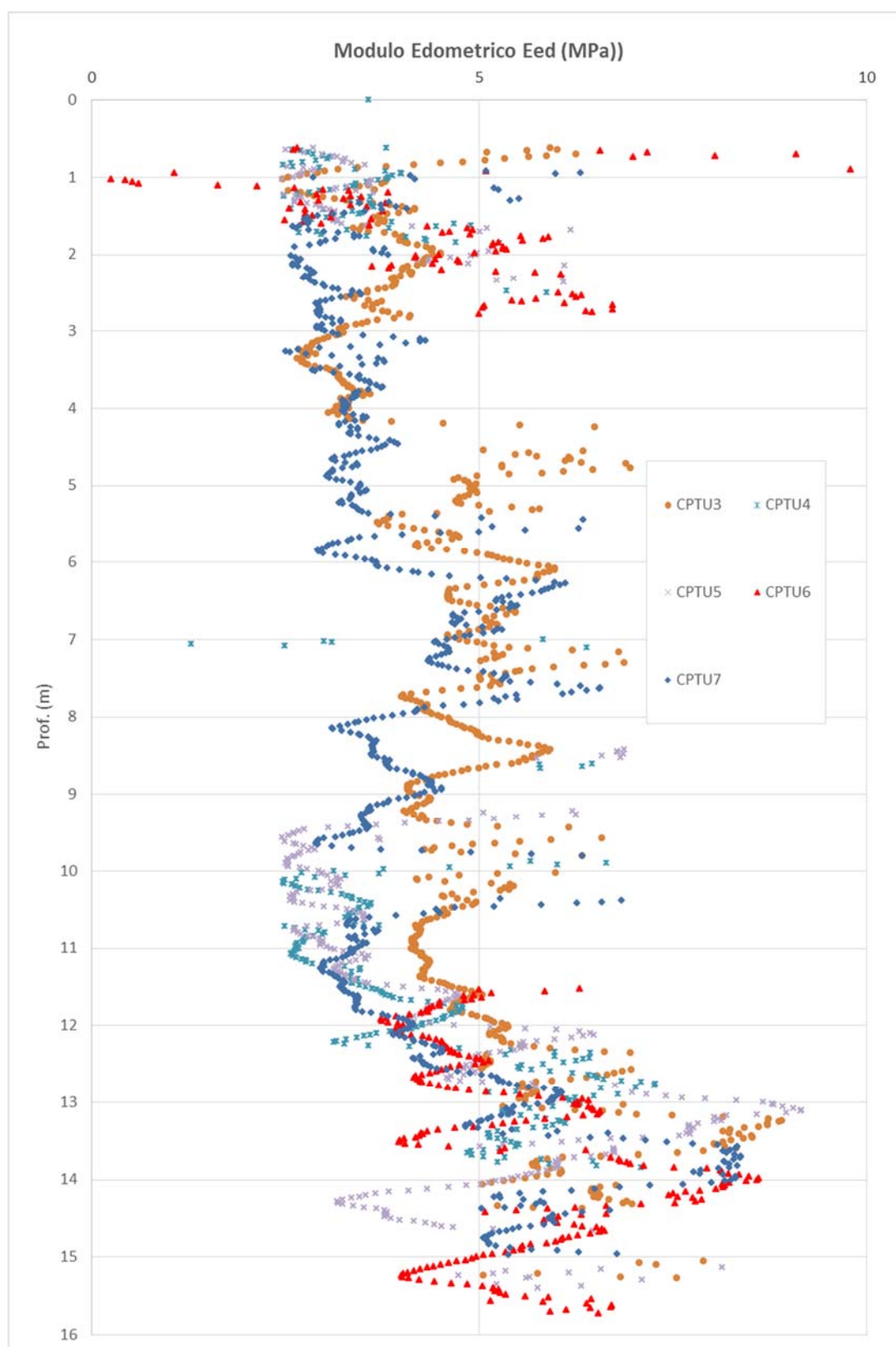


Fig. 36 – Grafico dei valori di modulo edometrico desunti dalle prove penetrometriche

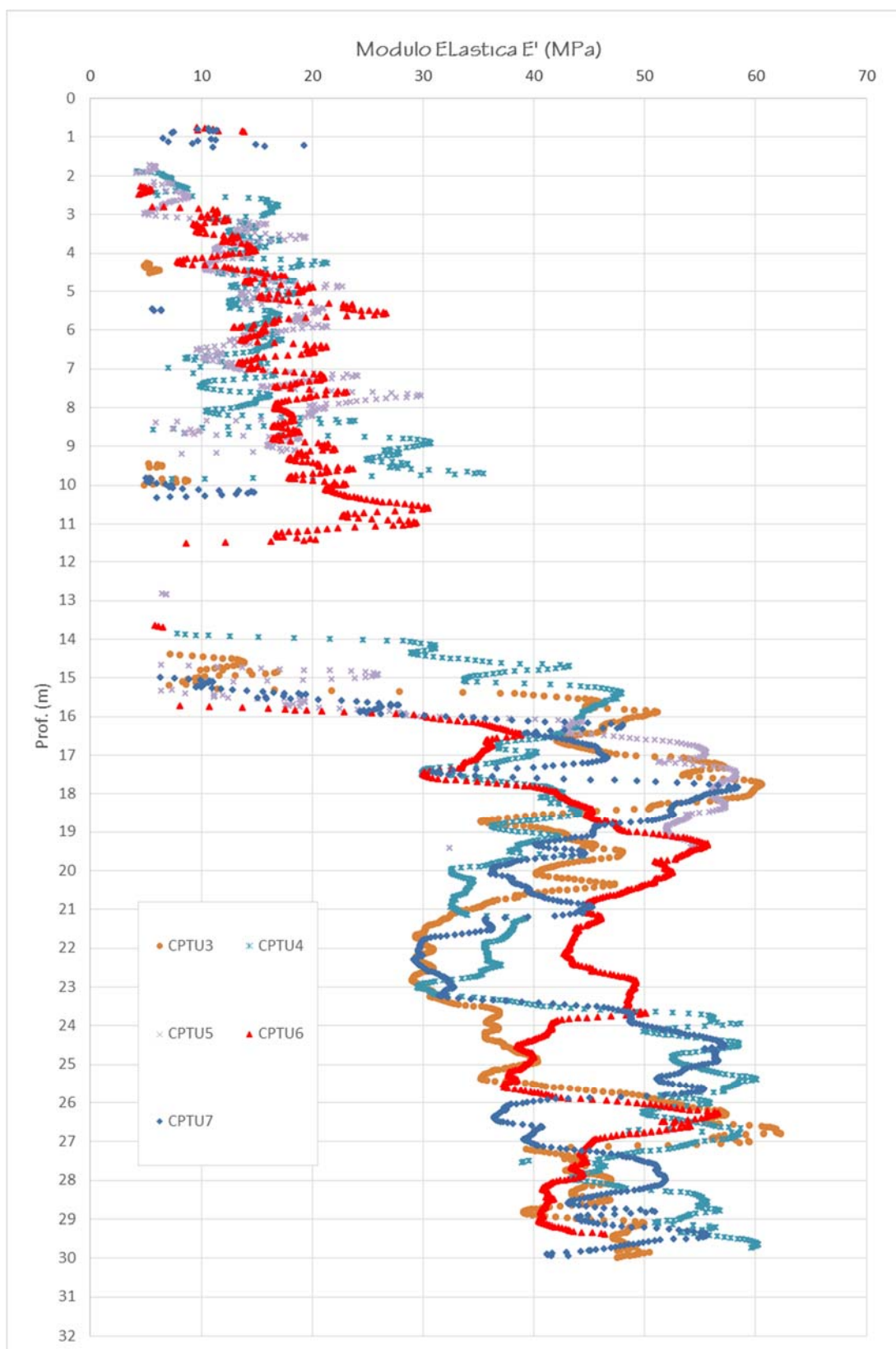


Fig. 37 – Grafico dei valori di modulo elastico desunti dalle prove penetrometriche

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

## 7. ANALISI DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

### 7.1 Modello geofisico del sottosuolo

La valutazione della risposta sismica locale richiede un'accurata modellazione delle caratteristiche geofisiche del sottosuolo, principalmente basata sui seguenti parametri:

- litologia;
- velocità delle onde sismiche di taglio ( $V_s$ );
- curve di variazione dello smorzamento ( $D$ ) e della rigidezza ( $G/G_0$ ) in funzione della deformazione e densità in situ,

Tale modellazione va spinta in profondità fino a raggiungere il bedrock sismico, che teoricamente dovrebbe essere uno strato con velocità  $V_s > 800$  m/s, peraltro difficilmente raggiungibile nelle zone in questione.


#### 7.1.1 Litologia

Per la determinazione delle caratteristiche litologiche sono stati utilizzati i dati delle stratigrafie dei sondaggio a carotaggio spinto fino a 50 m. Oltre tale profondità, e fino al bedrock, le stratigrafie dei pozzi al contorno indicano che la litologia è prevalentemente sabbiosa.

#### 7.1.2 Determinazione della $V_s$ e bedrock sismico

Per quanto riguarda la velocità delle onde S fino a 50 m si è fatto riferimento alle misure della prova Down-Hole.

Per poter valutare la velocità  $V_s$  tra la massima profondità raggiunta dalle indagini ed il bedrock sismico, è stata utilizzata una interpolazione del tratto misurato, mediante una funzione potenza del tipo  $y = ax^b$ . Sulla base della funzione ricavata per il tratto misurato si sono poi calcolati i valori di  $V_s$  fino alle profondità richieste.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	65 di 89

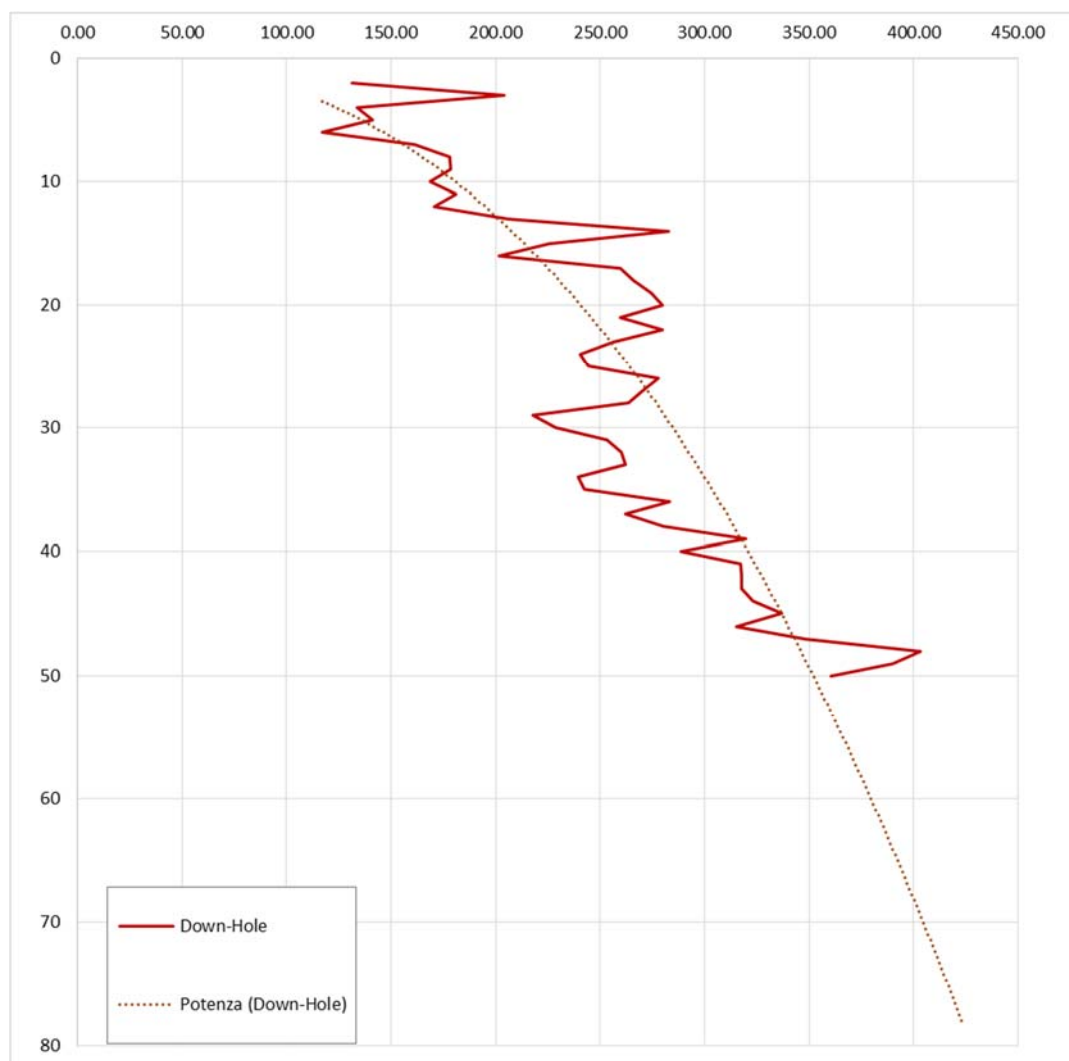


Fig. 38 – Estrapolazione della Vs in profondità

La definizione della profondità del bedrock sismico è stata effettuata mediante un processo iterativo che ha tenuto conto della frequenza principale dei terreni registrata nel corso delle prove HVSR e delle velocità media delle onde S.


Considerata, infatti, la relazione tra la frequenza, la profondità e la velocità delle onde S:

$$f = \frac{V_s}{4H}$$

dove:

f = frequenza del terreno

H = profondità

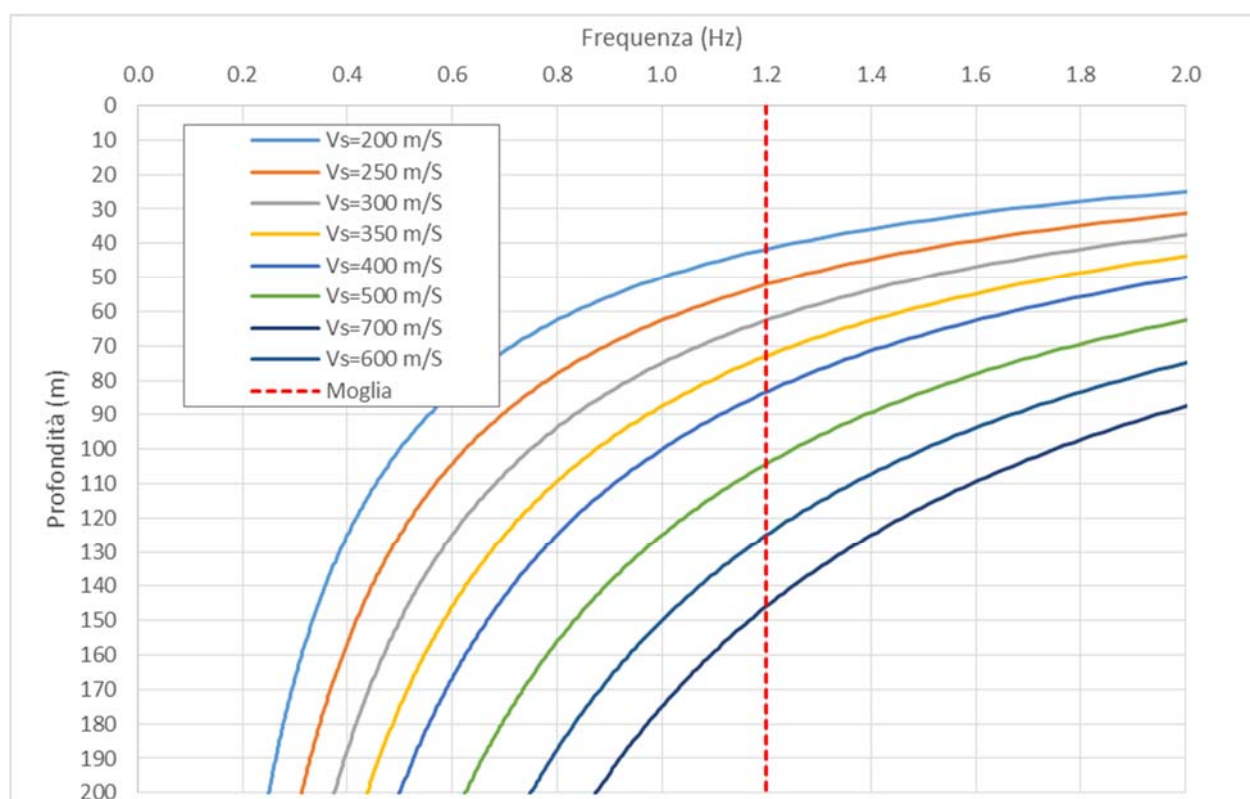
 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 66 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------



$V_s$  = velocità delle onde S

è possibile ricostruire il grafico di Fig. 46, per velocità  $V_s$  crescenti. Nota la frequenza caratteristica del terreno (rappresentata con la linea verticale in Fig. 46) e valutata la velocità media in funzione della profondità dalla Fig. 45, è possibile una prima stima della profondità della superficie risonante individuata dalle prove HVSR.


Va chiarito che tale superficie, in genere, come meglio illustrato in seguito, non costituisce il vero e proprio bedrock, in quanto non raggiunge mai la velocità di 800 m/s.



**Fig. 39 – Curve frequenza-profondità tracciate per diverse velocità delle onde S**

Mediante il processo sopra descritto si giunge alla discretizzazione della  $V_s$  in funzione della profondità, sinteticamente illustrata in Fig. 47.

Va chiarito che, una volta definito il modello da inserire nel programma di valutazione della RSL, la profondità del bedrock viene fatta variare, rispetto a quella calcolata con il metodo sopra descritto, in modo che la funzione di trasferimento dal bedrock alla superficie sia compatibile, almeno nella frequenza fondamentale, con la curva H/V registrata nelle prove HVSR.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 67 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

Si tratta, tuttavia, di modifiche modeste, confermando la bontà del metodo adottato.

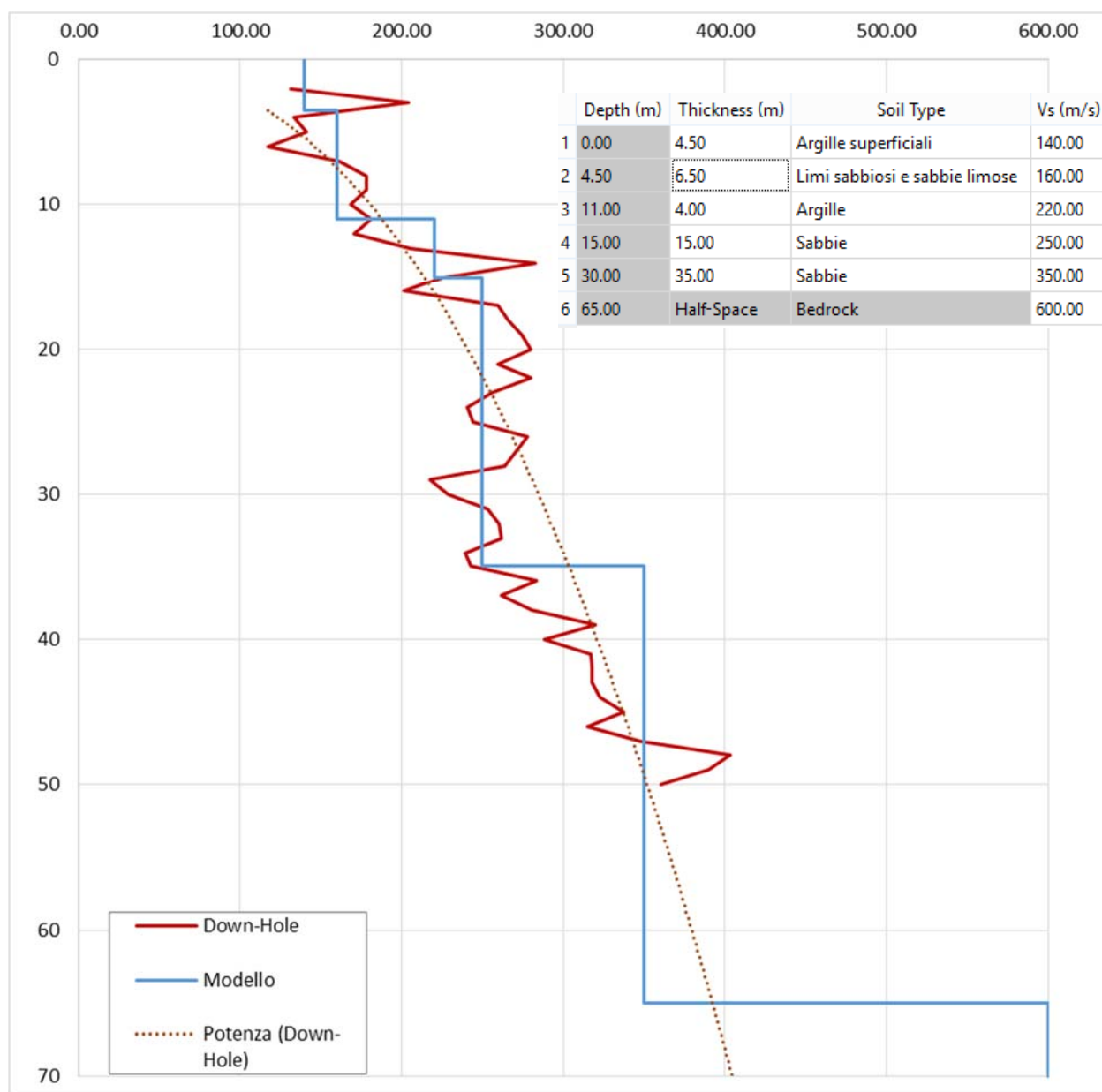
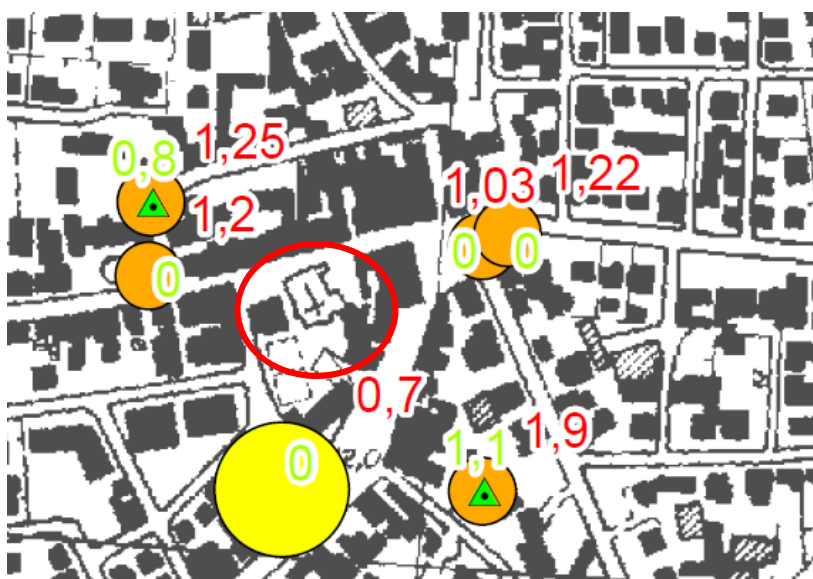


Fig. 40 - Discretizzazione della Vs per il sito in analisi

### 7.1.3 Frequenza caratteristica del terreno di fondazione

La frequenza caratteristica del terreno riportata in Fig. 46, pari a circa 1.2 Hz, utilizzata per la definizione del bedrock, è stata dedotta dagli studi di microzonazione sismica

effettuata dagli scriventi per il Comune di Moglia, per le aree limitrofe alla chiesa (cfr. Fig. 48).



Frequenze naturali dei terreni

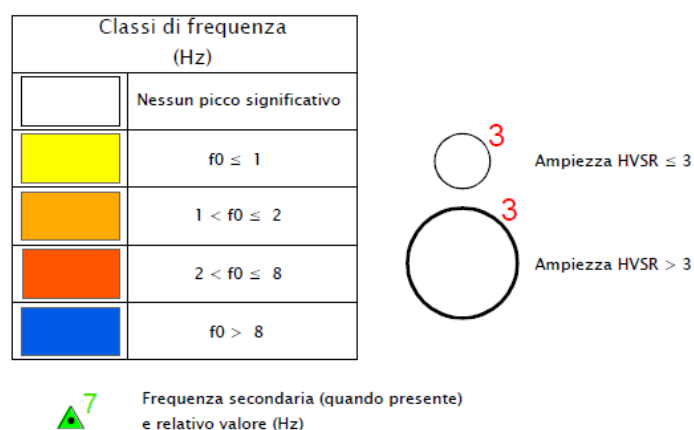


Fig. 41 – Stralcio della carta delle frequenze dello studio di Microzonazione Sismica del Comune di Moglia

#### 7.1.4 Considerazioni sul bedrock sismico

La definizione del bedrock sismico, cioè del sismostrato che presenta velocità delle onde di taglio  $V_s \geq 800$  m/s, costituisce un elemento di notevole importanza nell'ambito delle valutazioni di risposta sismica locale.

In realtà oggi si tende ad individuare il bedrock sismico, soprattutto in pianura, in corrispondenza di un elevato contrasto di impedenza sismica, cioè laddove il rapporto tra le

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

velocità dello strato superficiale e quello più profondo supera il valore di 2-2.5, anche se il valore di  $V_s$  non supera gli 800 m/s.

Contrariamente a quanto evidenziato in larga parte della bassa pianura mantovana ed emiliano romagnola, la frequenza principale dei terreni registrata nei pressi della chiesa, pari a circa 1.2 Hz, non può essere fatto coincidere con una discontinuità stratigrafica principale nota.

Alcuni studi (Martelli et alii<sup>4</sup>, 2013 e Martelli et alii<sup>5</sup>, 2014) hanno riconosciuto che *"il maggiore contrasto di impedenza si ha in genere tra la base del sistema emiliano-romagnolo superiore (AES), datata tra 350.000 e 450.000 anni, e la base del subsistema AES6, datata circa 230.000-250.000 anni"* (RER e ENI-Agip, 1998).


Purtroppo nella zona di studio, la base dell'AES è stimata tra i 150 ed i 200 m da piano campagna, come evidenziato nello studio "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna<sup>6</sup> (Fig. 49) tale profondità sarebbe compatibile, come illustrato (cfr. Fig. 46), esclusivamente con velocità medie delle onde S de ll'intero strato sovrastante il bedrock di circa 700 m/s, velocità in netto contrasto con quelle misurata nella prova DH.

Presumibilmente, pertanto, sotto il bedrock individuato nel presente studio, è presente un ulteriore superficie che fornisce un contrasto di impedenza che però non è stato individuato.

<sup>4</sup> L. Martelli, L. Calabrese, G. Ercolessi, P. Severi, G. Tarabusi, D. Pileggi, S. Rosselli, L. Minarelli, F. Pergalani, M. Compagnoni, G. Vannucchi, C. Madiati, J. Facciorusso, V. Fioravante, D. Giretti, M. Mucciarelli, E. Priolo, G. Laurenzano – (2014) Cartografia speditiva dell'amplificazione e del rischio di liquefazione nelle aree epicentrali del terremoto dell'Emilia 2012 (ML=5.9). Atti del 32 convegno GNGTS 2013

<sup>5</sup> L. Martelli, P. Severi, G. Biavati, S. Rosselli, R. Camassi, E. Ercolani, A. Marcellini, A. Tento, D. Gerosa, D. Albarello, F. Guerrini, E. Lunedei, D. Pileggi, F. Pergalani, M. Compagnoni, V. Fioravante e D. Giretti (2014) *Analysis of the local seismic hazard for the stability tests of the main bank of the Po River (northern Italy)*, Boll. Geof. Teor. Appl., 55, 119-134

<sup>6</sup> "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" RER – ENI, Agip 1998 (a cura di G. Di Dio)

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	70 di 89



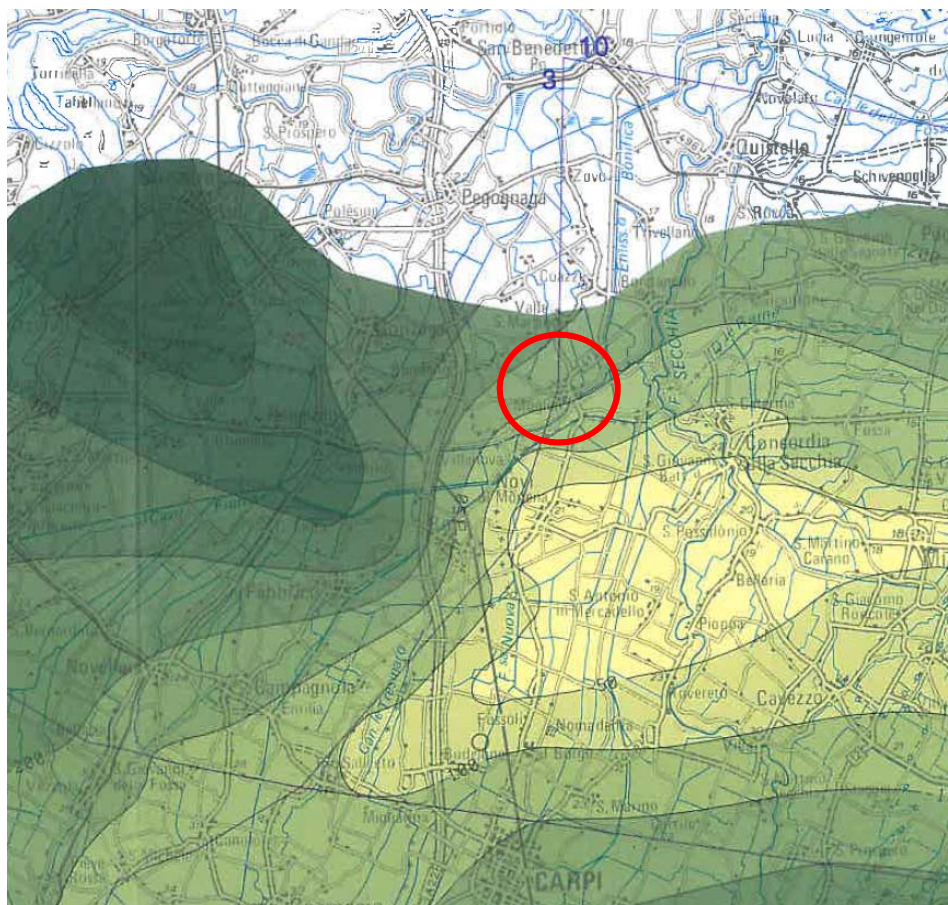


Fig. 42 – Carta della base dell'AES

### 7.1.5 Curve di variazione dello smorzamento ( $D$ ) e della rigidezza ( $G/G_0$ ) in funzione della deformazione


Per la valutazione delle curve di variazione del rapporto di smorzamento ( $D$ ) e del decadimento del modulo di taglio normalizzato (rigidezza,  $G/G_0$ ) in funzione della deformazione di taglio  $\gamma$ , sono state realizzate n° 4 prove in colonna risonante (RC) sui campioni prelevati durante il sondaggio (cfr. **All. 3**).

Tali prove hanno fornito dati sperimentali che hanno consentito di definire le leggi di variazione dei parametri  $D$  e  $G/G_0$  mediante il modello iperbolico di Yokota (1981).

Le leggi di variazione proposte da Yokota sono le seguenti:

$$\frac{G}{G_0} = \frac{1}{1 + \alpha \gamma^\beta}$$

$$D = \eta e^{\left[-\lambda \frac{G}{G_0}\right]}$$

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 71 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------



Dove:

$G/G_0$  = modulo di taglio normalizzato

$D$  = rapporto di smorzamento

$\gamma$  = deformazione di taglio

$\alpha, \beta, \eta, \lambda$  = parametri sperimentali del modello

Il fit dei dati sperimentali alle funzioni sopra descritte è stato effettuato con il metodo dei minimi quadrati ( $X^2$ ).

In Fig. 50 è riportato un grafico esemplificativo della procedura di normalizzazione utilizzata per il campione BRC3.

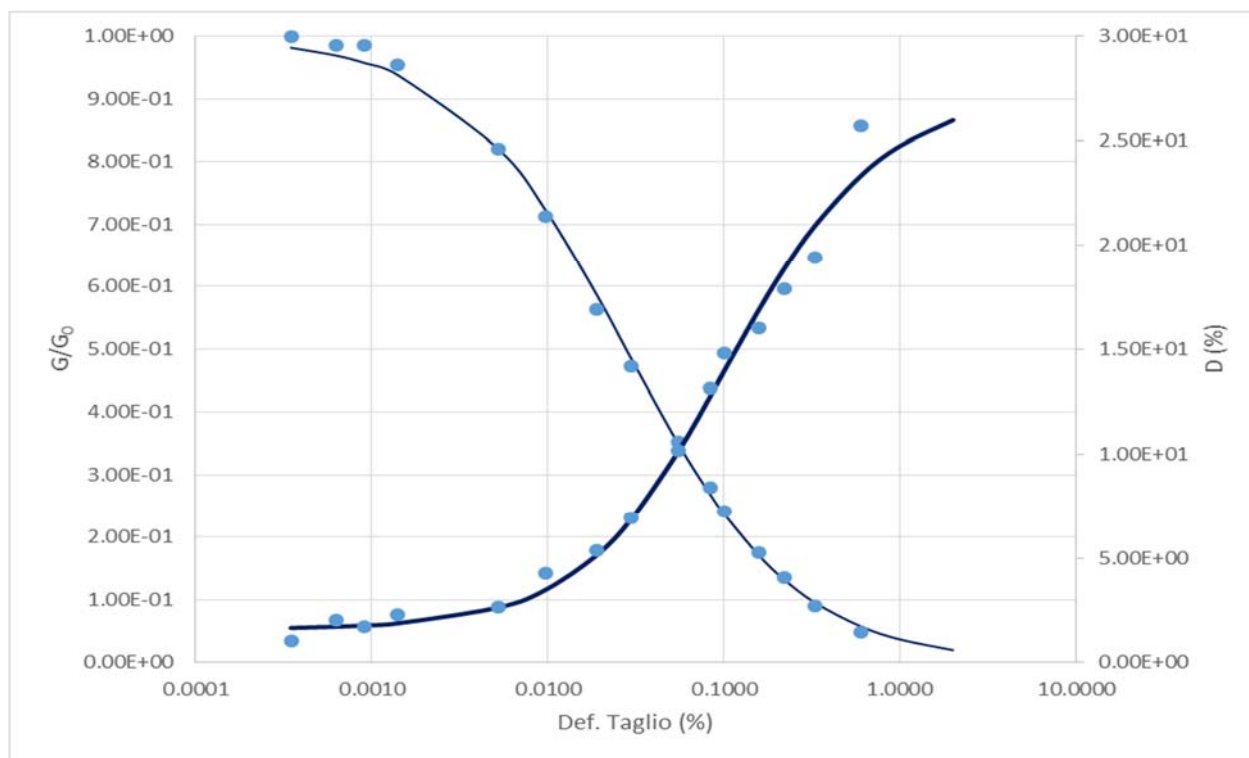



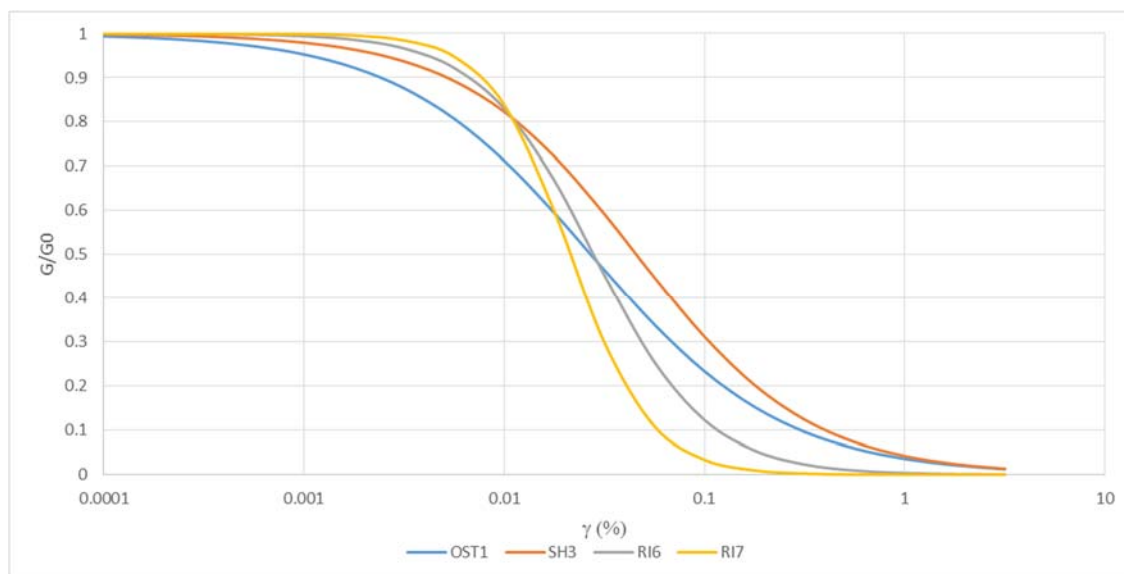
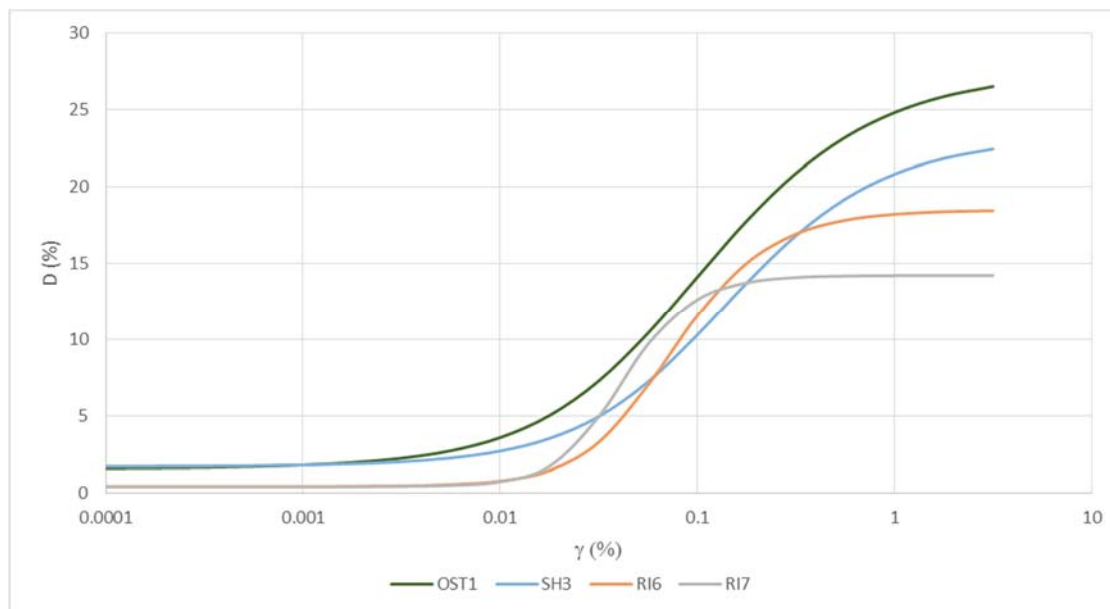
Fig. 43 – Grafico dei dati sperimentali e delle curve di interpolazione per il campione BRC3

Il riepilogo dei risultati delle analisi effettuate è riportato in Tab. 11, mentre i grafici delle curve sintetiche sono riportati in Fig. 51 e Fig. 52

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 72 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

Camp.	Profondità.	Litologia	Prova	$G_0$	$\alpha$	$\beta$	$\eta$	$\lambda$
OST1	3.00-3.60	Limo da deb argilloso a sabbioso	RC	45.19	26.67	0.91	27.52	2.86
SH3	7.50-8.00	Limo argilloso	RC	38.83	22.54	1.01	23.26	2.61
RI6	30.00-30.50	Sabbia media deb. limosa	RC	118.71	246.25	1.54	18.5	3.81
RI7	48.00-48.50	Sabbia media	RC	130.78	4214.6	2.17	14.23	3.53

Tab. 8 – Riepilogo dei risultati delle prove di laboratorio

Fig. 44 – Grafico delle curve di interpolazione  $G/G_0$  per tutti i campioni analizzatiFig. 45 – Grafico delle curve di interpolazione  $D$  per tutti i campioni analizzati

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

### 7.1.6 Riassunto del modello geofisico


Sulla base delle considerazioni espresse nei paragrafi precedenti, il modello geofisico da utilizzare per le valutazioni di risposta sismica locale risulta il seguente:

- Orizzonte 1: da p.c. a - 4.50 m – Argille
  - $V_s = 140 \text{ m/s}$
  - $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$
  - Curva tipo  $G/G_0$  e  $D$  = campione OST1
- Orizzonte 2; da da -4.50 m a -11.00 m – Limi sabbiosi e sabbie limose
  - $V_s = 160 \text{ m/s}$
  - $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$
  - Curva tipo  $G/G_0$  e  $D$  = campione SH3
- Orizzonte 3; da da -11.00 m a -15.00 m – Alternanze di argille limose, limi e sabbie
  - $V_s = 220 \text{ m/s}$
  - $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$
  - Curva tipo  $G/G_0$  e  $D$  = campione SH3
- Orizzonte 4; da da -15.00 m a -30.00 m – depositi sabbiosi
  - $V_s = 250 \text{ m/s}$
  - $\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$
  - Curva tipo  $G/G_0$  e  $D$  = campione RI6
- Orizzonte 5; da da -30.00 m a -65.00 m – depositi sabbiosi
  - $V_s = 350 \text{ m/s}$
  - $\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$
  - Curva tipo  $G/G_0$  e  $D$  = campione RI7
- Orizzonte 5; bedrock sismico a -65.00 m
  - $V_s = 600 \text{ m/s}$
  - $\gamma = 22.0 \text{ kN/m}^3$

## 7.2 Azioni sismiche in ingresso

Quali dati di input sismico sono stati utilizzati, oltre quelli forniti dalla Regione Lombardia<sup>7</sup>, anche quelli forniti dal software SEISM-HOME<sup>8</sup> di Eucentre.

<sup>7</sup> d.g.r. n. 2616 del 2011 "Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT" reperibili nel sito

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	74 di 89

<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

Tutti i segnali sono stati selezionati attraverso una procedura che valuta la similarità tra le forme spettrali di riferimento e la forma degli spettri di risposta dei segnali contenuti nella banche dati.

Entrambi i siti forniscono accelerogrammi registrati rappresentativi della sismicità del sito in analisi, compatibili con le caratteristiche sismogenetiche della sorgente, con la coppia magnitudo-distanza dalla sorgente e con la massima accelerazione orizzontale attesa e registrate su bedrock sismico, provenienti dai database nazionali ed internazionali più accreditati.

La Regione Lombardia fornisce 5 segnali, mentre Seism-Home fornisce invece 7 accelerogrammi per ciascun nodo del reticolo di riferimento della pericolosità sismica locale dell'Allegato A delle NTC 2008.

Sebbene le NTC2008 non forniscano istruzioni per quanto riguarda il numero di accelerogrammi da utilizzare per la RSL, le indicazioni fornite per le analisi dinamiche con integrazione al passo (Cap. 7.3.5 delle NTC) impongono di utilizzare 7 accelerogrammi. Nello studio in questione, quindi, il numero di analisi eseguite è ridondante rispetto a quanto richiesto dalla normativa.


Nel complesso, sono stati utilizzati 12 diversi accelerogrammi per le verifiche di risposta sismica locale. Ovviamente tutti i sismi sono stati scalati in accelerazione per ottenere un valore massimo di input pari a quello atteso per lo stato limite SLV su suolo rigido (cfr. § 4.6).

In Tab. 9 è riportato l'elenco dei sismi utilizzati, mentre in Fig. 53 sono stati riportati i grafici delle serie temporali in accelerazione in input.

<i>Comune</i>	<i>Segnali Regione Lombardia</i>	<i>Segnali Seism-Home</i>
Boretto	19760915_031518ENEA_SRC0_WEC.acp 19760915_092118ITDPC_TRC_WEC.acp 19770916_234807ENEA_SRC0_NSC.acp 19770916_234807ITDPC_SMT_NSC.acp 19770916_234807ITDPC_SMU_NSC.acp	TR475_ID14949_1 – 7 – tratti dai segnali: 000182xa.cor 000234ya.cor 0455x.txt 0797x.txt SAG0010503201053.NS 19780415_233347ITDPC_NAS_WEC.DAT 20090406_013239ITDPC_MTR_NSC.DAT

**Tab. 9 – Segnali in input utilizzati nelle analisi di RSL**

<sup>8</sup> Rota M., Zuccolo E., Taverna L., Corigliano M., Lai C.G., Penna A. [ 2012] "Mesozonation of the Italian territory for the definition of real spectrum-compatible accelerograms", Bulletin of Earthquake Engineering, Vol. 10, No. 5, pp. 1357-1375.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	75 di 89

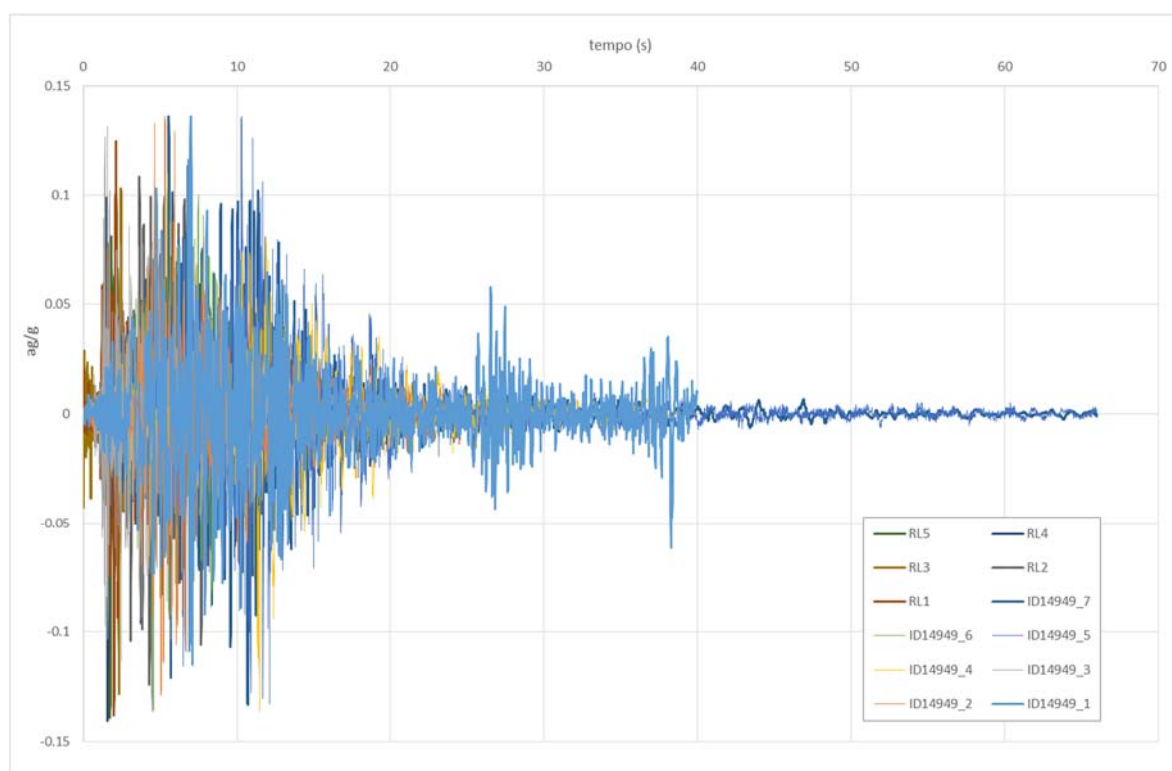


Fig. 46 – Accelerogrammi in input

### 7.3 Procedura di analisi RSL

Per la valutazione della risposta sismica locale è stato utilizzato il codice di calcolo Strata<sup>9</sup> sviluppato da A. Kottke e E. Rathje<sup>10</sup>. Validazioni indipendenti di Strata sono riportate in letteratura (Graizer<sup>11</sup>, 2001), con esito soddisfacente.

Strata calcola la risposta dinamica monodimensionale (1D) di una colonna di terreno utilizzando un modello di propagazione lineare delle onde, con proprietà dinamiche del terreno (proprietà elastiche e smorzamento) variabili in funzione del livello deformativo.


Il programma adotta le seguenti convenzioni:

- La risposta del deposito è causata da onde di taglio polarizzate orizzontalmente che si propagano verticalmente nel bedrock verso la superficie lungo una colonna verticale monodimensionale di terreno;

<sup>9</sup> Ellen M. Rathje; Albert Kottke (2010), "Strata," <https://nees.org/resources/strata>.

<sup>10</sup> Kottke, Albert R., and Rathje, Ellen M. (2008) Technical Manual for Strata. PEER Report 2008/10. University of California, Berkeley, California

<sup>11</sup> Treasure island geotechnical array – case study for site response analysis. 4th IASPEI / IAEE International Symposium: Effects of Surface Geology on Seismic Motion August 23–26, 2011 · University of California Santa Barbara

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	76 di 89



- Le superfici di stratificazione sono orizzontali;
- Le superfici del bedrock e delle stratificazioni si estendono lateralmente all'infinito;
- La stratificazione è lateralmente omogenea;
- La superficie topografica è priva di irregolarità.

La valutazione della RSL è stata effettuata utilizzando il modello "lineare equivalente" (EQL), che considera la variazione dei parametri di rigidità e smorzamento dei terreni in funzione della deformazione indotta dal sisma.

Tutte le analisi ed i risultati riportati di seguito sono relativi allo Stato Limite Ultimo per la salvaguardia delle vite (SLV).

In Fig. 54 è rappresentato il grafico della funzione di trasferimento del segnale sismico dal bedrock alla superficie, dove si osserva che la prima frequenza fondamentale di amplificazione ( $f_0$ ) è localizzata a circa 1.2 Hz, in buon accordo con la frequenza principale indicata dalle prove H/V illustrate in precedenza (cfr § 7.1.3).

Tali risultati avvallano la buona riuscita della modellazione effettuata.

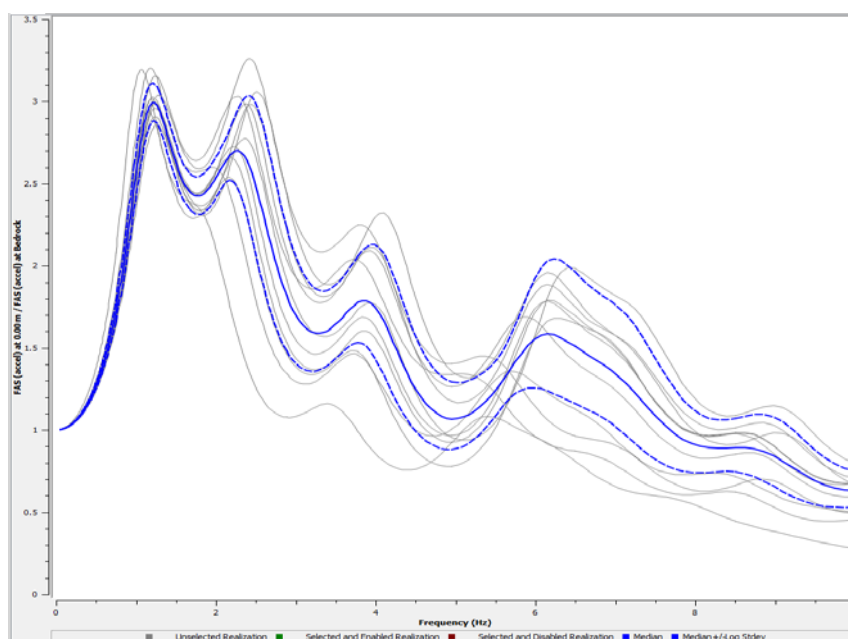



Fig. 47 – Funzione di trasferimento del segnale sismico dal bedrock alla superficie

## 7.4 Analisi dei risultati

I risultati delle modellazioni effettuate sono state espresse in termini di:

- Serie temporali in accelerazione;

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 77 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

- Profilo della PGA in funzione della profondità;
- Spettro di risposta elastico in pseudoaccelerazione in superficie.

#### 7.4.1 Serie temporali

Le serie temporali in accelerazione (accelerogrammi) in output costituiscono la modifica dei segnali originali in input in funzione delle caratteristiche del terreno.

Le serie rappresentate nelle figure seguenti sono relative alla superficie e consentono di verificare la massima accelerazione (PGA), che, per la serie RL1, è risultata pari a 0.29 g. Per tutte le altre serie i valori di accelerazione sono molto più modesti, compresi tra 0.20 e 0.25 g.

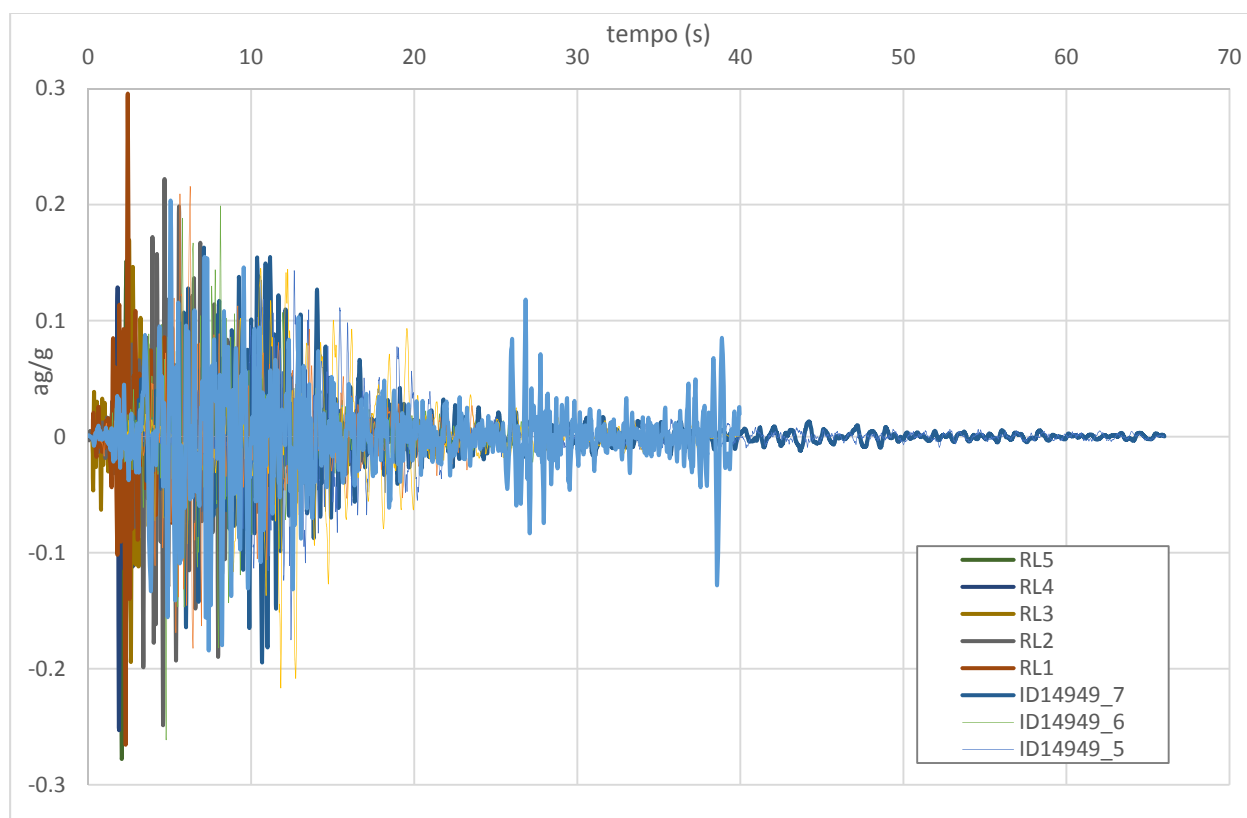



Fig. 48 - Serie temporali di output in superficie

Per verificare l'andamento della PGA con la profondità è stato realizzato il grafico di Fig. 56, mediando i valori di PGA per ciascuna serie temporale in funzione della profondità. Come si può constatare in questa rappresentazione il valore mediano della PGA in superficie è pari a circa 0.23 g, con un valore superiore (mediana + deviazione standard) pari a 0.27 g.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 78 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

Ciò che è interessante, tuttavia, è la sensibile diminuzione di accelerazione che avviene già a partire dalla profondità di circa 4 m da p.c., in corrispondenza della prima variazione stratigrafica. L'accelerazione media, infatti diminuisce in maniera significativa, sino a risultare sempre inferiore a 0.15 g dai 5 metri di profondità.

Va segnalato che la PGA in superficie (0.23 g) risulta leggermente superiore a quella ottenuta mediante la procedura semplificata delle NTC che è di 0.21 g (cfr. § 4.6)

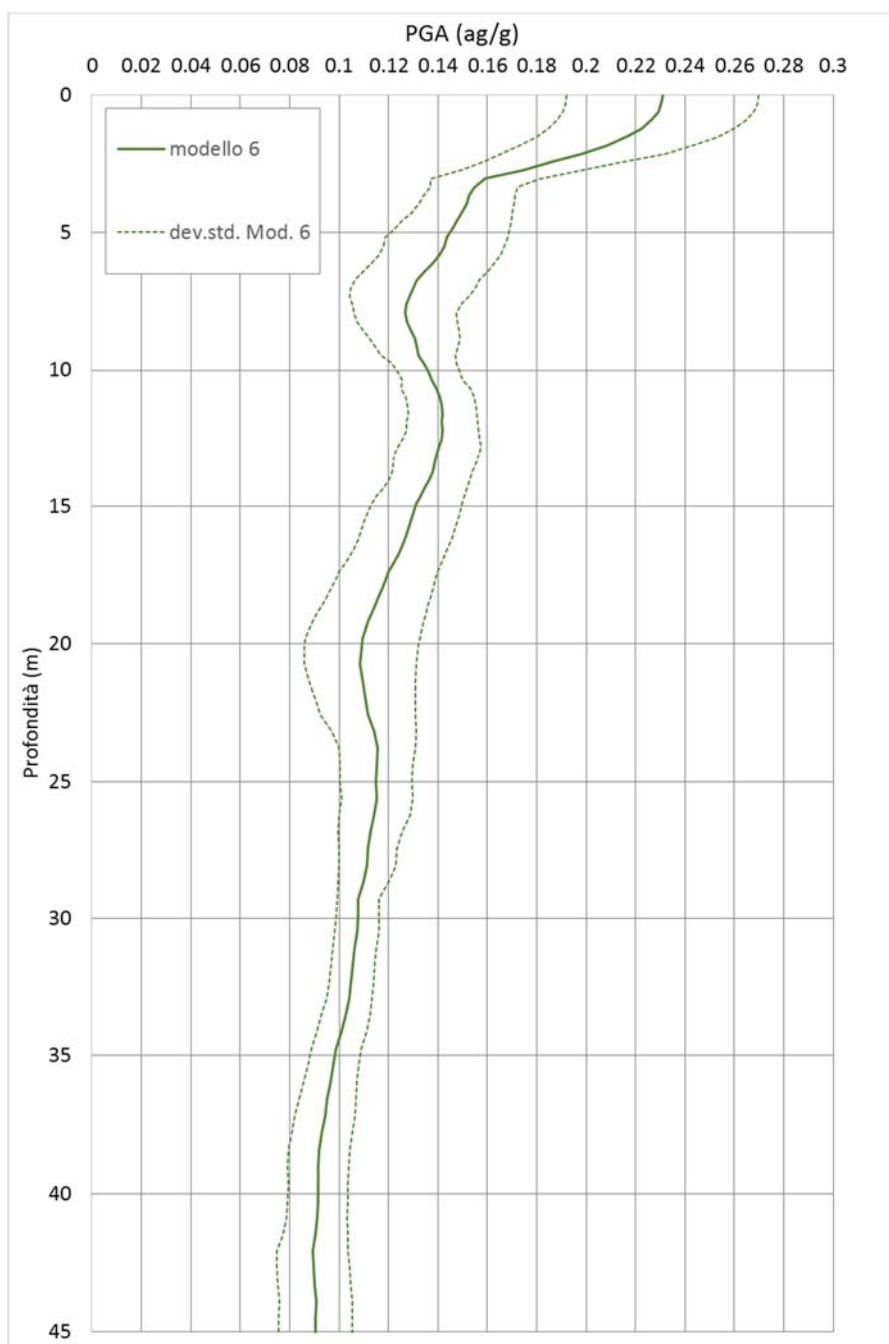



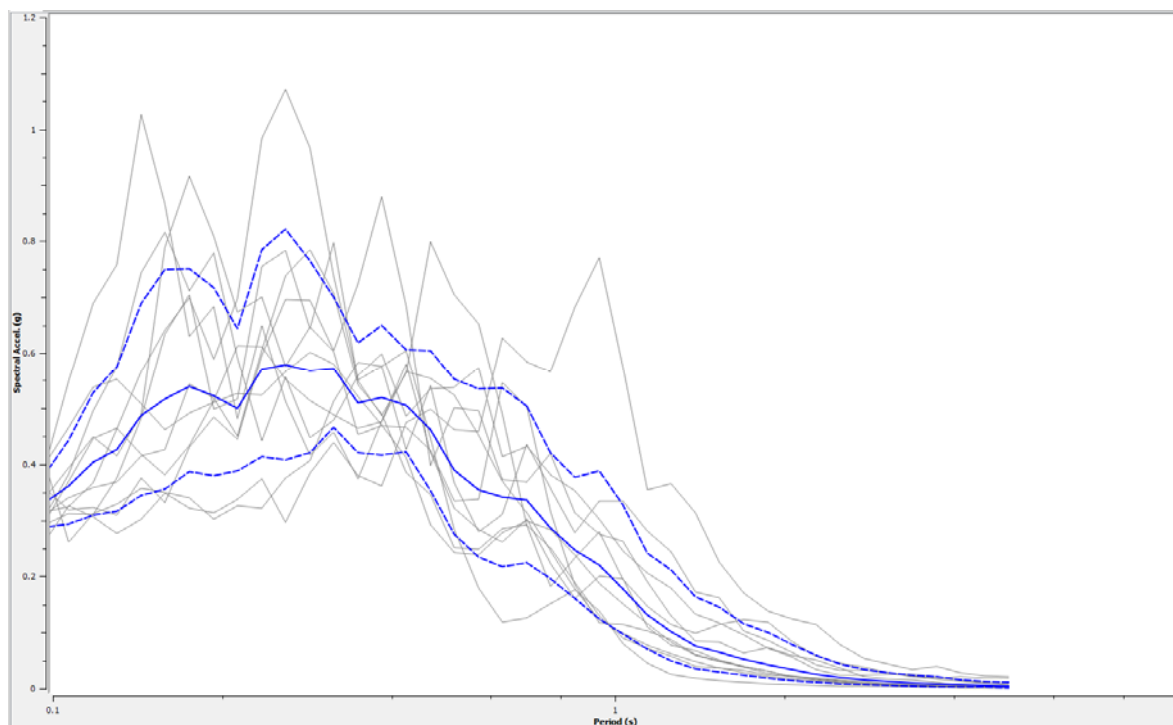
Fig. 49 – Profilo della PGA dal bedrock alla superficie

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 79 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

### 7.4.2 Spettri di risposta elastici in superficie

I dati di maggior interesse per la progettazione sono gli spettri di risposta elastici in pseudoaccelerazione, ricavati per un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$  del 5%.


In Fig. 57 sono riportati tutti gli spettri calcolati di tutti i segnali utilizzati (in grigio), oltre alle curve rappresentanti i valori mediani (in blu continuo) e i valori mediani +/- la deviazione standard (blu tratteggiato).



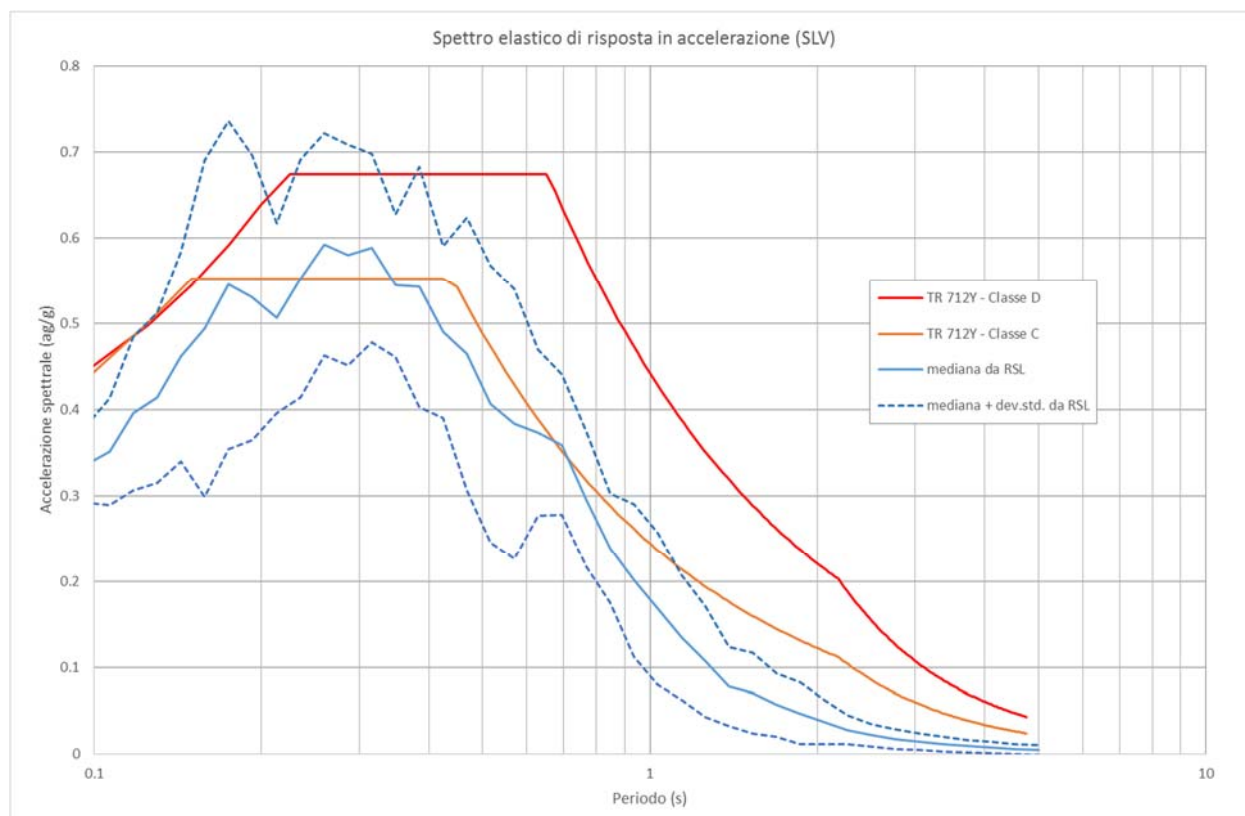
**Fig. 50 – Spettri di risposta elastici in accelerazione (in grigio lo spettro per ciascun accelerogramma di output, in blu continuo il valore mediano, in blu tratteggiato il valore mediano +/- la deviazione standard)**

In Fig. 58 viene invece presentata la sovrapposizione tra i valori mediani degli spettri derivanti dall'analisi di risposta sismica locale e gli spettri semplificati da normativa. In particolare il confronto è effettuato con gli spettri calcolati per tempi di ritorno di 712 anni per le classi di sottosuolo C (che sarebbe lo spettro di riferimento del sito oggetto di studio in caso di analisi semplificata) e D.

Come si può constatare lo spettro semplificato relativo alla Classe C appare cautelativo, tranne che nel tratto sottostima le accelerazioni attese in tutto l'intervallo compreso tra 0.23 e 0.35 secondi, mentre lo spettro relativo alla classe D appare decisamente troppo cautelativo.

	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 80 di 89
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

Va segnalata, tuttavia, la notevole ampiezza della fascia relativa alla deviazione standard rispetto allo spettro di RSL, che indica una considerevole varietà di risultati tra i diversi segnali sismici considerati.




**Fig. 51 – Valori mediani dello spettro elastico di risposta in accelerazione confrontato con gli spettri semplificati di normativa (Classi C e D) calcolati per  $T_r=712$  anni**

## 8. VERIFICA DEL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

Per liquefazione s'intende un processo d'incremento della pressione del fluido interstiziale che causa, in un terreno non coesivo saturo (sabbia, limo non plastico), la diminuzione della resistenza a taglio a seguito dello scuotimento sismico, dando luogo a deformazioni permanenti significative.

La liquefazione consiste quindi in una diminuzione della resistenza del terreno, a seguito del raggiungimento della condizione di fluidità. La perdita totale della resistenza viene raggiunta quando la pressione dell'acqua che riempie gli interstizi arriva a uguagliare la pressione di confinamento, rendendo nulle le tensioni efficaci trasmesse attraverso le particelle solide. Una volta che il terremoto ha innescato il processo di liquefazione, la

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	81 di 89



PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

massa del suolo resta in movimento fino a che non raggiunge una nuova condizione di stabilità.

Come già evidenziato nel Cap. 4.2, nelle immediate vicinanze della porzione settentrionale del fabbricato oggetto d'intervento, lungo un allineamento est-ovest, corrispondente con un paleoalveo secondario rappresentato nella Carta geologico-morfologica di Tav. 2, nel corso del terremoto del maggio 2012, si sono verificati evidenti fenomeni di liquefazione.

Non risulta, tuttavia, che tali fenomeni abbiano contribuito in maniera significativa al dissesto di fabbricati. Il Progettista dell'intervento in effetti, nella sua relazione tecnica, in relazione alla problematica della liquefazione in corrispondenza della chiesa, scrive:


*"Allo scopo di verificare che il fabbricato non sia stato interessato da qualche tipo di cedimento di fondazione, è stata effettuata una verifica accurata della base del fabbricato sia sul perimetro esterno che all'interno. Non si sono individuati segnali di deformazioni della base delle murature, delle pavimentazioni interne, dei marciapiedi esterni, delle zoccolature o altro che possa lasciar supporre che si sia attivato, durante il manifestarsi delle azioni sismiche, un movimento/cedimento di tipo fondazionale.*

*Anche il quadro fessurativo generale non lascia supporre la genesi di tali cedimenti."*

Tale situazione, come verrà meglio illustrato in seguito (cfr. § 8.1) è in gran parte legata alla presenza del carico statico della fondazione, che determina un forte incremento delle pressioni di confinamento nelle immediate vicinanze della fondazione stessa, riducendo, localmente, il rischio di liquefazione.

La presenza di livelli sabbiosi sotto falda nel primo sottosuolo, rende tuttavia obbligatoria, ai sensi delle NTC 2008, la valutazione del rischio di liquefazione in condizioni di "free-field", cioè in assenza di pressioni di confinamento diverse da quella litostatica.

Il rischio di liquefazione può essere stimato con metodi semplificati da prove CPTU mediante il calcolo dell'indice del potenziale di liquefazione LPI di Iwasaki et al. (1982). Le prove CPTU sono preferibili per la migliore ripetibilità delle misure e per la continuità dei profili penetrometrici. L'indice LPI è un parametro di sintesi che, mediante un valore numerico compreso tra 0 e 100, quantifica i possibili effetti della liquefazione in superficie, tenendo conto di severità dell'azione sismica, e di profondità, spessore e valore del fattore di sicurezza degli strati liquefacibili. Per poter valutare la severità degli effetti Iwasaki ha proposta la scala riportata in Tab. 13.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	82 di 89

Valori di $I_L$	Rischio di liquefazione
$I_L = 0$	Molto basso
$0 < I_L \leq 5$	Basso
$5 < I_L \leq 15$	Alto
$15 < I_L$	Molto alto

Tab. 10 – Valutazione del rischio di liquefazione secondo Iwasaki

Valutazioni più recenti riportate da Sonmez (2003), basate su sismi di magnitudo inferiore a quelli utilizzati da Iwasaki consigliano tuttavia di rimodulare le classi di pericolosità come riportato in Tab. 14:

LPI
LPI = 0.00 - Liquefaction risk nul
LPI between 0.00 and 2.00 - Liquefaction risk low
LPI between 2.00 and 5.00 - Liquefaction risk moderate
LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high
LPI > 15.00 - Liquefaction risk very high

Tab. 11 – Valutazione del rischio di liquefazione secondo Sonmez

L'indice LPI è calcolato con riferimento ad una verticale di prova. Gli effetti bi- e tri-dimensionali sono trascurati.

L'indice LPI è definito nel modo seguente:

$$LPI = \int_0^{20} F W(LPIz) dz$$

Dove:


- $F(z)$  è una variabile con valori compresi tra 0 e 1, definita ad ogni profondità  $0 \leq z \leq 20$  in funzione del valore che, a quella profondità, assume il fattore di sicurezza alla liquefazione FSL
- $w(z)$  è un fattore di peso della profondità.

In sostanza il rischio di liquefazione tiene conto del fattore di sicurezza calcolato strato per strato, ma ne valuta la significatività su tutto lo spessore del deposito.

Il fattore di sicurezza alla liquefazione è definito nel modo seguente:

$$FSL = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} \cdot MSF \cdot k_\sigma$$

dove:

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	83 di 89

PROGETTO	LIVELLO
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

$CRR_{7.5}$ =Rapporto di resistenza ciclica per  $M=7.5$  (Cyclic Resistance Ratio)

$MSF$ = fattore di scala della magnitudo (Magnitude Scale Factor)

$K_{\sigma}$ =Fattore di correzione per la pressione di confinamento

$CSR$  = rapporto di tensione ciclica (Cyclic Stress Ratio) =  $CSR = 0.65 \left( \frac{a_{max}}{g} \right) \cdot \left( \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} \right) \cdot r_d$

Nelle verifiche effettuate nel presente studio, per il calcolo del  $CRR$  è stato utilizzato il metodo di NCEER modificato da Robertson (2010) implementato dal programma CLIQ della *Geologimiki*. In Fig. 59 viene presentata, in forma di *flow-chart*, le procedura di calcolo di  $CRR$  utilizzata dal programma.

Per la verifica, oltre ai dati delle prove CPTU è necessario fornire al programma l'accelerazione e la magnitudo attese al sito.

Per la magnitudo è stato utilizzato il valore  $M_w = 5.9$ , pari al valore del 95 percentile derivante dalla integrazione della disaggregazione magnitudo-distanza (cfr. § 4.4 e Fig. 29). Tale valore, peraltro, coincide con quello della magnitudo del sisma del maggio 2012.


Per l'accelerazione, teoricamente si dovrebbe utilizzare il valore di 0.21 g derivante dalla stima dei coefficienti sismici di progetto con procedura semplificata (cfr. § 4.6) o, in alternativa il valore più prudentiale di 0.23 g, derivante dalle analisi di risposta sismica locale.

In realtà, come illustrato nelle premesse, il progetto "*rinuncia a priori (dato normativo: art. 2.2 Direttiva del 9/02/2011) al completo adeguamento sismico del fabbricato secondo i criteri delle NTC 2008.*

Le verifiche, pertanto, sono state ripetute, per tutte le verticali in cui sono presenti depositi sabbiosi entro i primi 15 m da p.c.<sup>12</sup>, facendo variare l'accelerazione di riferimento da 0.14 a 0.24 g e calcolando per ciascuna accelerazione il valore di LPI

In questo modo si può verificare se la risposta sismica dell'edificio a seguito dell'intervento di recupero sia compatibile con il rischio di liquefazione corrispondente.

<sup>12</sup> Per completezza dell'analisi nelle verifiche a liquefazione è stata utilizzata anche la prova penetrometrica CPTU1, che interessa il Municipio, ma che presenta depositi sabbiosi entro i primi 15 m dalla superficie.

 <b>EN GEO S.r.l.</b> ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	84 di 89

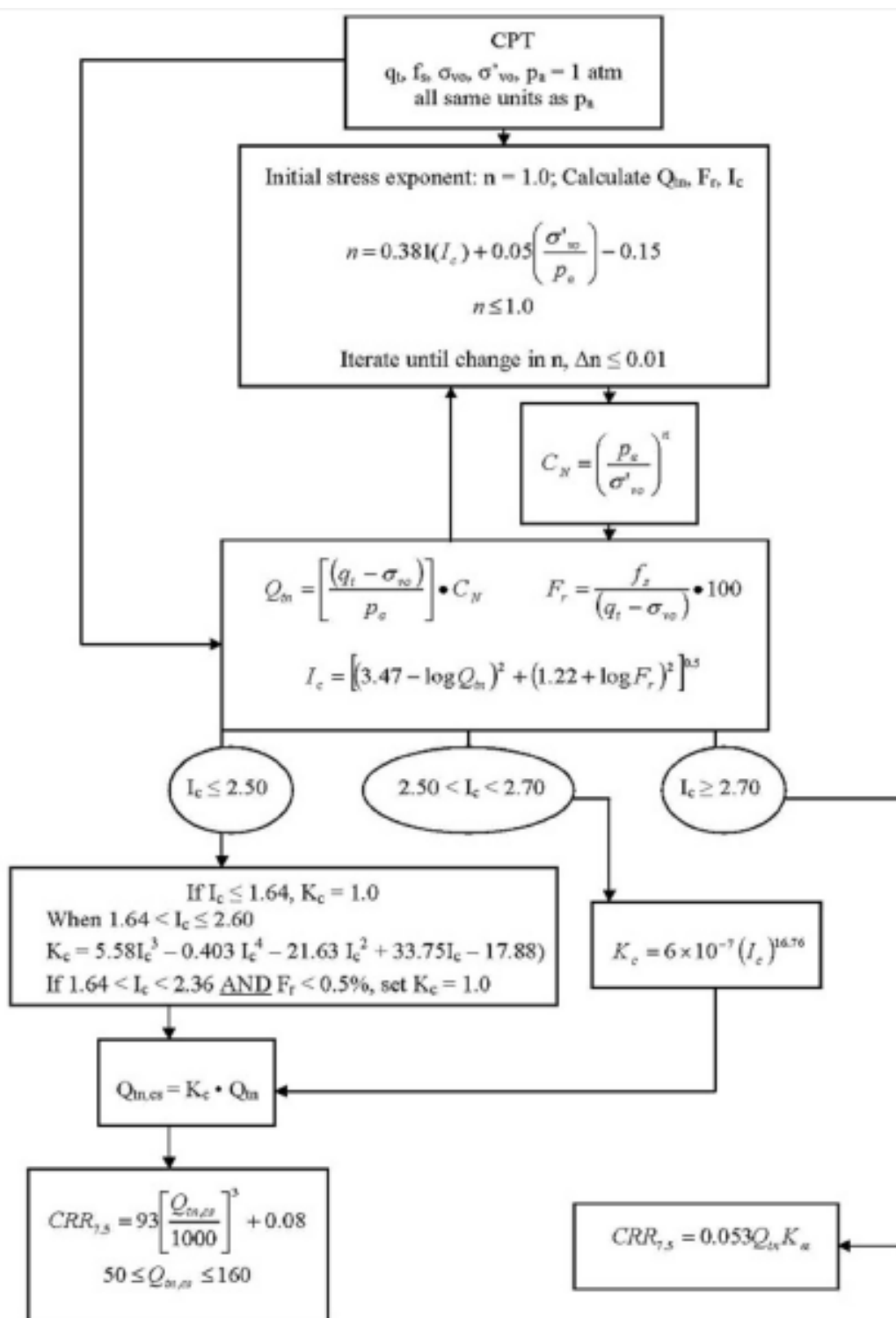



Fig. 52 - Flow chart della procedura di verifica NCEER modificata da Roberson (2010)

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato Relazione geologica, geotecnica e sismica	Data Luglio 2015	Agg. 0	Pag. 85 di 89
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------	-----------	------------------

## 8.1 Analisi dei risultati

Il programma di calcolo fornisce i grafici, in funzione della profondità, del valore di CRR/CSR, il calcolo di  $F_s$ , il calcolo di LPI e il cedimento indotto dall'addensamento dei materiali dopo il sisma.

A titolo esemplificativo in Fig. 53 si riporta il grafico relativo alla verifica della prova CPTU4, calcolata con  $a_{max}=0.21$  g, valore teorico di accelerazione che il fabbricato dovrebbe sopportare per il fabbricato nello stato limite SLV.

In All. 5 sono riportati i report di tutte le prove, sia in forma grafica, che in forma tabellare. Nell'allegato si è riportata la verifica effettuata con  $a_{max}=0.15$  g, valore di accelerazione il cui significato verrà illustrato in seguito.

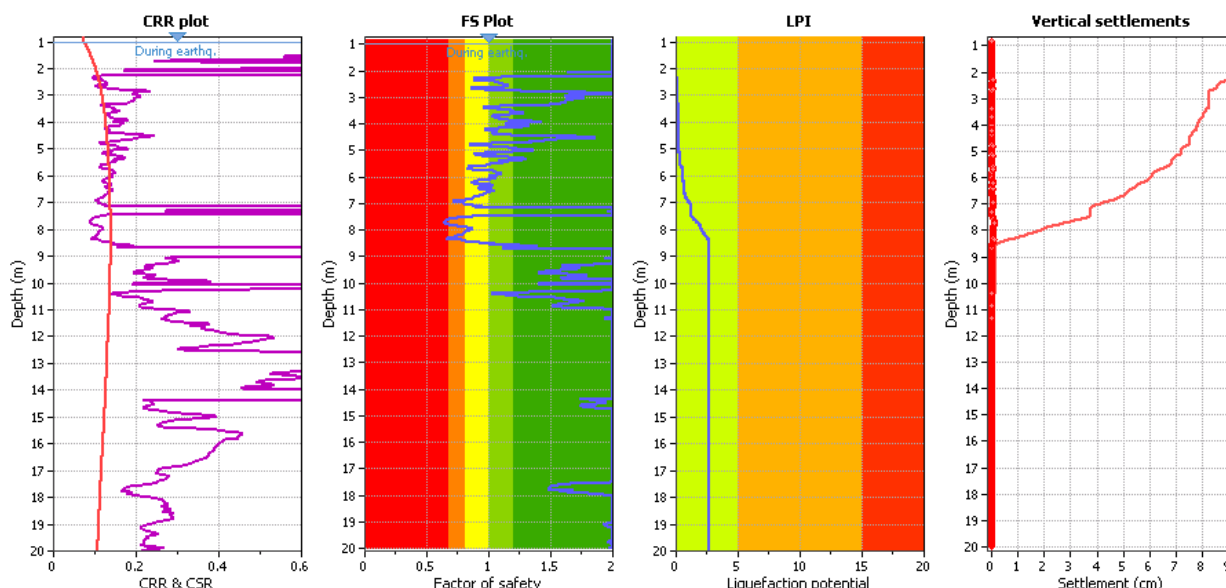



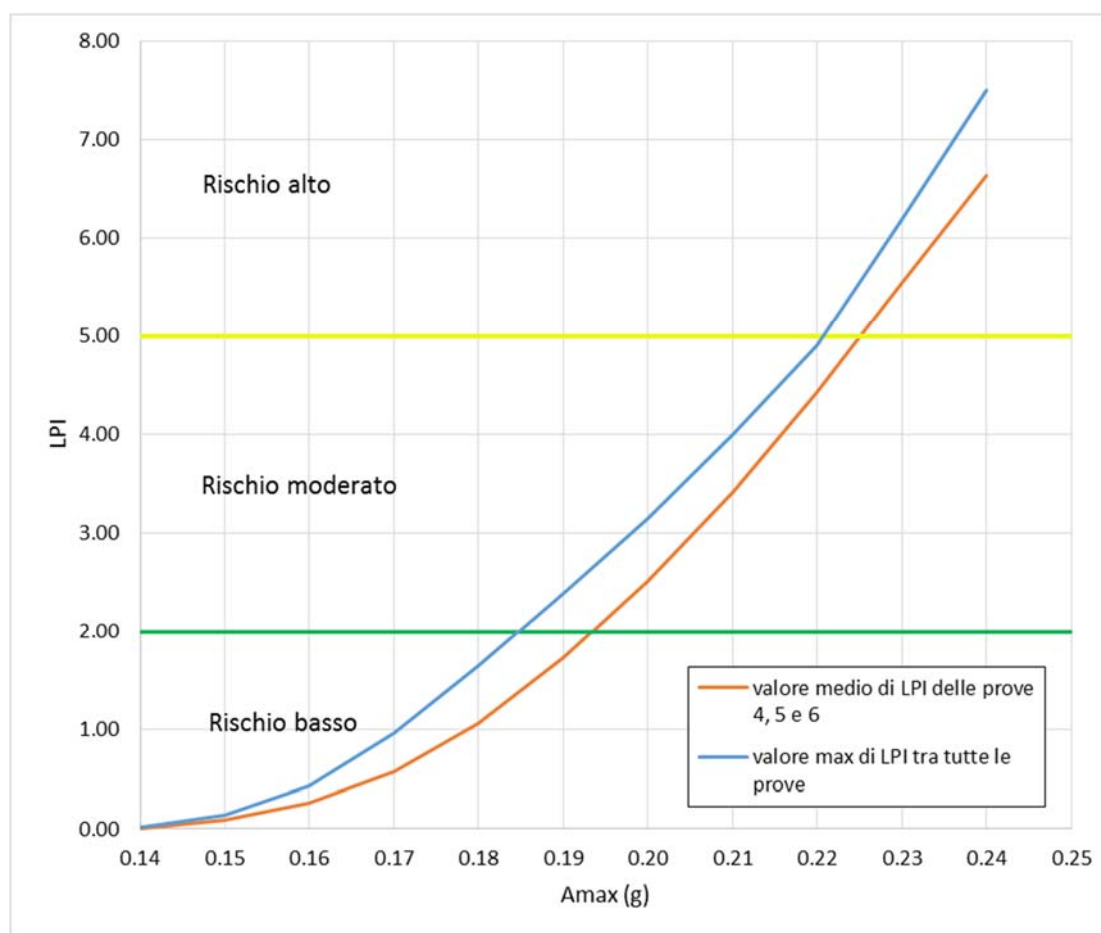
Fig. 53 – Esempio dei grafici di verifica a liquefazione per la prova CPTU4 con  $a_{max}$  0.21 g


In Tab. 12 vengono riportati i risultati sintetici di tutte le elaborazioni effettuate, in relazione alla variazione di accelerazione. In Fig. 54 vengono riportati, in forma grafica, la variazione del valore massimo e del valore medio calcolato tra le 4 prove considerate. Nel calcolo del valore medio si è scartata, a favore di sicurezza, la prova CPTU1, che fornisce valori di LPI decisamente inferiori alle altre.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	86 di 89



$a_{max}$ (g)	LPI					
	CPTU1	CPTU4	CPTU5	CPTU6	Valore massimo	Valore medio (4-5-6)
0.24	2.28	5.50	6.90	7.50	7.50	6.63
0.23	1.60	4.50	5.95	6.20	6.20	5.55
0.22	1.00	3.55	4.90	4.85	4.90	4.43
0.21	0.60	2.65	4.00	3.60	4.00	3.42
0.20	0.33	2.00	3.15	2.40	3.15	2.52
0.19	0.20	1.40	2.40	1.40	2.40	1.73
0.18	0.10	0.90	1.65	0.65	1.65	1.07
0.17	0.02	0.55	0.97	0.22	0.97	0.58
0.16	0.00	0.31	0.43	0.06	0.43	0.27
0.15	0.00	0.14	0.11	0.01	0.14	0.09
0.14	0.00	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01

Tab. 12 – Valori dell'indice LPI calcolati al variare di  $A_{max}$ Fig. 54 – Valori dell'indice LPI calcolati al variare di  $A_{max}$ 


 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	87 di 89

<i>PROGETTO</i>	<i>LIVELLO</i>
Intervento di recupero della Chiesa Parrocchiale "San Giovanni Battista" di Moglia (MN) dopo i danni subiti dal terremoto del maggio 2012	PROGETTO DEFINITIVO

Come si può constatare il rischio di liquefazione è pressoché trascurabile ( $LPI < 2$ ) fino ad un'accelerazione di poco superiore a 0.18 g.

Si consideri che, come illustrato dal Progettista: **"a seguito dell'esecuzione degli interventi proposti nell'ambito del presente progetto, secondo le risultanze delle verifiche di calcolo strutturale, riesce a raggiungere una risposta sismica soddisfacente fino ad accelerazioni pari al 74% di quelle previste dalla normativa per un edificio nuovo o per un intervento di adeguamento sismico completo."**

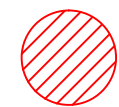
Considerato che l'accelerazione da normativa, come detto, è pari a 0.21 g, il valore al 74% è  $a = 0.15$  g. Con tale accelerazione il rischio di liquefazione è da considerarsi accettabile. Anche i cedimenti indotti risultano trascurabili.

 <b>EN GEO</b> S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Relazione geologica, geotecnica e sismica	Luglio 2015	0	88 di 89



LEGENDA

Territorio



Area oggetto di studio



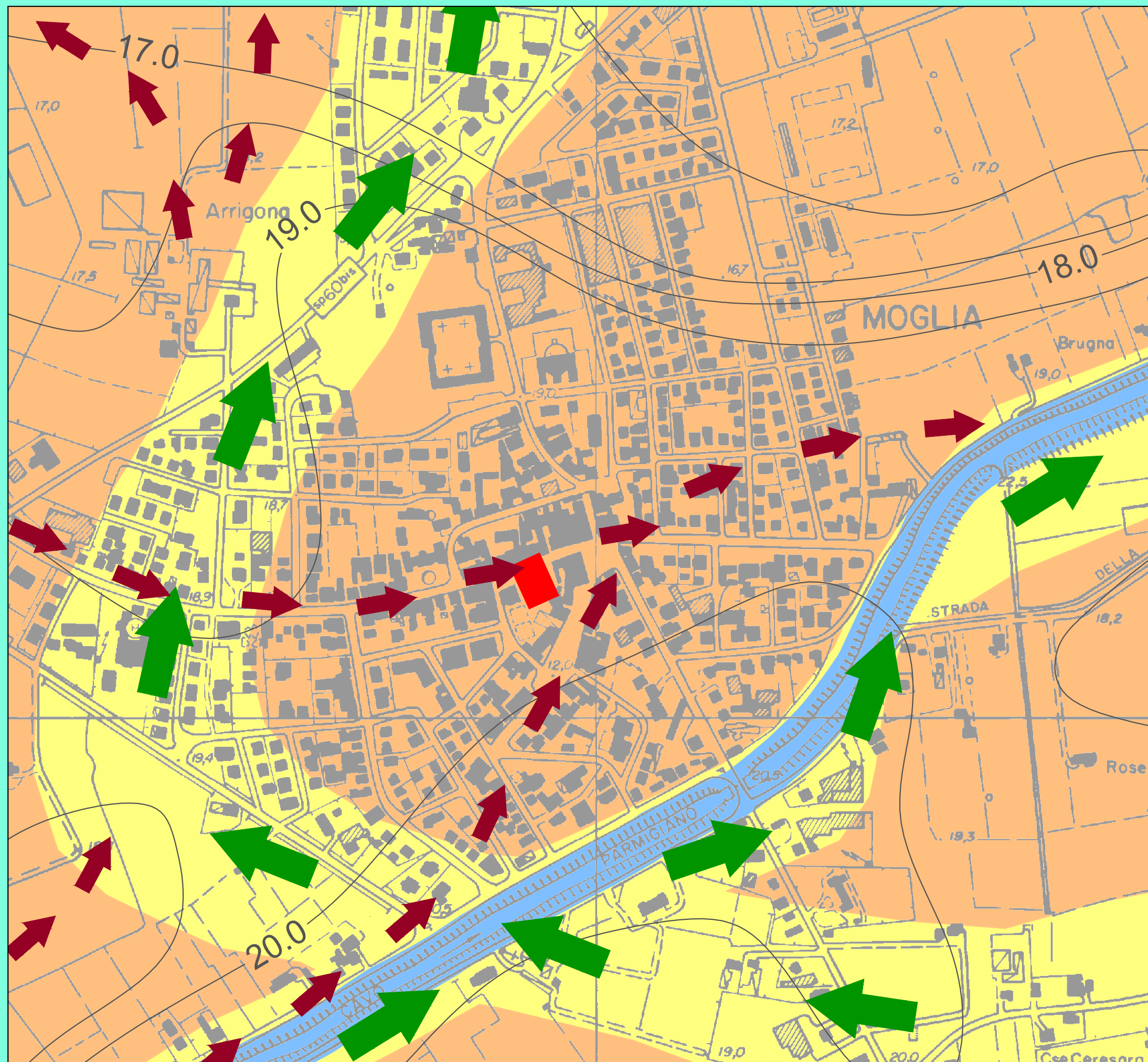
Confine regionale



Area urbanizzata



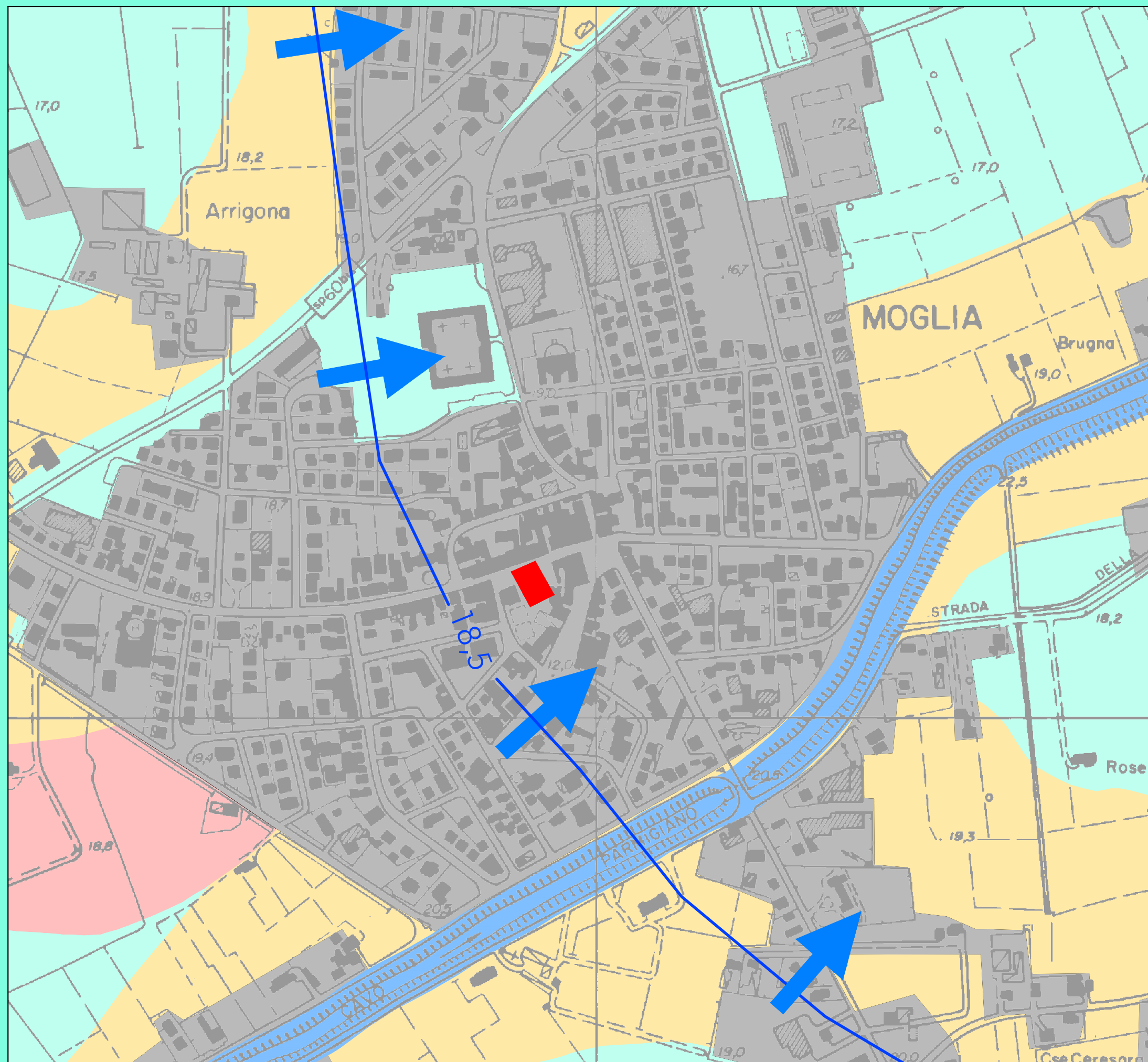






TAV.2 - CARTA GEOLOGICO-MORFOLOGICA - scala 1:5000




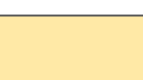
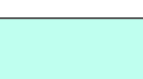






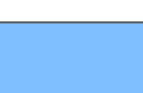
## LEGENDA

-  Fabbricato oggetto di intervento
-  Area urbanizzata

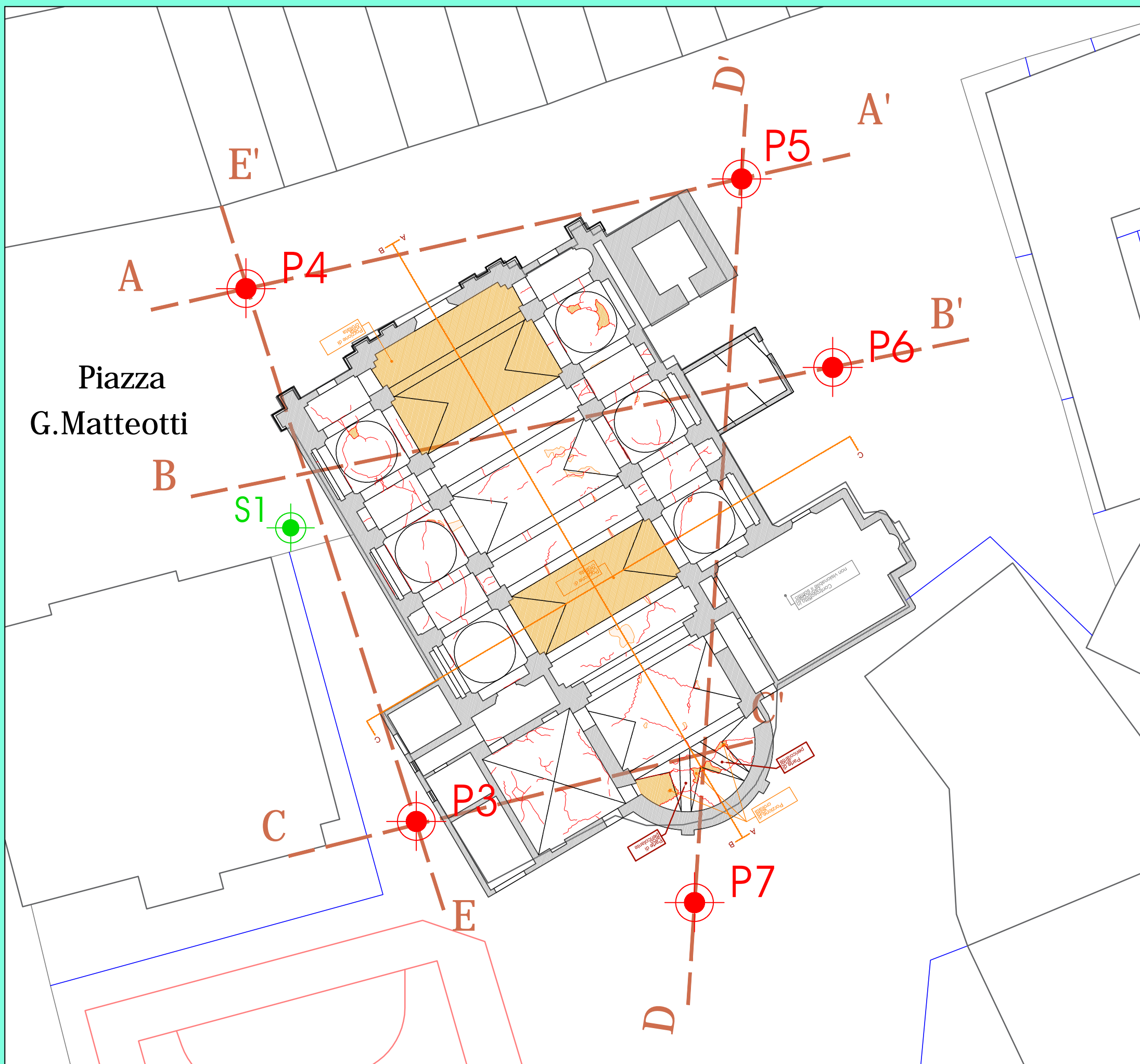
## PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI

-  Terreni a permeabilità da nulla a bassa
-  Terreni a permeabilità da bassa a media
-  Terreni a permeabilità da media a alta

## IDROGEOLOGIA




-  Isopieza in m s.l.m.
-  Direzione di flusso
-  Canale principale





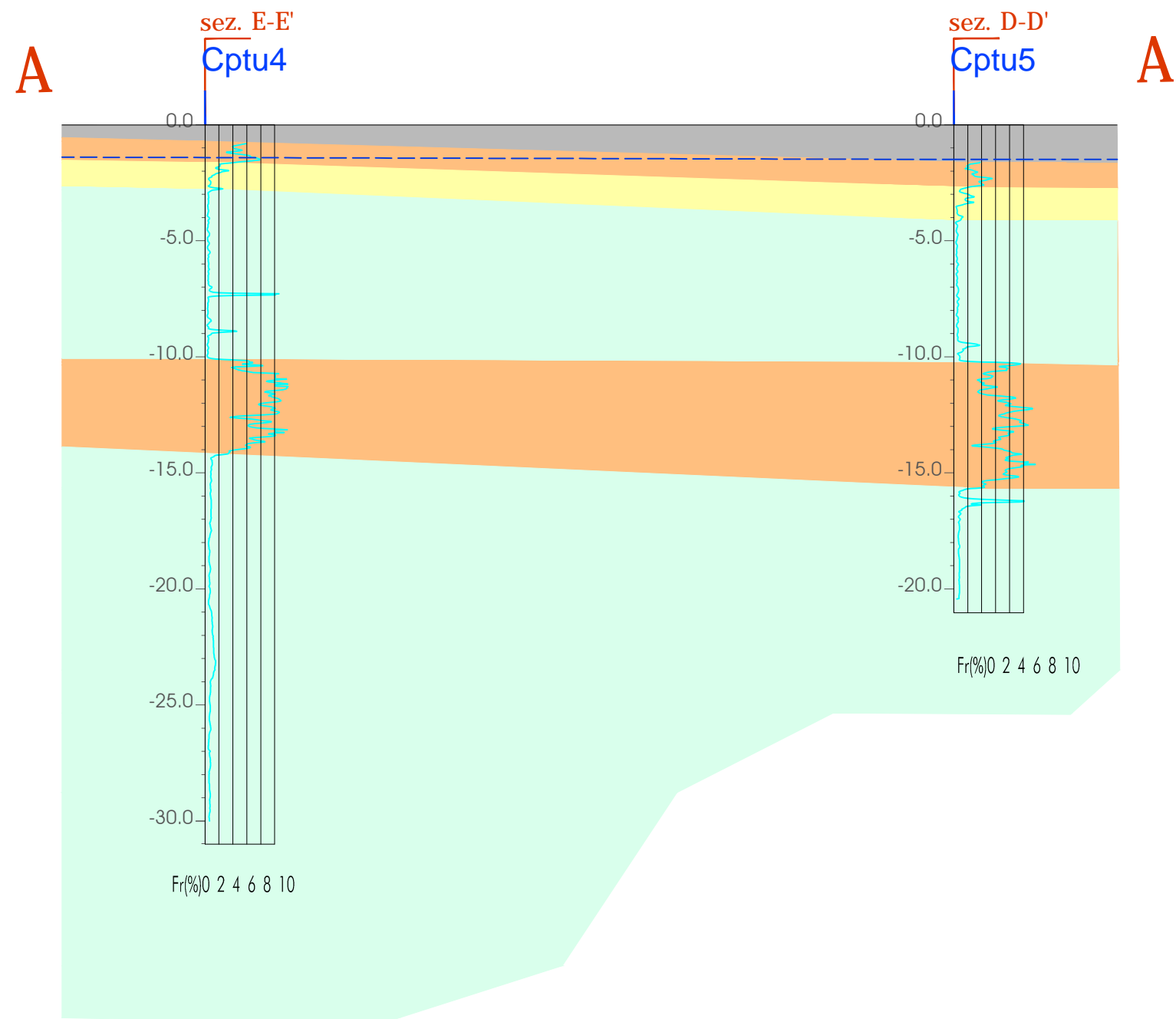
# LEGENDA

## Campagna indagini geognostiche

- 
**P6** Prova penetrometrica statica elettrica
- 
**S1** Sondaggio a carotaggio continuo
- 
Traccia di sezione



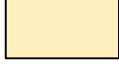
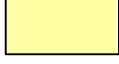






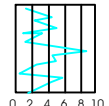



## LEGENDA

### Litostratimetria

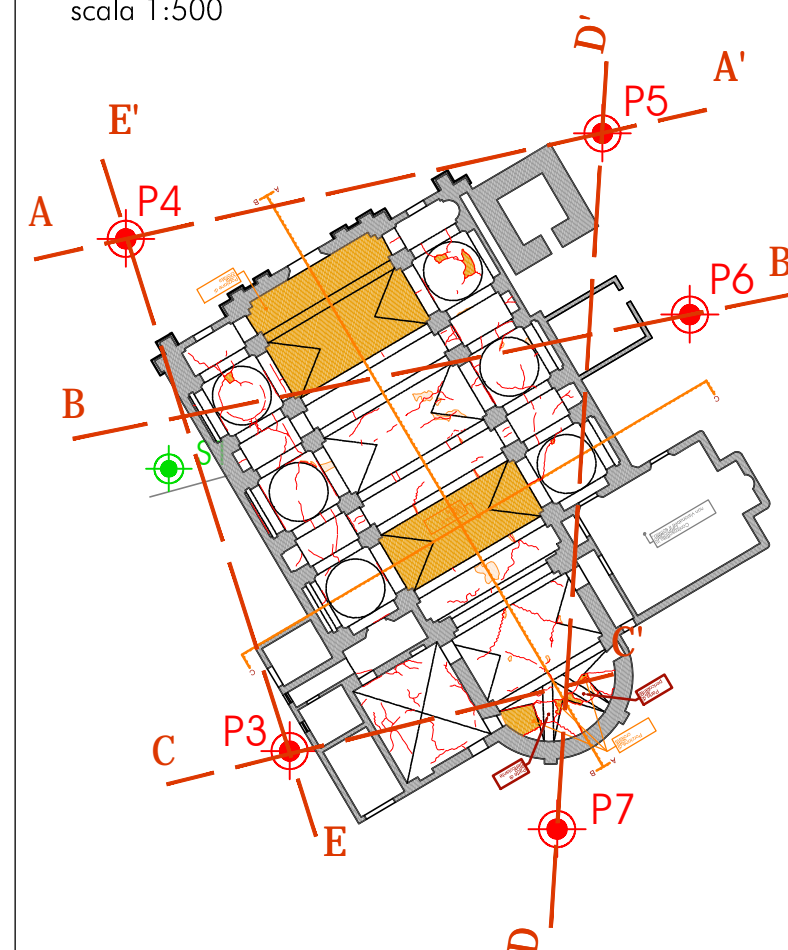
-  Terreni di riporto
-  Terreni prevalentemente argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-sabbiosi
-  Terreni prevalentemente sabbiosi

### Indagini in sito

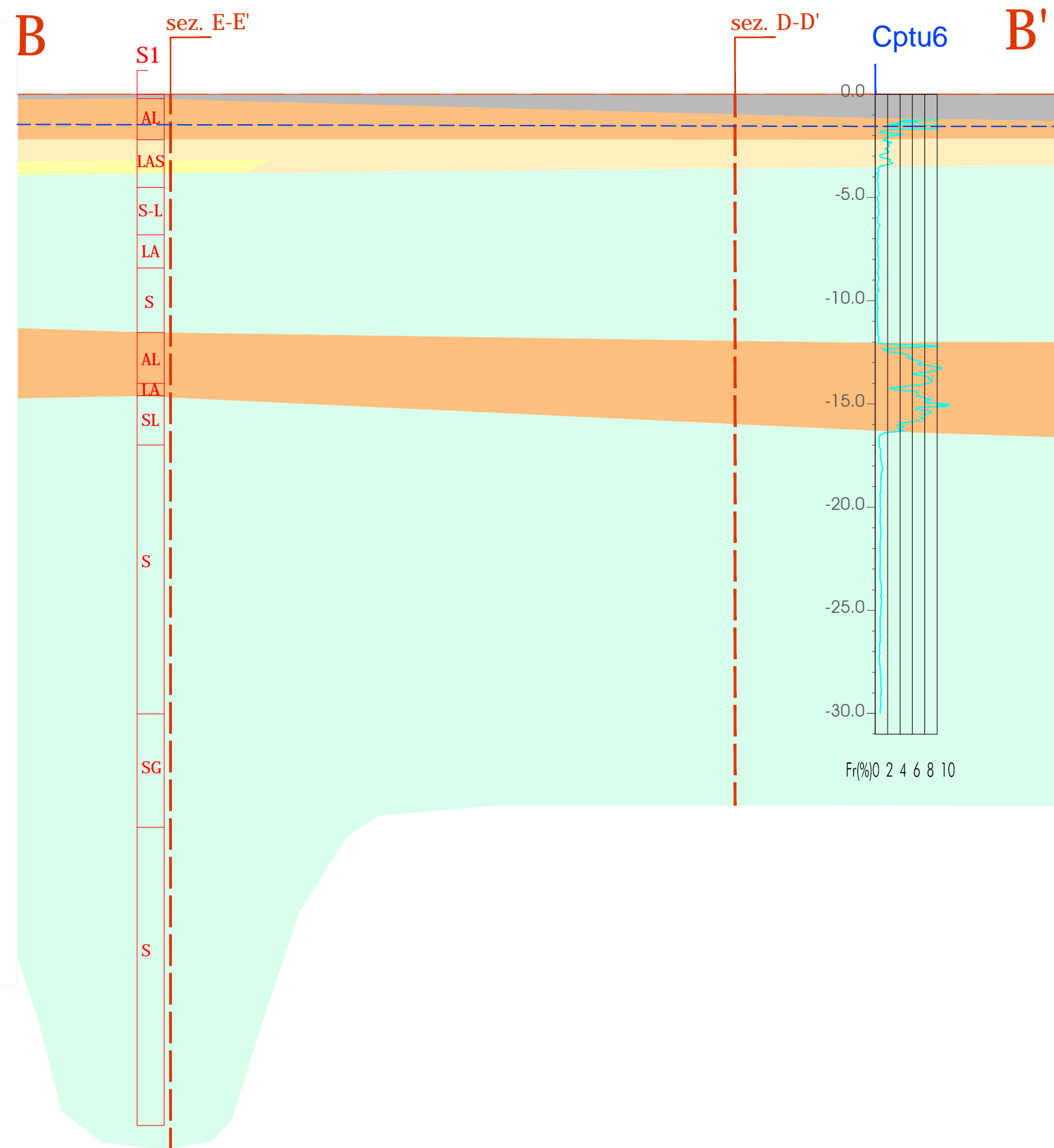
-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Rapporto di frizione (Fr)
-  Livello piezometrico maggio 2015

### UBICAZIONE INDAGINI

scala 1:500




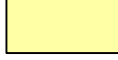











## LEGENDA

### Litostratimetria

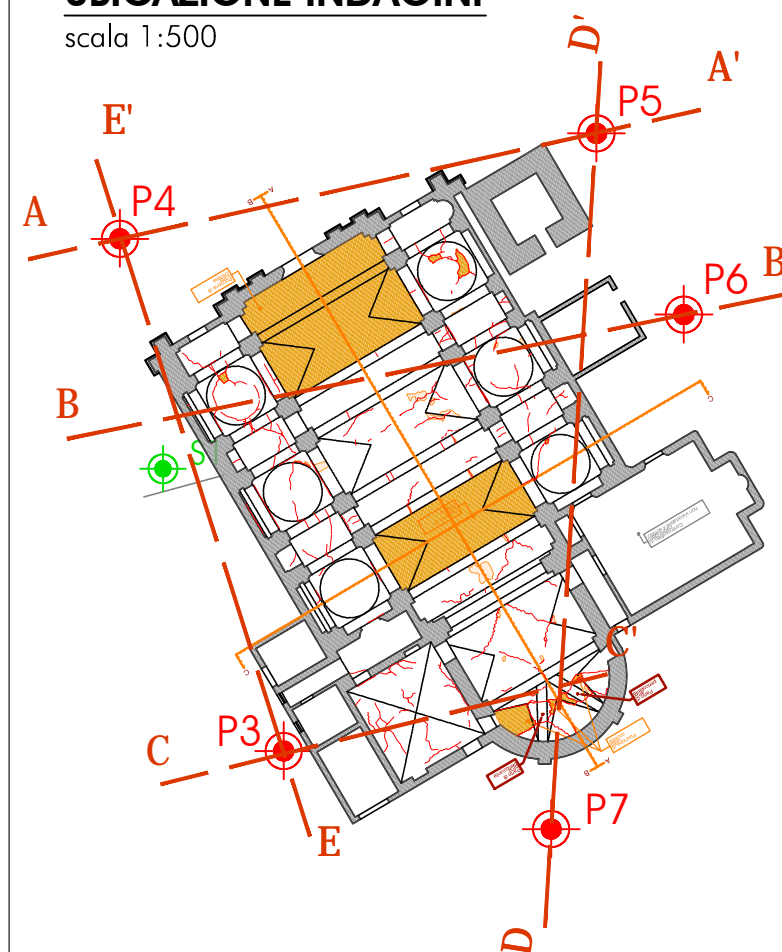
-  Terreni di riporto
-  Terreni prevalentemente argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-sabbiosi
-  Terreni prevalentemente sabbiosi

### Indagini in sito

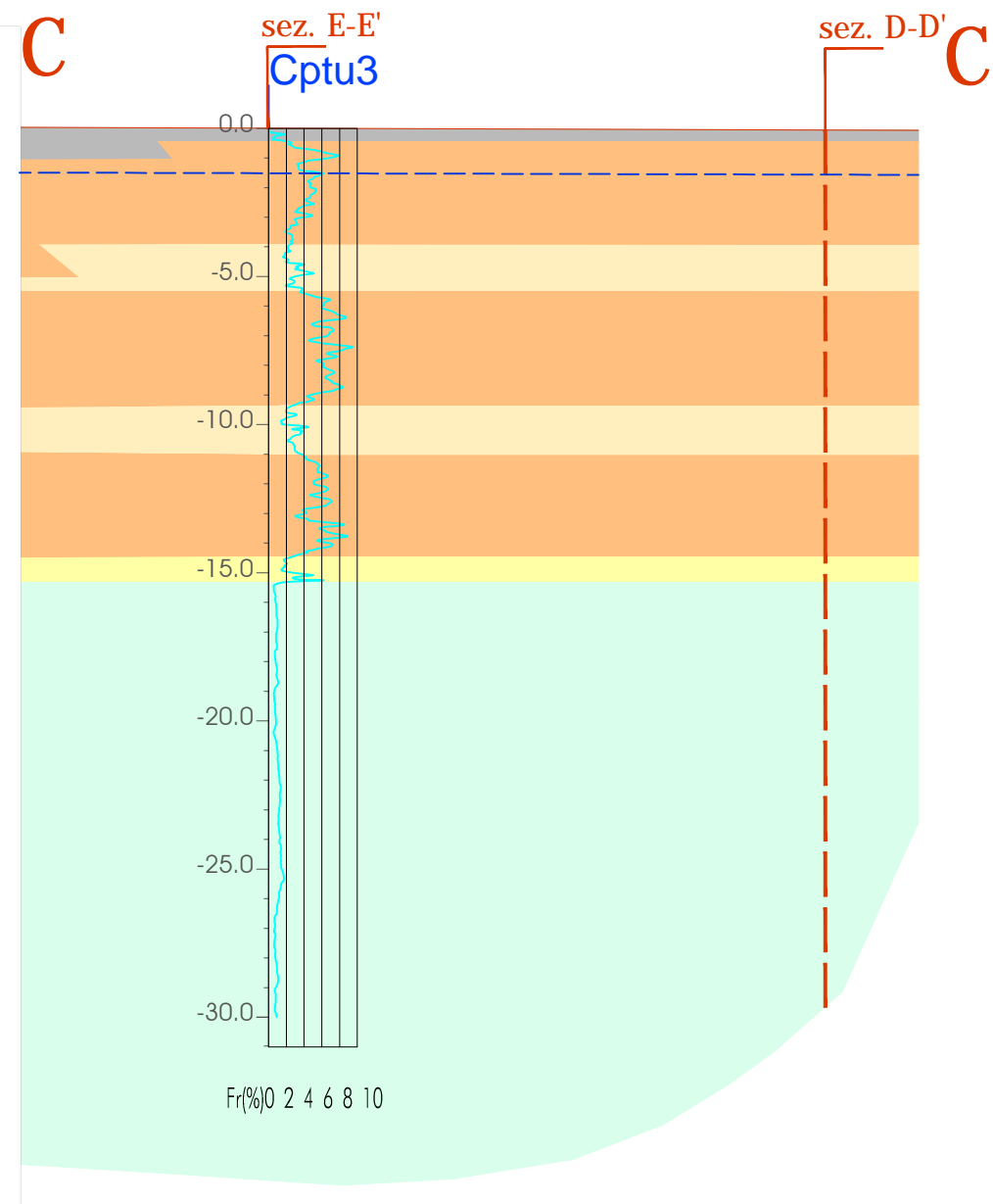
-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Rapporto di frizione (Fr)
-  Livello piezometrico maggio 2015

### UBICAZIONE INDAGINI

scala 1:500





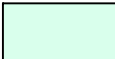






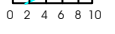


## LEGENDA

### Litostratimetria

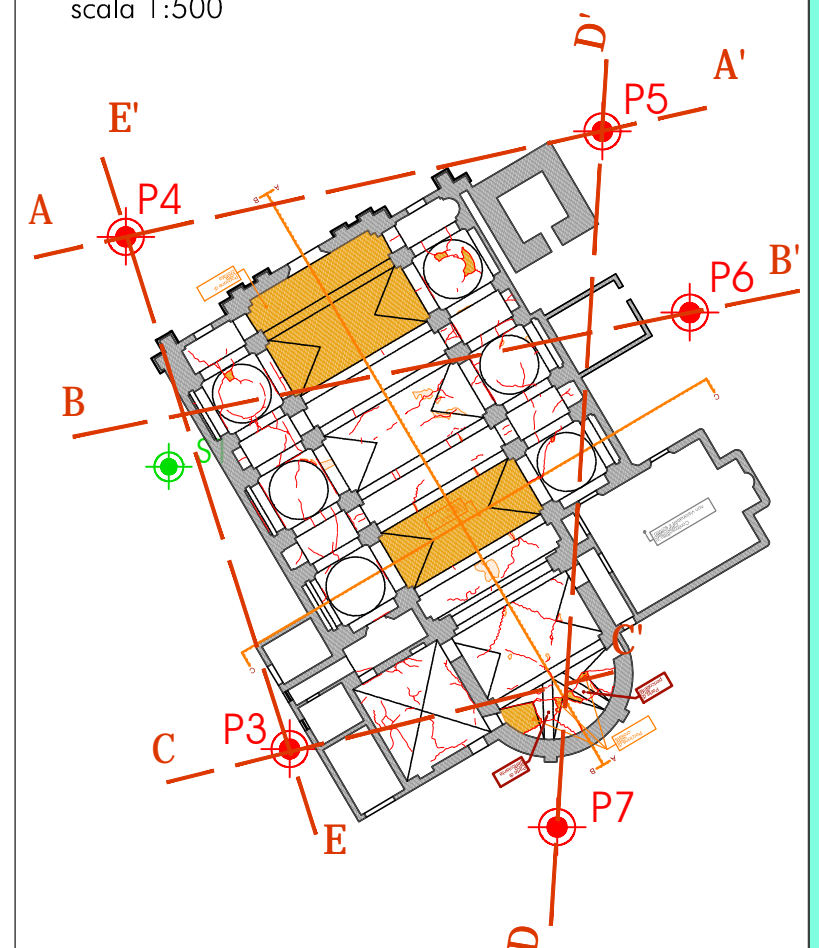
-  Terreni di riporto
-  Terreni prevalentemente argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-sabbiosi
-  Terreni prevalentemente sabbiosi

### Indagini in sito

-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Rapporto di frizione (Fr)
-  Livello piezometrico maggio 2015

### UBICAZIONE INDAGINI

scala 1:500





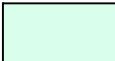






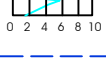


## LEGENDA

### Litostratimetria

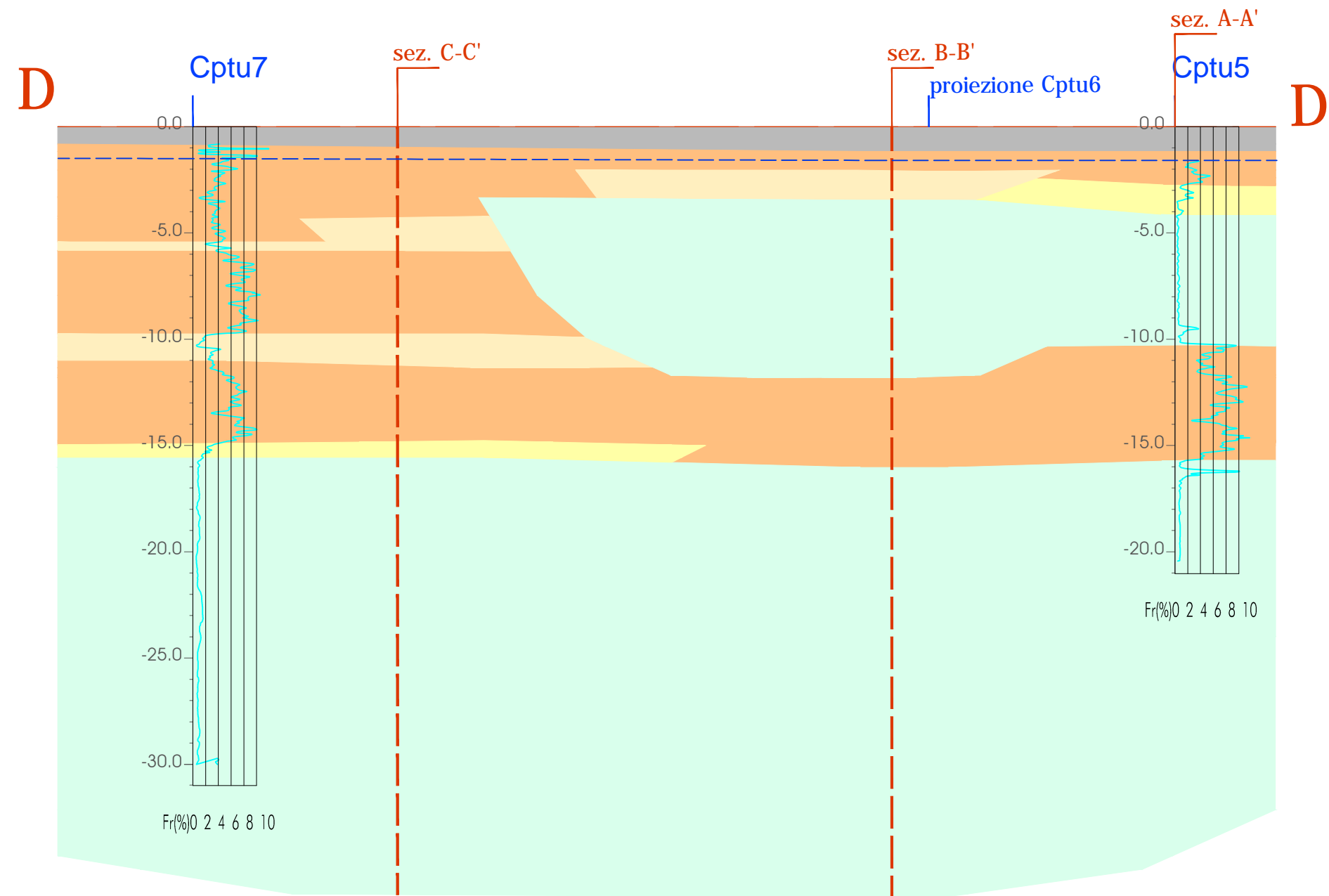
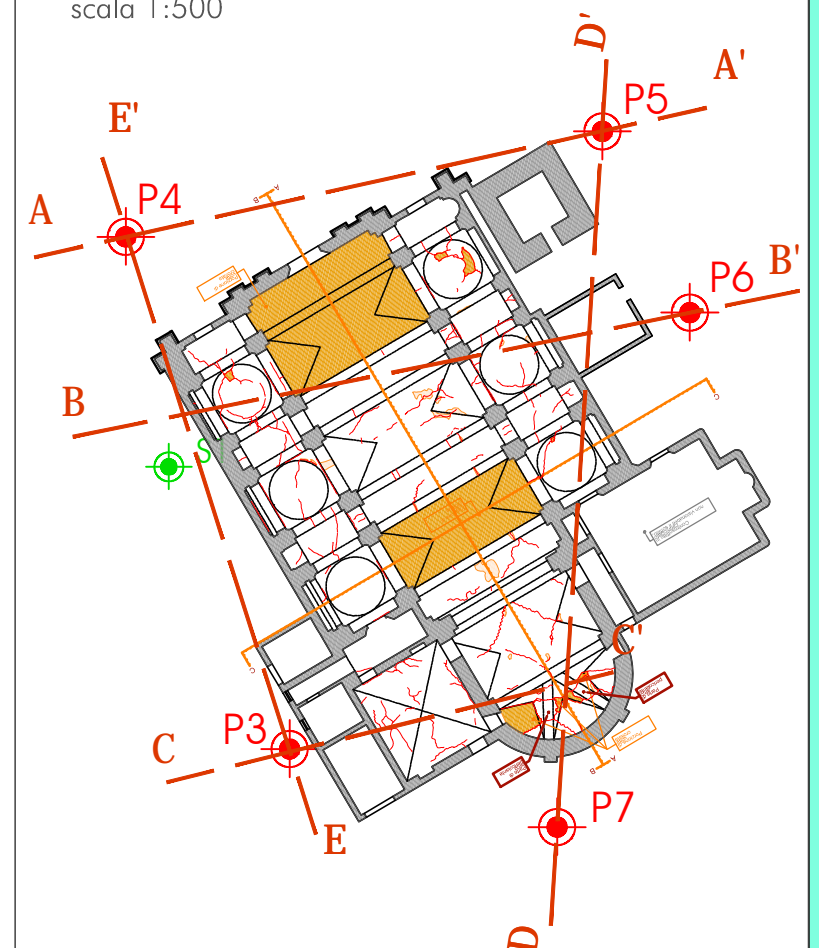
-  Terreni di riporto
-  Terreni prevalentemente argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-sabbiosi
-  Terreni prevalentemente sabbiosi

### Indagini in sito

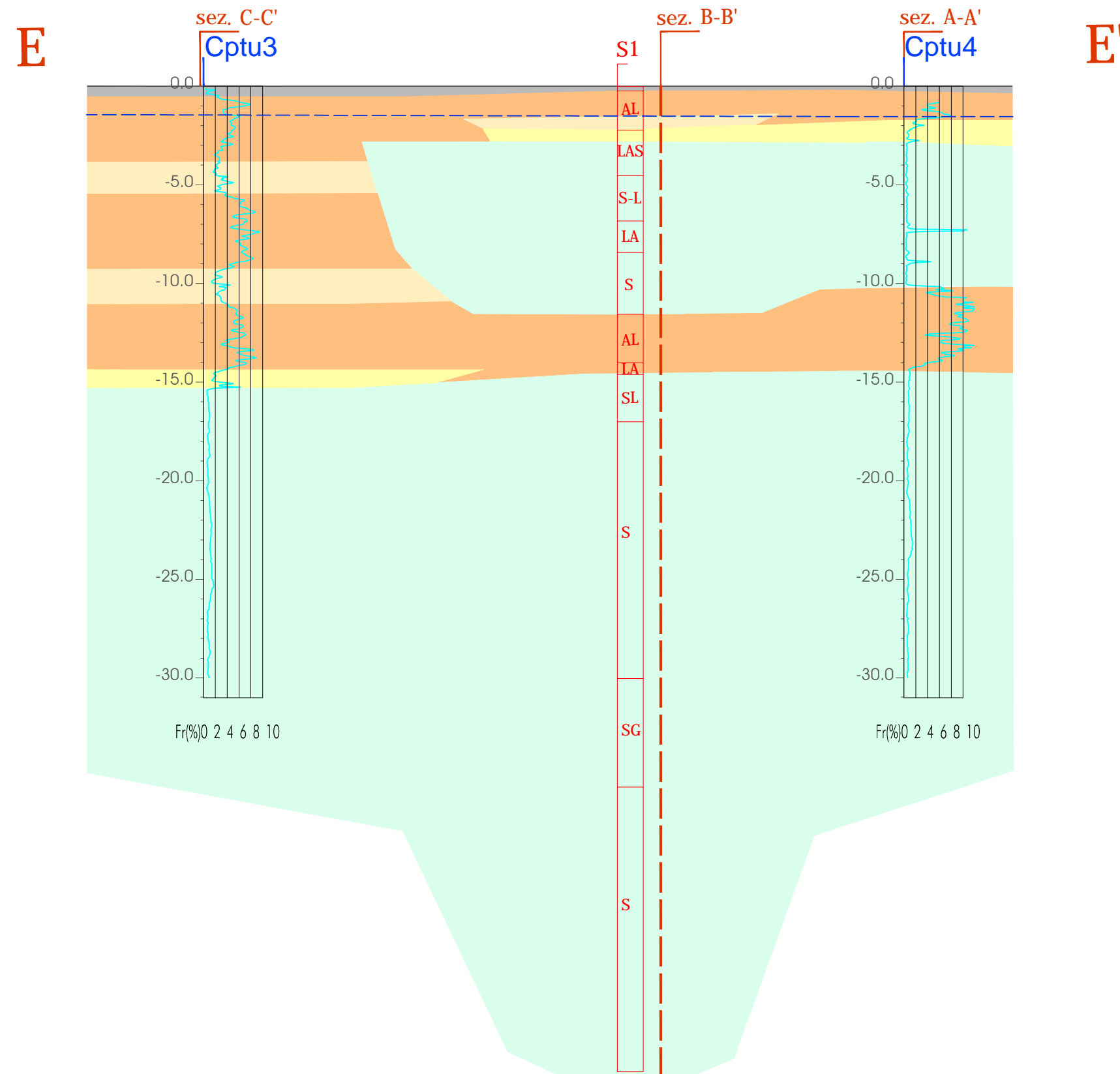
-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Rapporto di frizione (Fr)
-  Livello piezometrico maggio 2015

### UBICAZIONE INDAGINI

scala 1:500





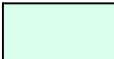










## LEGENDA

### Litostratimetria

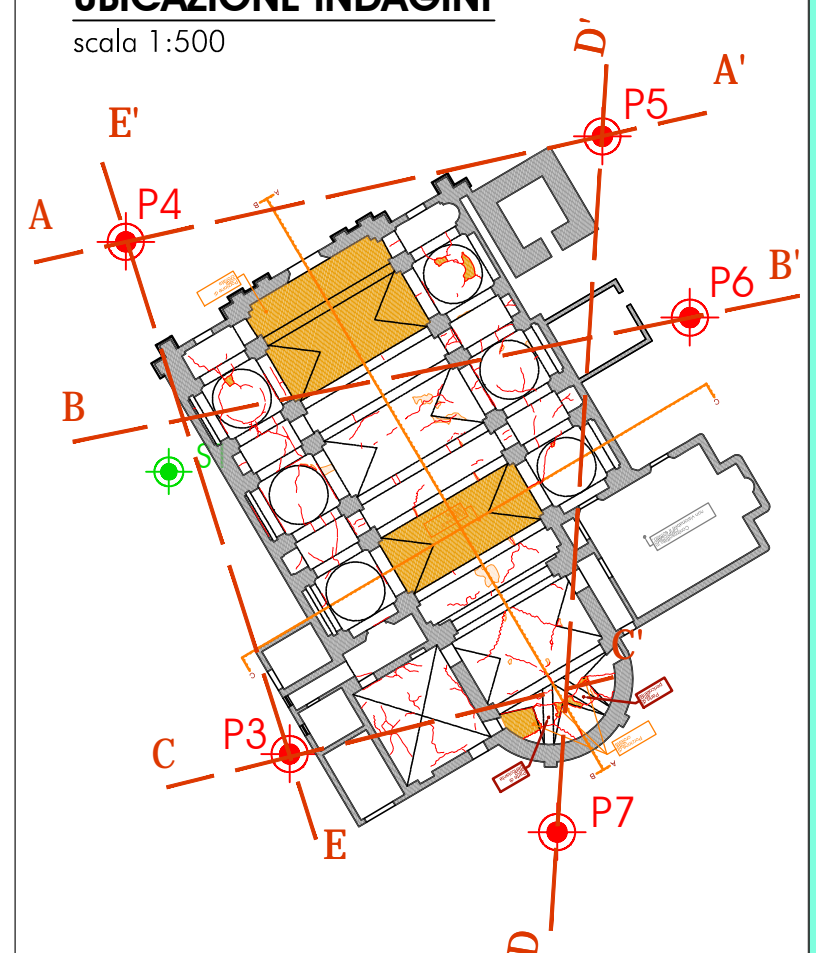
-  Terreni di riporto
-  Terreni prevalentemente argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-argillosi
-  Terreni prevalentemente limoso-sabbiosi
-  Terreni prevalentemente sabbiosi

### Indagini in sito

-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Rapporto di frizione (Fr)
-  Livello piezometrico maggio 2015

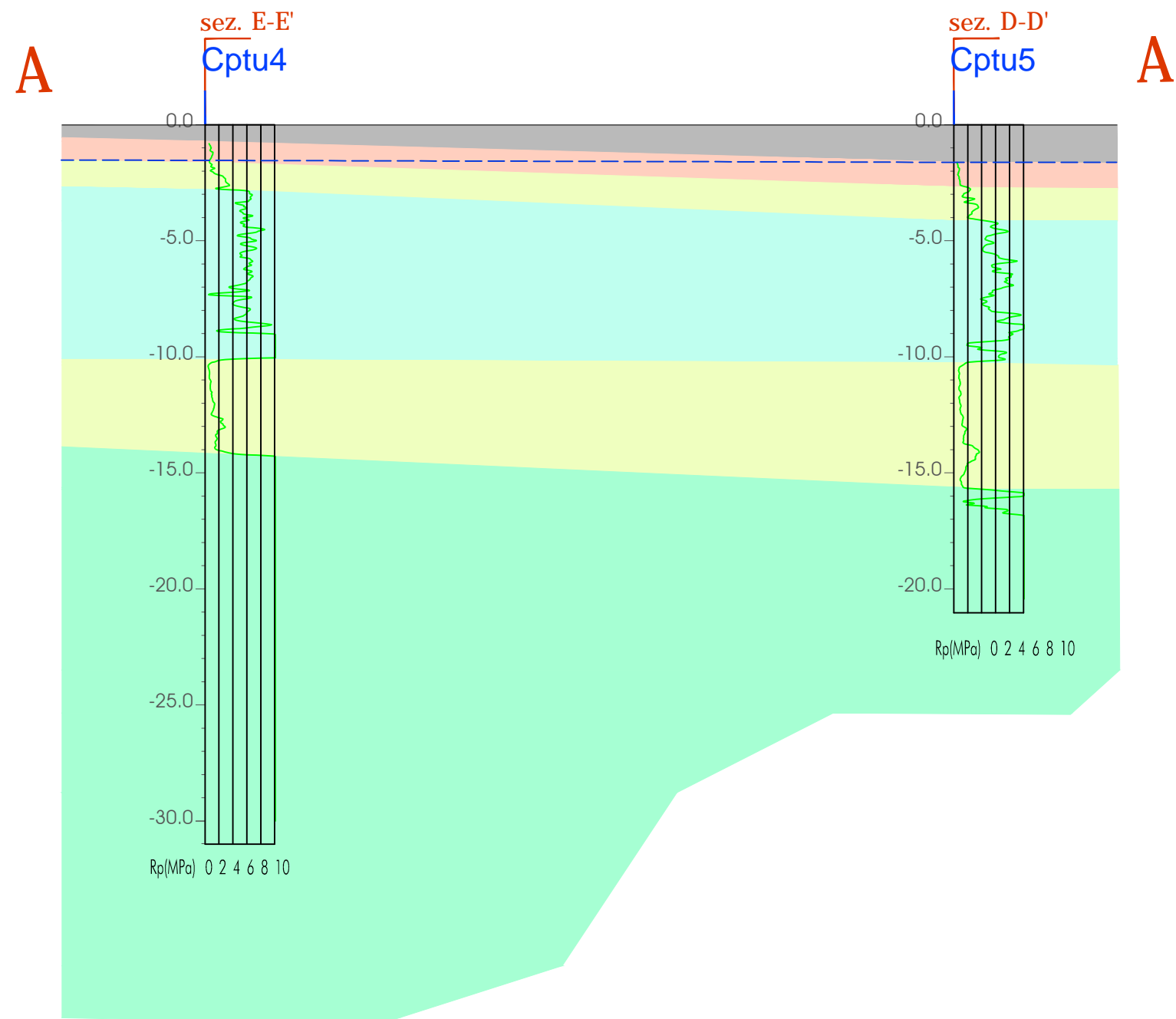
### UBICAZIONE INDAGINI

scala 1:500












## LEGENDA

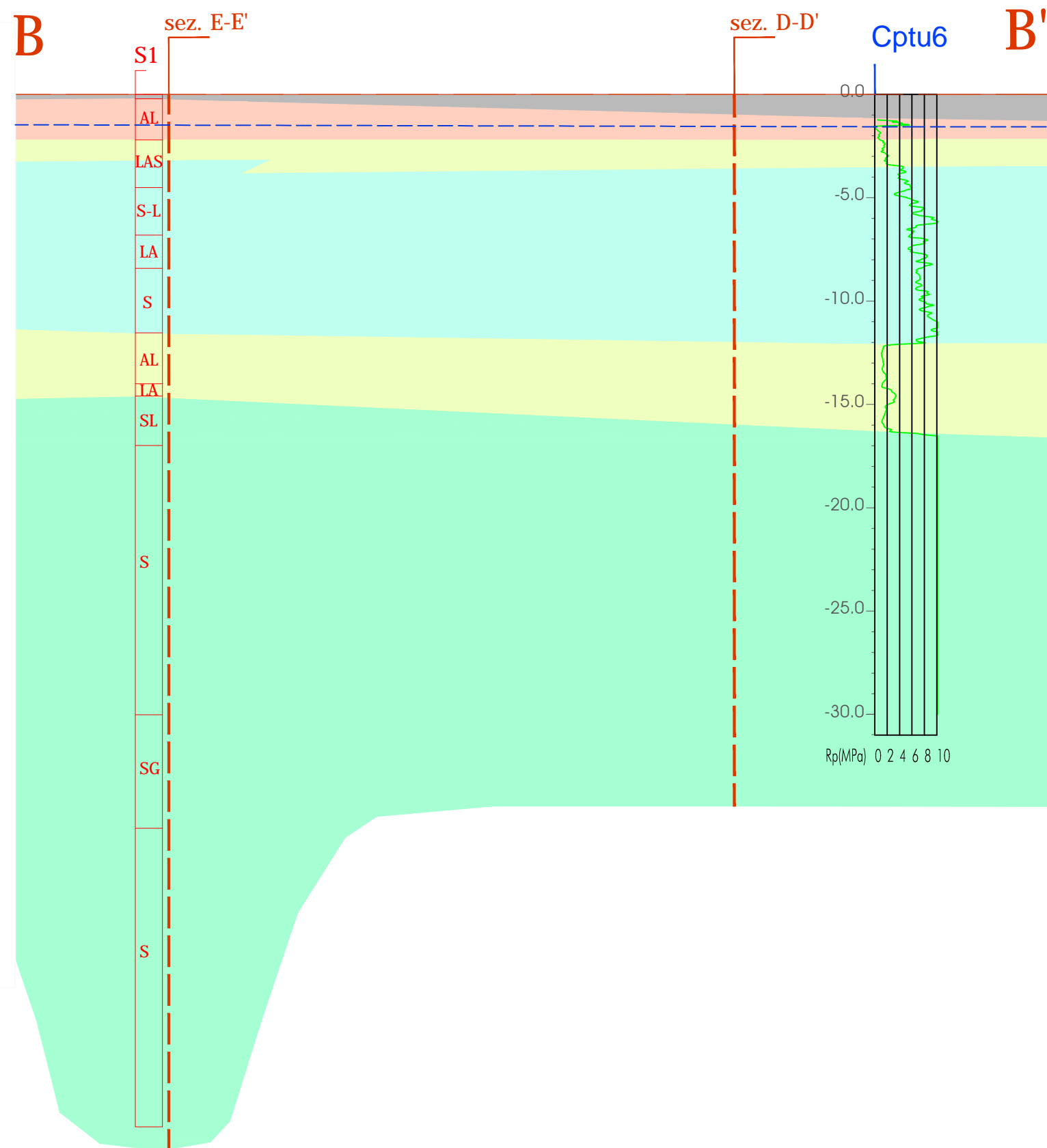
### Geotecnica

-  Terreni di riporto
-  ORIZZONTE 1 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.0 \div 18.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $Cu_m = 56.35 \text{ KPa}$  ;  $Cu_k = 54.95 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.48 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.47 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 21.5^\circ$   $\phi'_k = 21.0^\circ$ ;  $E_{ed,m} = 3.63 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed,k} = 3.56 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 2 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 19.5 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 31.42^\circ$ ;  $\phi'_k = 31.30^\circ$ ;  $E'_m = 17.19 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 16.89 \text{ MPa}$
-  ORIZZONTE 3 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.5 \div 19.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $Cu_m = 84.61 \text{ KPa}$  ;  $Cu_k = 82.77 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.26 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.25 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 22.37^\circ$   $\phi'_k = 22.3^\circ$ ;  $E_{ed,m} = 4.94 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed,k} = 4.87 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 4 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 20.0 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 38.73^\circ$ ;  $\phi'_k = 38.70^\circ$ ;  $E'_m = 43.36 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 43.15 \text{ MPa}$

### Indagini in sito



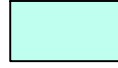
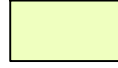

-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Resistenza alla punta Rp
-  Livello piezometrico maggio 2015




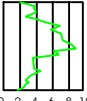




## LEGENDA

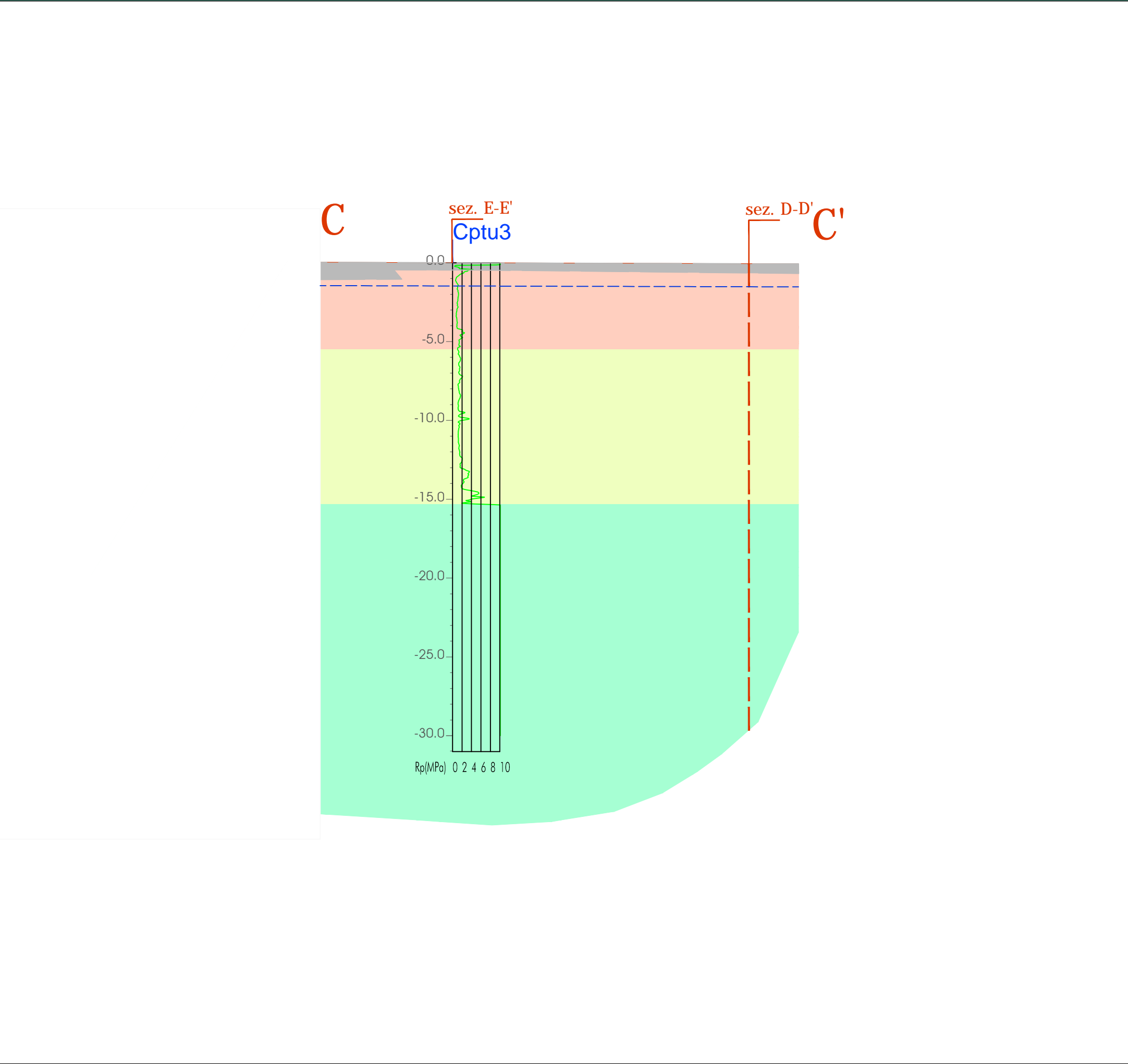
### Geotecnica

-  Terreni di riporto
-  ORIZZONTE 1 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.0 \div 18.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 56.35 \text{ KPa}$ ;  $C_{uk} = 54.95 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.48 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.47 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 21.5^\circ$ ;  $\phi'_k = 21.0^\circ$ ;  $E_{ed_m} = 3.63 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed_k} = 3.56 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 2 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 19.5 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 31.42^\circ$ ;  $\phi'_k = 31.30^\circ$ ;  $E'_m = 17.19 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 16.89 \text{ MPa}$
-  ORIZZONTE 3 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.5 \div 19.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 84.61 \text{ KPa}$ ;  $C_{uk} = 82.77 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.26 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.25 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 22.37^\circ$ ;  $\phi'_k = 22.3^\circ$ ;  $E_{ed_m} = 4.94 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed_k} = 4.87 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 4 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 20.0 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 38.73^\circ$ ;  $\phi'_k = 38.70^\circ$ ;  $E'_m = 43.36 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 43.15 \text{ MPa}$

### Indagini in sito



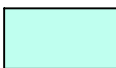
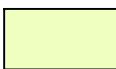
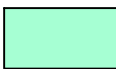
-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Resistenza alla punta  $R_p$
-  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Livello piezometrico maggio 2015





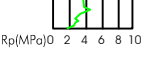


## LEGENDA

### Geotecnica

-  Terreni di riporto
-  ORIZZONTE 1 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.0 \div 18.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 56.35 \text{ KPa}$  ;  $C_{uk} = 54.95 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.48 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.47 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 21.5^\circ$   $\phi'_k = 21.0^\circ$ ;  $E_{ed,m} = 3.63 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed,k} = 3.56 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 2 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 19.5 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 31.42^\circ$ ;  $\phi'_k = 31.30^\circ$ ;  $E'_m = 17.19 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 16.89 \text{ MPa}$
-  ORIZZONTE 3 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.5 \div 19.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 84.61 \text{ KPa}$  ;  $C_{uk} = 82.77 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.26 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.25 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 22.37^\circ$   $\phi'_k = 22.3^\circ$ ;  $E_{ed,m} = 4.94 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed,k} = 4.87 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 4 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 20.0 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 38.73^\circ$ ;  $\phi'_k = 38.70^\circ$ ;  $E'_m = 43.36 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 43.15 \text{ MPa}$

### Indagini in sito

-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Resistenza alla punta  $R_p$
-  Livello piezometrico maggio 2015





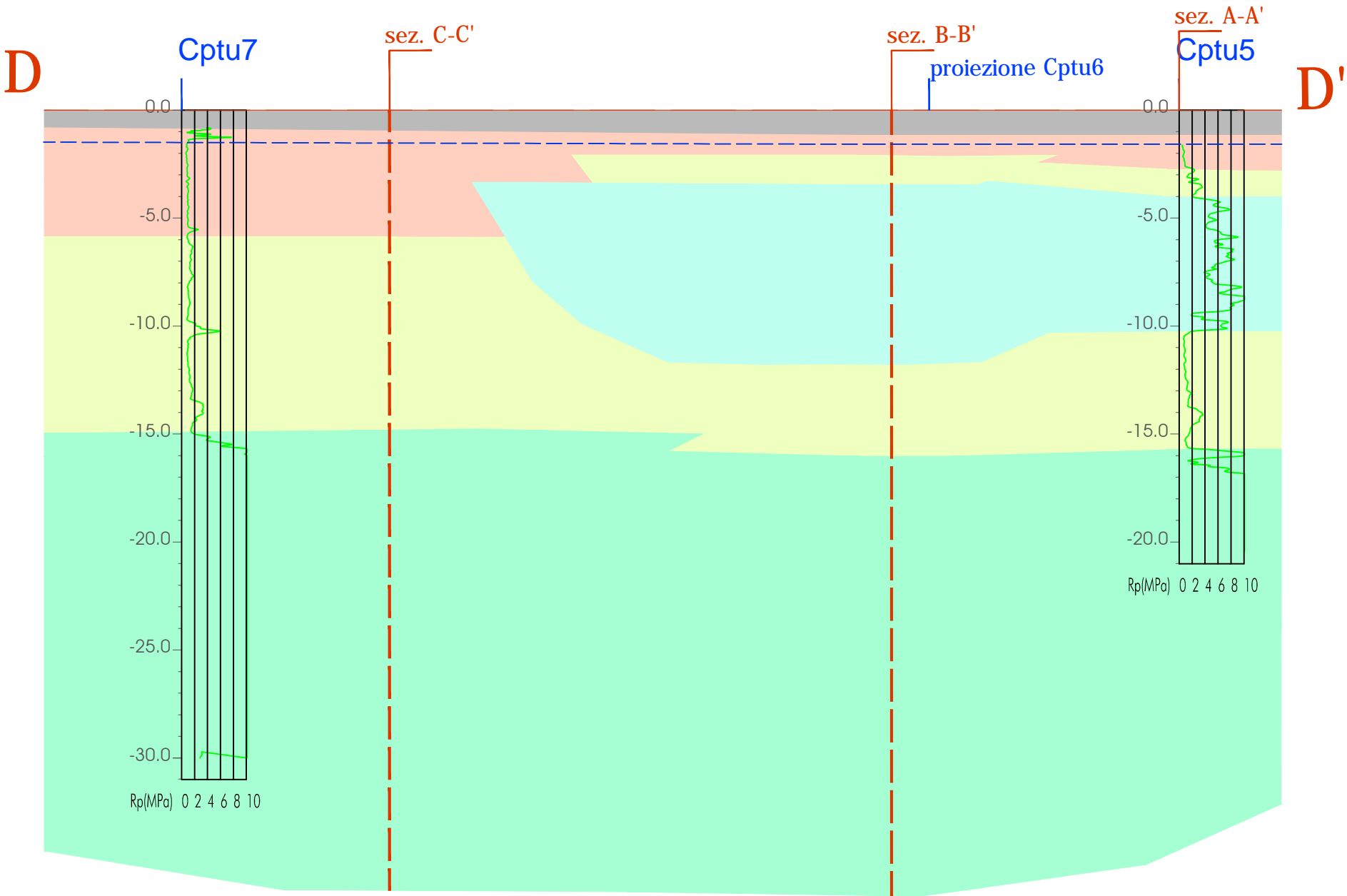
**LEGENDA**  
**Geotecnica**

- Terreni di riporto
- ORIZZONTE 1 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.0 \div 18.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 56.35 \text{ KPa}$  ;  $C_{uk} = 54.95 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.48 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.47 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 21.5^\circ$   $\phi'_k = 21.0^\circ$ ;  $E_{ed,m} = 3.63 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed,k} = 3.56 \text{ MPa}$ .
- ORIZZONTE 2 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 19.5 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 31.42^\circ$ ;  $\phi'_k = 31.30^\circ$ ;  $E'_m = 17.19 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 16.89 \text{ MPa}$
- ORIZZONTE 3 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.5 \div 19.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 84.61 \text{ KPa}$  ;  $C_{uk} = 82.77 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.26 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.25 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 22.37^\circ$   $\phi'_k = 22.3^\circ$ ;  $E_{ed,m} = 4.94 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed,k} = 4.87 \text{ MPa}$ .
- ORIZZONTE 4 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 20.0 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 38.73^\circ$ ;  $\phi'_k = 38.70^\circ$ ;  $E'_m = 43.36 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 43.15 \text{ MPa}$

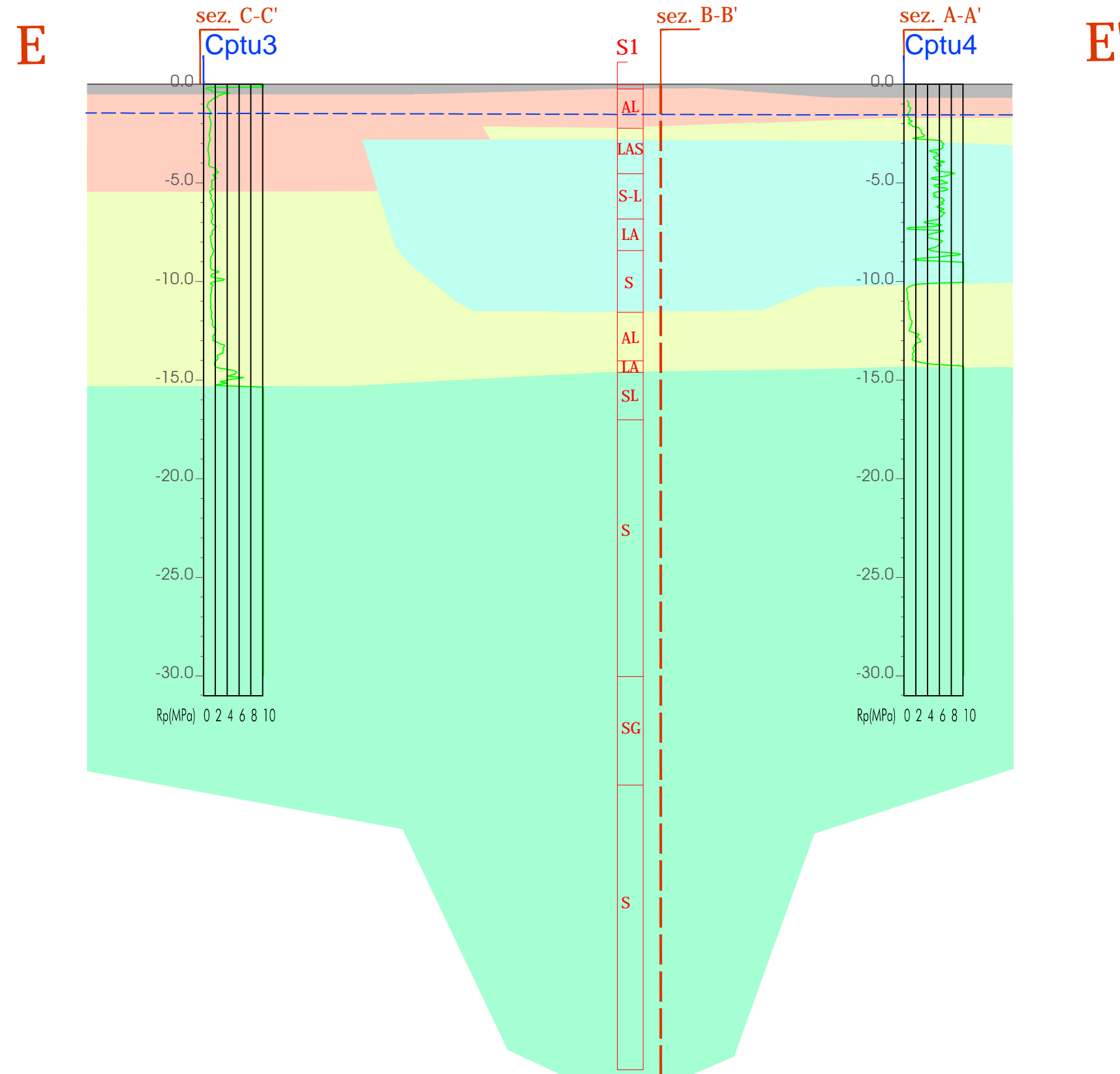
**Indagini in sito**

- Cptu1

Prova penetrometrica statica elettrica
- Resistenza alla punta  $R_p$
- Livello piezometrico maggio 2015


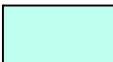
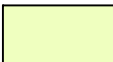
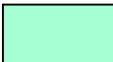










## LEGENDA

### Geotecnica

-  Terreni di riporto
-  ORIZZONTE 1 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.0 \div 18.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 56.35 \text{ KPa}$ ;  $C_{uk} = 54.95 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.48 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.47 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 21.5^\circ$ ;  $\phi'_k = 21.0^\circ$ ;  $E_{ed_m} = 3.63 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed_k} = 3.56 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 2 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 19.5 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 31.42^\circ$ ;  $\phi'_k = 31.30^\circ$ ;  $E'_m = 17.19 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 16.89 \text{ MPa}$
-  ORIZZONTE 3 = Depositi a comportamento coesivo  
 $\gamma = 18.5 \div 19.0 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $C_{um} = 84.61 \text{ KPa}$ ;  $C_{uk} = 82.77 \text{ KPa}$ ;  $C'_m = 11.26 \text{ KPa}$ ;  $C'_k = 11.25 \text{ KPa}$ ;  
 $\phi'_m = 22.37^\circ$ ;  $\phi'_k = 22.3^\circ$ ;  $E_{ed_m} = 4.94 \text{ MPa}$ ;  $E_{ed_k} = 4.87 \text{ MPa}$ .
-  ORIZZONTE 4 = Depositi a comportamento granulare  
 $\gamma = 20.0 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$ ;  
 $\phi'_m = 38.73^\circ$ ;  $\phi'_k = 38.70^\circ$ ;  $E'_m = 43.36 \text{ MPa}$ ;  $E'_k = 43.15 \text{ MPa}$

### Indagini in sito

-  Prova penetrometrica statica elettrica
-  Resistenza alla punta  $R_p$
-  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Livello piezometrico maggio 2015





REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



**DIOCESI DI MANTOVA**

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

*S. E. E. s.r.l.*

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Mons. Claudio Giacobbi

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI MOGLIA**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI**

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

TAVOLA

**PROGETTO SOPRINTENDENZA**

**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA**

Allegato 1 - Sondaggio a carotaggio continuo

SCALA

PROGETTISTI

**ING. ALBERTO MANI**

**ARCH. LUCIANO PASTORIO**

**ING. PAOLO RAVELLI**

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA

TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 322505

E-MAIL: alberto.mani@studiotecncomp.it

GEOLOGIA

**DOTT. CARLO CALEFFI**

**DOTT. FRANCESCO CERUTTI**



**EN GEO S.r.l.**  
ENGINEERING GEOLOGY  
www.engeo.it

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma

Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181

Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN

Tel-Fax 0376 467967 - email info@engeo.it - www.engeo.it

TIMBRO

**ARCH. ARRIGO ROVERSI**

**ARCH. MARCO ESORNATI**

**ING. LEO TRALDI**







Data

Luglio 2015





			Inizio Esecuzione 21/05/2015		Fine Esecuzione 29/05/2015		Metodo Perfor. Carotaggio continuo		Sondaggio S1						
			Quota p.c.		Attrezzo Ellettari EK 200										
Committente Comune di Moglia (MN)							Località P.zza Matteotti, Moglia (MN)								
Campioni Carotiere Semplice [T1] Carotiere Doppio [T2] Rimaneggiati [RI] Denison [D] Osterberg [OS] Shelby [SH] Indisturbati [IN]					Foto		Livello Acqua		Prof. Foro	Prof. Riv.	Assistente Constantinov				
Data 25/05/15		Mt. p.c. 1.50	50.00	50.00			Operatore Romagnoli								
MT.	QUOTA DA P.C.	SIMBO LOGIA	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	%	P.P.	T.V.	S.P.T.			Liv. acqua	Piezometro	d.h.
			tipo	num	PROF		R.Q.D.	kg/cm2	kg/cm2	N1	N2	N3			
1	.20					Pavimentazione in porfido									
						Argilla da limosa a con limo, marrone giallastro, con frammenti di laterizio sparsi.		2.5 3.0	1.2 1.2						
2	2.20							2.2	1.0						
3			OS	1	3-3.60	Limo da debolmente argilloso a sabbioso, marrone giallastro.		0.6	-						
4			RI	2	4-4.30			0.5 0.4	- -						
5	4.50					Sabbia fine con limo, marrone giallastro.									
6															
7	6.80					Limo da argilloso a con argilla, grigio chiaro.		0.9 0.8	0.4 0.3						
8			SH	3	7.5-8.00			0.8	0.3						
9	8.40 8.60					Sabbia fine linosa, grigia.									
10			RI	4	9.6-10.00	Sabbia media debolmente limosa, marrone grigiastro. Presenza di rari piccoli frammenti di laterizio.									
11															
12	11.50		SH	5	12-12.50	Argilla debolmente limosa a tratti con limo, grigia con screziature marroni e rari granuli carbonatici sparsi.		1.5 1.8	0.7 0.8						
13								2.0 2.3	1.0 1.0						
14	14.00					Limo argilloso, grigio chiaro.		3.2 3.3	0.5 0.6						
15	14.60					Sabbia fine limosa, grigio chiaro.									
16															
17	17.00					Sabbia media debolmente limosa, grigia. Mediamente addensata.									
18															
19															
	30.00													50.00 50.00	

			Inizio Esecuzione 21/05/2015		Fine Esecuzione 29/05/2015		Metodo Perfor. Carotaggio continuo		Sondaggio S1						
						Quota p.c.		Attrezzo Ellettari EK 200							
Committente Comune di Moglia (MN)						Località P.zza Matteotti, Moglia (MN)									
Campioni Carotiere Semplice [T1]   Carotiere Doppio [T2]   Rimaneggiati [RI] Denison [D]   Osterberg [OS]   Shelby [SH]   Indisturbati [IN]					Foto		Livello Acqua		Prof. Foro	Prof. Riv.	Assistente Constantinov				
							Data 25/05/15	Mt. p.c. 1.50	50.00	50.00	Operatore Romagnoli				
MT.	QUOTA DA P.C.	SIMBO LOGIA	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	%	P.P. kg/cm2	T.V. kg/cm2	S.P.T.			Liv. acqua	Piezometro	d.h.
			tipo	num	PROF		R.Q.D.			N1	N2	N3			
21	30.00		RI	6	30-30.50	Sabbia media debolmente limosa, grigia. Mediamente addensata.									
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31	35.50					Sabbia media debolmente limosa con rara ghiaia sparsa (diam. max 3 cm), griga. Mediamente addensata.									
32															
33															
34															
35															
36						Sabbia medio fine grigia. Addensata.									
37															
38															
39															
	50.00													50.00 50.00	

[illegible]





**elletipi s.r.l.**

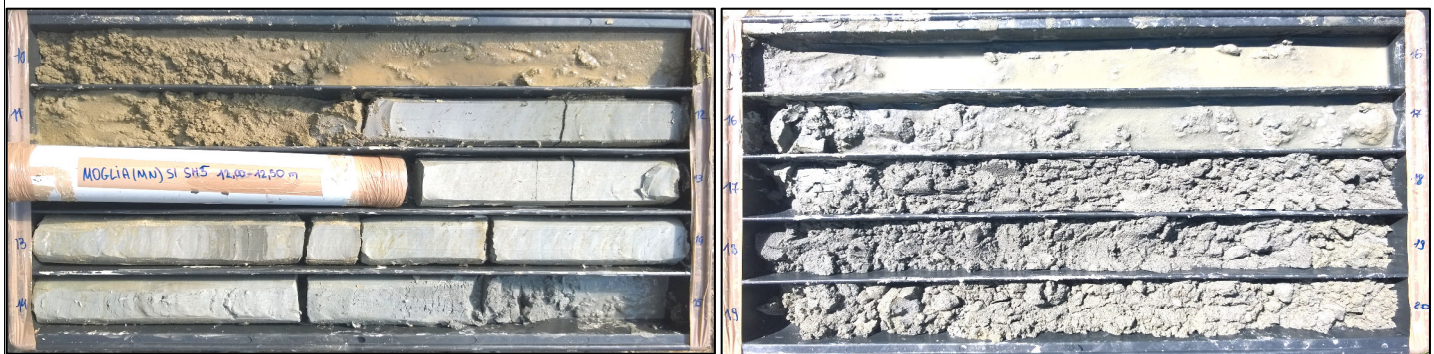
via A. Zucchini, 69 - FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119  
e-mail: info@elletipi.it  
sito: www.elletipi.it

COMMITTENTE: Comune di Moglia - P.zza Matteotti 2 - 46024 Moglia (MN)

CANTIERE: Lavori di recupero e consolidamento sismico  
del Municipio di Moglia

PROVA: Sondaggio 1

COMMESSA: 14231/15

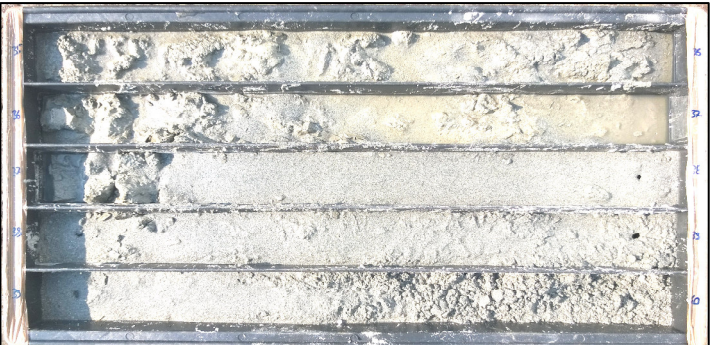
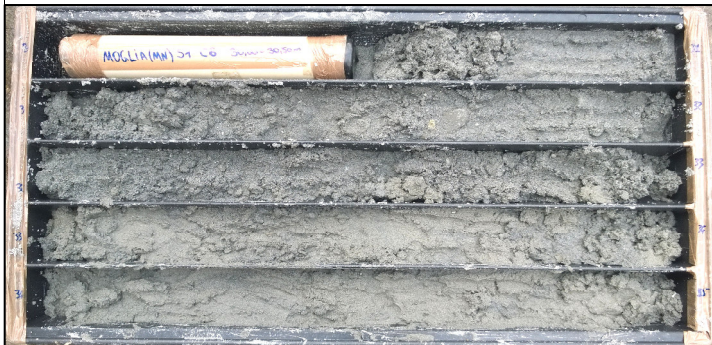






**elletipi s.r.l.**  
via A. Zucchini, 69 - FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/56119  
e-mail: info@elletipi.it  
sito: www.elletipi.it

COMMITTENTE: Comune di Moglia - P.zza Matteotti 2 - 46024 Moglia (MN)  
CANTIERE: Lavori di recupero e consolidamento sismico  
del Municipio di Moglia  
PROVA: Sondaggio 1  
COMMESSA: 14231/15









REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



**DIOCESI DI MANTOVA**

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

*S. E. E. s.r.l.*

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Mons. Claudio Giacobbi

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI MOGLIA**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI**

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

TAVOLA

**PROGETTO SOPRINTENDENZA**

**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA**

**Allegato 2 - Prove penetrometriche**

SCALA

PROGETTISTI

**ING. ALBERTO MANI**

**ARCH. LUCIANO PASTORIO**

**ING. PAOLO RAVELLI**

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA

TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 322505

E-MAIL: alberto.mani@studiotecnica.it

GEOLOGIA

**DOTT. CARLO CALEFFI**

**DOTT. FRANCESCO CERUTTI**



**EN GEO S.r.l.**  
ENGINEERING GEOLOGY  
www.engeo.it

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma

Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181

Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN

Tel-Fax 0376 467967 - email info@engeo.it - www.engeo.it

TIMBRO

**ARCH. ARRIGO ROVERSI**

**ARCH. MARCO ESORNATI**

**ING. LEO TRALDI**

Data

Luglio 2015





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/567711; fax 0532/567119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it  
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 3 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.90**

**PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): LAT. (WGS 84): 44.931586° LONG. (WGS 84): 10.912030°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150336 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	7.64	4.47	22.14	0.90	2.02	1.22	52.36	24.58	1.89	4.02	0.97	15.57	121.45	2.50	6.02	1.57	75.52	126.33	2.60	8.02	1.26	59.77	173.54	2.55
0.04	9.49	3.69	27.83	0.71	2.04	1.20	53.02	19.69	1.89	4.04	0.82	15.12	113.31	2.49	6.04	1.59	76.74	119.82	2.59	8.04	1.28	59.66	157.26	2.54
0.06	13.61	4.14	31.91	0.70	2.06	1.27	52.91	18.88	1.88	4.06	0.77	14.79	114.93	2.50	6.06	1.66	78.63	119.01	2.59	8.06	1.27	61.22	153.19	2.55
0.08	24.44	9.47	36.79	0.57	2.08	1.19	54.47	26.21	1.89	4.08	0.91	14.90	116.56	2.51	6.08	1.69	81.18	123.07	2.58	8.08	1.27	62.22	151.57	2.55
0.10	27.61	46.69	32.72	1.01	2.10	1.22	52.69	35.97	1.89	4.10	0.94	15.57	101.91	2.52	6.10	1.64	85.40	162.15	2.59	8.10	1.30	65.78	153.19	2.55
0.12	26.63	43.24	35.97	0.95	2.12	1.22	51.69	35.97	1.90	4.12	0.88	17.57	101.09	2.52	6.12	1.65	86.84	126.33	2.58	8.12	1.31	68.67	154.82	2.55
0.14	0.52	0.76	3.41	1.24	2.14	1.19	50.58	36.79	1.90	4.14	0.91	18.46	102.73	2.53	6.14	1.63	89.06	119.01	2.58	8.14	1.33	68.11	153.19	2.55
0.16	0.63	2.31	5.05	1.50	2.16	1.16	49.69	40.05	1.91	4.16	0.97	19.13	107.61	2.53	6.16	1.60	90.39	116.56	2.58	8.16	1.34	74.13	143.43	2.55
0.18	0.89	11.09	4.23	1.52	2.18	1.11	48.13	38.42	1.93	4.18	1.01	18.13	114.12	2.52	6.18	1.59	91.73	121.45	2.58	8.18	1.38	75.68	149.12	2.56
0.20	0.36	9.65	2.60	1.62	2.20	1.14	46.24	36.79	1.93	4.20	1.23	19.02	116.56	2.53	6.20	1.62	93.39	140.98	2.58	8.20	1.37	77.35	154.01	2.56
0.22	0.37	5.31	3.41	1.57	2.22	1.15	46.57	42.49	1.93	4.22	1.55	22.13	75.86	2.54	6.22	1.59	95.83	148.31	2.58	8.22	1.37	78.57	155.63	2.56
0.24	0.49	2.54	5.05	1.33	2.24	1.19	46.57	53.07	1.93	4.24	1.88	28.02	47.37	2.55	6.24	1.56	95.05	140.98	2.58	8.24	1.37	79.68	165.40	2.56
0.26	0.63	7.98	3.41	1.39	2.26	1.16	44.91	53.07	1.94	4.26	2.09	31.68	38.42	2.54	6.26	1.50	91.61	133.65	2.58	8.26	1.38	81.13	163.77	2.54
0.28	1.49	6.75	5.86	1.41	2.28	1.14	43.13	48.19	1.94	4.28	2.18	32.46	32.72	2.55	6.28	1.47	90.16	119.82	2.58	8.28	1.41	79.90	156.45	2.56
0.30	1.21	4.87	5.86	1.48	2.30	1.08	41.68	33.53	2.02	4.30	2.14	30.35	23.77	2.57	6.30	1.41	88.38	110.05	2.57	8.30	1.44	78.46	157.26	2.55
0.32	1.48	8.20	6.67	1.37	2.32	1.08	42.35	49.00	2.02	4.32	2.02	27.13	21.33	2.57	6.32	1.35	86.83	105.98	2.56	8.32	1.49	80.01	162.15	2.57
0.34	1.40	6.09	6.67	1.34	2.34	1.10	41.35	75.86	2.02	4.34	1.94	24.79	21.33	2.56	6.34	1.28	87.60	105.17	2.56	8.34	1.53	80.35	162.96	2.55
0.36	1.36	6.53	8.30	1.30	2.36	1.08	41.35	80.75	2.03	4.36	1.91	25.35	22.14	2.57	6.36	1.28	87.71	109.23	2.56	8.36	1.56	81.01	162.96	2.55
0.38	1.44	4.75	6.67	1.30	2.38	1.10	39.24	83.19	2.04	4.38	2.04	29.79	21.33	2.57	6.38	1.27	88.71	126.33	2.56	8.38	1.58	80.68	157.26	2.55
0.40	1.40	5.31	6.67	1.28	2.40	1.09	37.02	62.84	2.05	4.40	2.13	36.35	19.69	2.58	6.40	1.26	88.04	158.89	2.56	8.40	1.65	81.01	152.38	2.57
0.42	5.23	66.03	42.49	1.40	2.42	1.09	36.80	44.93	2.06	4.42	2.39	43.13	16.44	2.57	6.42	1.26	86.82	173.54	2.54	8.42	1.63	81.79	146.68	2.57
0.44	4.27	68.48	40.05	1.50	2.44	1.09	36.13	39.23	2.08	4.44	2.54	45.57	14.00	2.56	6.44	1.24	81.93	184.94	2.55	8.44	1.64	83.01	144.24	2.58
0.46	3.63	77.47	36.79	1.60	2.46	1.02	36.69	32.72	2.07	4.46	2.55	45.68	10.74	2.57	6.46	1.28	74.48	172.73	2.56	8.46	1.63	85.12	142.61	2.57
0.48	3.30	73.69	35.16	1.61	2.48	1.02	37.02	33.53	2.07	4.48	2.42	40.68	5.86	2.57	6.48	1.24	68.37	175.99	2.56	8.48	1.57	85.23	128.77	2.57
0.50	3.15	69.92	35.97	1.62	2.50	0.98	37.91	31.09	2.07	4.50	2.23	33.46	3.41	2.58	6.50	1.26	61.92	160.52	2.56	8.50	1.61	84.12	117.37	2.58
0.52	3.15	62.58	35.16	1.63	2.52	1.02	38.69	31.91	2.09	4.52	2.19	31.68	1.79	2.58	6.52	1.32	57.14	163.77	2.57	8.52	1.58	86.01	119.01	2.58
0.54	3.18	56.02	36.79	1.64	2.54	0.94	39.25	31.09	2.09	4.54	2.06	38.34	1.47	2.57	6.54	1.31	56.48	212.61	2.56	8.54	1.57	86.78	119.01	2.57
0.56	2.69	52.12	34.35	1.63	2.56	0.93	37.91	28.65	2.09	4.56	1.82	45.34	3.91	2.58	6.56	1.33	59.70	235.41	2.56	8.56	1.53	87.90	119.01	2.58
0.58	2.40	57.57	33.53	1.64	2.58	0.93	37.03	30.28	2.10	4.58	1.56	48.57	3.91	2.59	6.58	1.41	57.70	183.31	2.57	8.58	1.60	84.11	116.56	2.58
0.60	2.36	50.01	32.72	1.62	2.60	1.02	34.25	33.53	2.10	4.60	1.43	52.45	84.00	2.58	6.60	1.47	57.37	175.99	2.57	8.60	1.48	85.11	120.63	2.58
0.62	2.38	57.22	34.35	1.57	2.62	1.08	33.25	35.97	2.10	4.62	1.59	51.12	255.75	2.59	6.62	1.50	57.92	149.93	2.57	8.62	1.45	85.45	116.56	2.58
0.64	2.33	54.66	33.53	1.56	2.64	1.08	32.70	36.79	2.11	4.64	1.74	43.34	167.85	2.59	6.64	1.51	60.03	140.17	2.57	8.64	1.43	84.78	118.19	2.58
0.66	2.47	60.10	34.35	1.57	2.66	0.97	30.59	35.97	2.12	4.66	1.78	43.01	86.45	2.59	6.66	1.53	62.14	134.47	2.57	8.66	1.36	84.11	128.77	2.58
0.68	1.91	61.98	31.91	1.55	2.68	1.02	27.59	40.05	2.12	4.68	1.67	44.56	75.05	2.59	6.68	1.50	64.47	130.40	2.58	8.68	1.37	83.11	120.63	2.59
0.70	1.71	69.31	31.91	1.56	2.70	0.98	27.03	45.75	2.14	4.70	1.70	47.56	107.61	2.59	6.70	1.42	71.03	132.84	2.57	8.70	1.31	82.44	113.31	2.59
0.72	1.71	66.75	31.09	1.56	2.72	1.05	26.81	45.75	2.14	4.72	1.89	52.34	271.22	2.59	6.72	1.40	76.36	141.79	2.56	8.72	1.30	81.77	112.49	2.59
0.74	1.59	69.41	31.09	1.55	2.74	1.04	27.81	50.63	2.14	4.74	2.15	48.67	124.70	2.59	6.74	1.41	78.14	146.68	2.57	8.74	1.28	80.88	124.70	2.59
0.76	1.51	72.40	31.09	1.55	2.76	1.08	30.04	61.21	2.16	4.76	2.15	51.22	87.26	2.60	6.76	1.41	79.92	141.79	2.56	8.76	1.21	79.11	139.35	2.58
0.78	1.45	70.96	31.91	1.54	2.78	1.10	29.70	66.09	2.14	4.78	1.96	53.77	100.28	2.60	6.78	1.41	82.25	145.87	2.56	8.78	1.21	74.66	142.61	2.58
0.80	1.37	67.51	31.91	1.53	2.80	1.17	27.26	69.35	2.15	4.80	1.75	55.99	119.01	2.61	6.80	1.46	84.14	169.47	2.56	8.80	1.21	69.88	132.03	2.58
0.82	1.26	67.84	30.28	1.55	2.82	1.20	27.49	51.44	2.15	4.82	1.72	56.99	127.15	2.61	6.82	1.45	85.47	177.61	2.55	8.82	1.19	67.66	132.03	2.59
0.84	1.19	65.72	30.28	1.52	2.84	1.09	29.71	44.11	2.16	4.84	1.64	57.44	95.40	2.61	6.84	1.41	84.25	168.66	2.55	8.84	1.16	64.88	142.61	2.59
0.86	1.08	</																						



elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 3 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.90**

**PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.):**

**LAT. (WGS 84): 44.931586° LONG. (WGS 84): 10.912030°**

**COMMESSA: 14231/15**

**C. SITO N°: S150336 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	1.64	33.93	103.54	2.73	12.02	1.46	56.70	224.83	2.96	14.02	2.00	112.30	251.69	3.02	16.02	19.73	134.47	154.01	3.21	18.02	23.78	156.18	157.26	3.24
10.04	1.46	41.04	110.05	2.74	12.04	1.45	60.04	197.96	2.97	14.04	2.01	110.41	243.55	3.02	16.04	19.51	136.13	153.19	3.21	18.04	23.73	157.62	155.63	3.24
10.06	1.27	43.04	118.19	2.74	12.06	1.46	61.81	189.01	2.96	14.06	1.94	106.19	245.17	3.03	16.06	19.35	137.80	153.19	3.20	18.06	23.69	159.07	154.01	3.24
10.08	1.21	42.37	143.43	2.74	12.08	1.41	65.14	185.75	2.98	14.08	1.86	101.97	246.80	3.03	16.08	19.19	133.93	119.82	3.20	18.08	23.52	161.07	154.82	3.24
10.10	1.10	34.82	180.87	2.74	12.10	1.40	68.59	187.38	2.97	14.10	1.74	95.53	311.92	3.03	16.10	19.24	136.04	127.96	3.21	18.10	23.31	162.95	154.82	3.24
10.12	1.10	28.48	220.75	2.75	12.12	1.41	69.59	199.59	2.98	14.12	1.74	89.75	308.67	3.03	16.12	19.27	136.81	130.40	3.20	18.12	23.11	165.06	154.01	3.25
10.14	1.17	24.48	289.13	2.74	12.14	1.40	67.37	206.10	2.99	14.14	1.75	85.53	310.29	3.04	16.14	19.07	136.37	133.65	3.20	18.14	22.94	166.84	153.19	3.25
10.16	1.36	21.70	315.99	2.76	12.16	1.46	74.93	194.71	2.98	14.16	1.74	81.20	309.48	3.04	16.16	18.86	135.36	132.84	3.20	18.16	22.77	167.51	153.19	3.25
10.18	1.66	40.50	75.05	2.75	12.18	1.46	73.04	206.91	2.99	14.18	1.73	76.86	308.67	3.03	16.18	18.65	135.03	135.29	3.21	18.18	22.60	168.17	153.19	3.25
10.20	1.45	46.61	107.61	2.74	12.20	1.42	72.26	204.47	2.99	14.20	1.82	74.20	320.87	3.05	16.20	18.64	135.02	139.35	3.21	18.20	22.41	168.73	153.19	3.25
10.22	1.46	41.39	141.79	2.75	12.22	1.44	70.82	216.69	2.99	14.22	1.75	68.98	326.57	3.04	16.22	18.50	133.35	143.43	3.20	18.22	21.95	168.51	150.75	3.26
10.24	1.54	40.50	133.65	2.74	12.24	1.46	71.37	256.57	2.99	14.24	1.65	66.42	330.65	3.05	16.24	18.46	132.35	145.87	3.21	18.24	21.16	168.16	146.68	3.26
10.26	1.47	41.16	166.21	2.75	12.26	1.47	72.37	299.71	2.98	14.26	1.84	59.80	408.79	3.06	16.26	18.49	131.91	149.12	3.21	18.26	20.66	166.38	138.54	3.26
10.28	1.36	37.94	144.24	2.76	12.28	1.52	72.26	314.37	2.98	14.28	1.85	59.36	376.23	3.06	16.28	18.38	132.46	152.38	3.20	18.28	20.62	162.49	137.73	3.26
10.30	1.24	34.61	154.82	2.76	12.30	1.59	71.71	307.85	2.98	14.30	1.84	60.80	352.62	3.06	16.30	18.40	132.01	154.82	3.20	18.30	20.38	161.49	133.65	3.26
10.32	1.22	32.72	174.35	2.76	12.32	1.65	71.93	317.62	2.99	14.32	1.81	63.47	377.85	3.07	16.32	18.49	132.12	156.45	3.19	18.32	20.24	161.71	133.65	3.26
10.34	1.22	31.83	228.08	2.77	12.34	1.79	72.04	309.48	2.99	14.34	1.94	65.92	412.05	3.08	16.34	18.57	132.23	158.07	3.19	18.34	20.19	159.93	133.65	3.25
10.36	1.24	28.39	320.52	2.77	12.36	1.92	70.59	301.34	2.98	14.36	2.12	64.59	434.02	3.12	16.36	18.41	134.78	159.71	3.20	18.36	20.17	158.15	133.65	3.26
10.38	1.35	30.05	237.85	2.77	12.38	1.96	69.59	250.87	2.99	14.38	2.34	65.92	443.79	3.13	16.38	18.43	135.56	159.71	3.19	18.38	20.20	154.71	134.47	3.26
10.40	1.33	28.72	236.22	2.78	12.40	1.97	72.26	246.80	2.98	14.40	2.69	70.70	425.07	3.12	16.40	18.48	135.78	158.07	3.20	18.40	20.13	150.71	135.29	3.26
10.42	1.34	26.94	225.64	2.77	12.42	1.93	78.59	245.17	2.98	14.42	3.14	76.25	434.83	3.13	16.42	18.06	132.15	114.93	3.19	18.42	20.04	146.93	135.29	3.26
10.44	1.35	25.72	222.38	2.78	12.44	1.96	83.59	232.97	3.00	14.44	3.54	82.92	288.31	3.13	16.44	18.16	130.27	115.75	3.19	18.44	18.62	134.29	120.63	3.27
10.46	1.30	25.83	227.27	2.78	12.46	2.00	87.92	215.87	2.99	14.46	4.06	86.14	227.27	3.14	16.46	17.82	129.59	115.75	3.19	18.46	18.24	132.52	116.56	3.26
10.48	1.23	22.94	237.85	2.79	12.48	1.99	95.14	216.69	2.99	14.48	4.41	85.81	218.31	3.14	16.48	17.69	133.15	117.37	3.19	18.48	17.90	131.85	112.49	3.26
10.50	1.20	22.27	289.95	2.78	12.50	1.96	102.03	224.01	3.00	14.50	4.69	84.14	213.43	3.14	16.50	17.47	134.38	119.82	3.19	18.50	17.44	130.85	111.68	3.27
10.52	1.18	19.60	325.76	2.79	12.52	1.94	104.47	227.27	2.99	14.52	5.09	77.92	215.05	3.16	16.52	17.33	134.82	120.63	3.18	18.52	16.98	131.40	106.79	3.25
10.54	1.20	19.16	317.62	2.80	12.54	1.94	104.36	253.31	3.00	14.54	5.31	74.14	149.93	3.16	16.54	17.27	135.49	125.51	3.17	18.54	16.63	130.40	105.98	3.26
10.56	1.22	19.83	306.23	2.79	12.56	1.94	105.03	253.31	3.00	14.56	5.39	74.15	99.47	3.16	16.56	17.09	135.82	124.70	3.17	18.56	16.36	129.40	105.17	3.27
10.58	1.20	21.05	304.59	2.80	12.58	1.92	106.25	243.55	3.01	14.58	5.44	73.59	70.98	3.16	16.58	16.88	138.93	127.96	3.17	18.58	15.96	129.85	102.73	3.27
10.60	1.17	24.05	301.34	2.80	12.60	1.86	103.69	257.39	3.02	14.60	5.62	79.81	51.44	3.17	16.60	16.93	140.70	132.03	3.16	18.60	15.66	129.63	102.73	3.27
10.62	1.15	25.16	302.97	2.80	12.62	1.84	101.13	257.39	3.02	14.62	5.55	82.92	33.53	3.17	16.62	16.74	140.92	132.03	3.17	18.62	15.36	128.85	101.91	3.27
10.64	1.13	24.50	304.59	2.82	12.64	1.82	96.02	255.75	3.02	14.64	5.53	83.04	22.14	3.17	16.64	16.80	141.92	133.65	3.17	18.64	15.00	129.29	100.28	3.27
10.66	1.13	23.60	305.41	2.81	12.66	1.79	92.91	267.15	3.02	14.66	5.43	87.81	14.00	3.17	16.66	16.81	143.47	136.91	3.17	18.66	14.69	128.63	100.28	3.28
10.68	1.10	24.16	301.34	2.82	12.68	1.73	88.57	259.01	3.02	14.68	5.38	89.26	9.93	3.18	16.68	16.92	143.36	139.35	3.17	18.68	14.43	127.96	98.65	3.26
10.70	1.12	24.61	298.09	2.82	12.70	1.70	84.68	259.83	3.03	14.70	5.17	89.26	8.30	3.17	16.70	17.03	144.03	142.61	3.16	18.70	14.30	126.40	100.28	3.27
10.72	1.06	24.83	297.27	2.82	12.72	1.60	81.46	276.92	3.03	14.72	4.96	79.26	6.67	3.17	16.72	17.12	143.69	144.24	3.17	18.72	14.14	125.62	98.65	3.27
10.74	1.13	25.39	303.78	2.82	12.74	1.52	76.01	282.62	3.03	14.74	4.75	69.25	5.05	3.18	16.74	17.22	143.69	145.05	3.17	18.74	14.02	123.74	97.84	3.28
10.76	1.10	25.39	306.23	2.82	12.76	1.51	68.90	295.64	3.03	14.76	4.49	62.47	10.74	3.18	16.76	17.37	146.24	149.12	3.16	18.76	14.08	121.51	99.47	3.30
10.78	1.11	24.83	311.11	2.83	12.78	1.45	64.34	306.23	3.03	14.78	4.24	55.70	16.43	3.18	16.78	17.47	146.23	147.49	3.17	18.78	14.21	118.73	102.73	3.30
10.80	1.12	24.72	311.11	2.83	12.80	1.48	59.79	314.37	3.04	14.80	3.87	58.13	7.49	3.19	16.80	17.57	148.34	151.57	3.17	18.80	14.66	111.37	106.79	3.30
10.82	1.10	25.16	312.73	2.83	12.82	1.50	53.34	319.25	3.04	14.82	3.86	59.58	18.07	3.18	16.82	17.67	148.23	151.57	3.17	18.82	15.02	109.84	110.05	3.30
10.84	1.10</																							





elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 3 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.90**

**PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 22/05/2015**

**PREFORO (m da p.c.):**

**LAT. (WGS 84): 44.931586°**

**LONG. (WGS 84): 10.912030°**

**COMMESSA: 14231/15**

**C. SITO N°: S150336 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
20.02	16.20	110.64	131.21	3.43	22.02	12.28	124.05	149.93	3.59	24.02	14.58	147.90	149.12	3.89	26.02	21.16	194.66	158.07	4.07	28.02	18.71	119.03	162.55	4.10
20.04	16.16	110.97	130.40	3.43	22.04	12.34	124.71	149.12	3.61	24.04	14.67	146.79	149.12	3.89	26.04	20.97	193.33	152.38	4.08	28.04	18.66	121.97	163.37	4.10
20.06	16.06	110.97	129.59	3.43	22.06	12.37	123.82	150.75	3.60	24.06	14.71	145.34	148.31	3.89	26.06	21.22	191.55	154.82	4.08	28.06	18.64	123.80	165.00	4.10
20.08	16.06	111.86	127.96	3.43	22.08	12.31	124.71	150.75	3.60	24.08	14.67	145.34	148.31	3.89	26.08	21.27	190.33	154.01	4.08	28.08	18.66	124.63	166.22	4.10
20.10	15.99	113.30	130.40	3.43	22.10	12.24	125.27	149.93	3.61	24.10	14.67	144.79	147.49	3.88	26.10	21.38	189.22	154.82	4.08	28.10	18.67	124.85	165.40	4.10
20.12	16.12	111.74	129.59	3.43	22.12	12.14	125.71	148.31	3.61	24.12	14.67	145.34	149.12	3.89	26.12	21.50	187.78	156.45	4.08	28.12	18.55	126.24	165.40	4.10
20.14	16.17	111.74	132.84	3.45	22.14	12.07	125.82	150.75	3.61	24.14	14.62	147.45	149.12	3.89	26.14	21.70	187.22	157.26	4.08	28.14	17.87	129.35	162.96	4.10
20.16	16.60	107.30	133.65	3.43	22.16	11.91	127.60	147.49	3.60	24.16	14.23	155.94	144.24	3.89	26.16	21.90	185.45	159.71	4.09	28.16	17.77	130.19	162.55	4.10
20.18	16.77	104.74	133.65	3.43	22.18	11.82	128.93	147.49	3.61	24.18	14.25	157.61	147.49	3.89	26.18	22.21	184.11	160.52	4.09	28.18	17.80	130.57	163.37	4.09
20.20	17.00	103.96	134.47	3.44	22.20	11.77	130.04	146.68	3.61	24.20	14.18	157.83	148.31	3.89	26.20	22.55	182.00	164.59	4.10	28.20	17.74	130.90	162.96	4.09
20.22	17.17	103.07	132.84	3.45	22.22	11.76	130.04	147.49	3.61	24.22	14.19	158.28	148.31	3.90	26.22	22.72	180.89	164.59	4.09	28.22	17.59	131.57	162.55	4.09
20.24	17.42	102.41	134.47	3.46	22.24	11.69	130.60	145.05	3.62	24.24	14.27	159.61	149.12	3.90	26.24	22.79	180.56	166.21	4.11	28.24	17.53	132.01	163.77	4.10
20.26	17.70	100.07	134.47	3.46	22.26	11.72	130.60	146.68	3.60	24.26	14.23	160.39	149.93	3.91	26.26	22.74	181.11	163.77	4.11	28.26	17.49	132.74	162.55	4.10
20.28	17.99	98.63	136.91	3.46	22.28	11.68	130.60	145.05	3.61	24.28	14.19	160.83	149.93	3.91	26.28	22.87	181.67	163.77	4.12	28.28	17.45	132.57	162.96	4.10
20.30	18.28	97.19	139.36	3.47	22.30	11.68	131.26	145.05	3.61	24.30	14.18	161.60	149.12	3.90	26.30	22.92	180.78	163.77	4.11	28.30	17.36	132.40	162.14	4.09
20.32	18.36	94.96	137.73	3.47	22.32	11.74	130.60	146.68	3.61	24.32	14.24	162.49	149.93	3.90	26.32	22.97	179.88	163.77	4.10	28.32	17.32	133.29	163.37	4.09
20.34	18.74	91.96	136.10	3.47	22.34	11.79	129.48	145.87	3.61	24.34	14.22	161.82	150.75	3.91	26.34	22.81	178.78	164.59	4.10	28.34	17.34	133.57	163.37	4.09
20.36	19.01	87.07	136.10	3.46	22.36	11.91	129.04	147.49	3.62	24.36	14.21	163.15	149.93	3.94	26.36	22.76	176.22	163.77	4.09	28.36	17.29	134.01	164.18	4.08
20.38	18.94	86.74	135.29	3.47	22.38	11.98	128.38	147.49	3.62	24.38	14.47	161.15	149.93	3.97	26.38	22.55	173.55	164.59	4.02	28.38	17.34	134.57	164.99	4.09
20.40	18.72	87.29	135.29	3.47	22.40	12.04	127.71	147.49	3.63	24.40	14.68	161.59	149.93	3.95	26.40	22.33	172.33	163.77	4.00	28.40	17.35	134.68	166.62	4.10
20.42	18.51	88.96	135.29	3.46	22.42	12.18	127.49	149.12	3.62	24.42	14.65	162.03	149.12	3.95	26.42	22.30	170.66	165.40	4.01	28.42	17.67	136.45	169.88	4.10
20.44	18.17	90.63	133.65	3.47	22.44	12.17	127.60	147.49	3.63	24.44	14.80	161.59	149.93	3.95	26.44	22.20	170.11	166.21	4.03	28.44	18.08	138.29	167.03	4.09
20.46	17.78	91.51	133.65	3.46	22.46	12.24	127.60	149.12	3.63	24.46	14.80	162.70	149.93	3.95	26.46	22.03	170.33	167.85	4.02	28.46	18.37	139.01	161.33	4.10
20.48	17.49	92.07	134.47	3.47	22.48	12.23	126.60	146.68	3.64	24.48	14.86	164.59	149.93	3.95	26.48	22.10	168.10	172.73	4.01	28.48	18.54	142.73	164.99	4.10
20.50	17.20	92.84	133.65	3.47	22.50	12.30	126.04	149.93	3.64	24.50	14.95	166.14	152.38	3.95	26.50	22.15	166.66	175.99	4.02	28.50	18.67	146.56	163.77	4.11
20.52	16.85	94.95	133.65	3.47	22.52	12.39	125.71	149.93	3.68	24.52	14.80	168.25	148.31	3.95	26.52	22.38	161.10	177.61	4.03	28.52	18.76	148.95	166.22	4.11
20.54	16.62	95.95	134.47	3.47	22.54	12.33	125.60	149.12	3.68	24.54	14.87	169.14	149.93	3.95	26.54	22.39	155.10	180.05	4.02	28.54	18.68	152.78	167.84	4.11
20.56	16.40	97.95	134.47	3.47	22.56	12.24	125.71	147.49	3.68	24.56	14.99	170.36	151.57	3.95	26.56	22.51	150.43	173.54	4.00	28.56	18.36	153.95	175.98	4.12
20.58	16.11	99.17	132.84	3.47	22.58	12.21	125.60	146.68	3.68	24.58	15.11	170.36	152.38	3.95	26.58	22.98	145.54	177.61	4.03	28.58	18.29	156.17	175.17	4.10
20.60	15.82	100.39	131.21	3.47	22.60	12.06	125.93	147.49	3.70	24.60	15.14	171.03	152.38	3.96	26.60	23.96	133.22	162.15	4.03	28.60	18.16	156.67	174.35	4.11
20.62	15.73	101.83	135.29	3.48	22.62	12.00	125.60	145.05	3.69	24.62	15.14	171.59	154.82	3.96	26.62	24.25	132.66	168.66	4.06	28.62	17.98	154.78	174.35	4.11
20.64	15.33	104.93	135.29	3.48	22.64	11.92	124.71	145.05	3.69	24.64	15.27	171.92	155.63	3.96	26.64	24.32	133.22	171.10	4.06	28.64	17.73	153.67	174.36	4.10
20.66	15.27	106.71	136.91	3.48	22.66	11.86	123.26	145.05	3.70	24.66	15.28	172.47	154.82	3.96	26.66	24.45	133.11	173.54	4.09	28.66	17.35	153.22	173.54	4.10
20.68	15.34	106.60	137.73	3.49	22.68	11.79	123.15	145.05	3.72	24.68	15.30	174.14	154.01	3.96	26.68	24.63	133.55	173.54	4.09	28.68	16.90	151.56	172.73	4.11
20.70	15.46	104.92	137.73	3.48	22.70	11.70	122.71	145.05	3.71	24.70	15.44	174.36	157.26	3.96	26.70	24.73	133.66	171.91	4.12	28.70	16.48	148.67	171.91	4.11
20.72	15.39	104.81	136.91	3.47	22.72	11.64	122.04	145.05	3.71	24.72	15.42	175.47	155.63	3.96	26.72	24.77	134.33	172.73	4.16	28.72	16.15	145.05	172.73	4.11
20.74	15.02	105.02	135.29	3.47	22.74	11.66	119.82	145.05	3.73	24.74	15.64	176.58	158.89	3.96	26.74	24.66	135.78	170.29	4.15	28.74	16.02	141.66	173.13	4.11
20.76	14.41	111.58	132.84	3.47	22.76	11.64	119.04	144.24	3.73	24.76	15.74	178.57	158.07	3.95	26.76	24.66	137.00	170.29	4.12	28.76	15.90	138.61	173.95	4.10
20.78	14.52	110.03	132.03	3.49	22.78	11.64	118.48	145.05	3.72	24.78	15.76	178.35	155.63	3.95	26.78	24.80	137.22	171.10	4.11	28.78	15.72	135.21	175.58	4.10
20.80	14.57	109.69	131.21	3.48	22.80	11.60	117.26	144.24	3.74	24.80	15.91	178.57	155.63	3.96	26.80	24.81	138.44	172.73	4.10	28.80	15.65	133.99		



**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 3 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.90

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.):

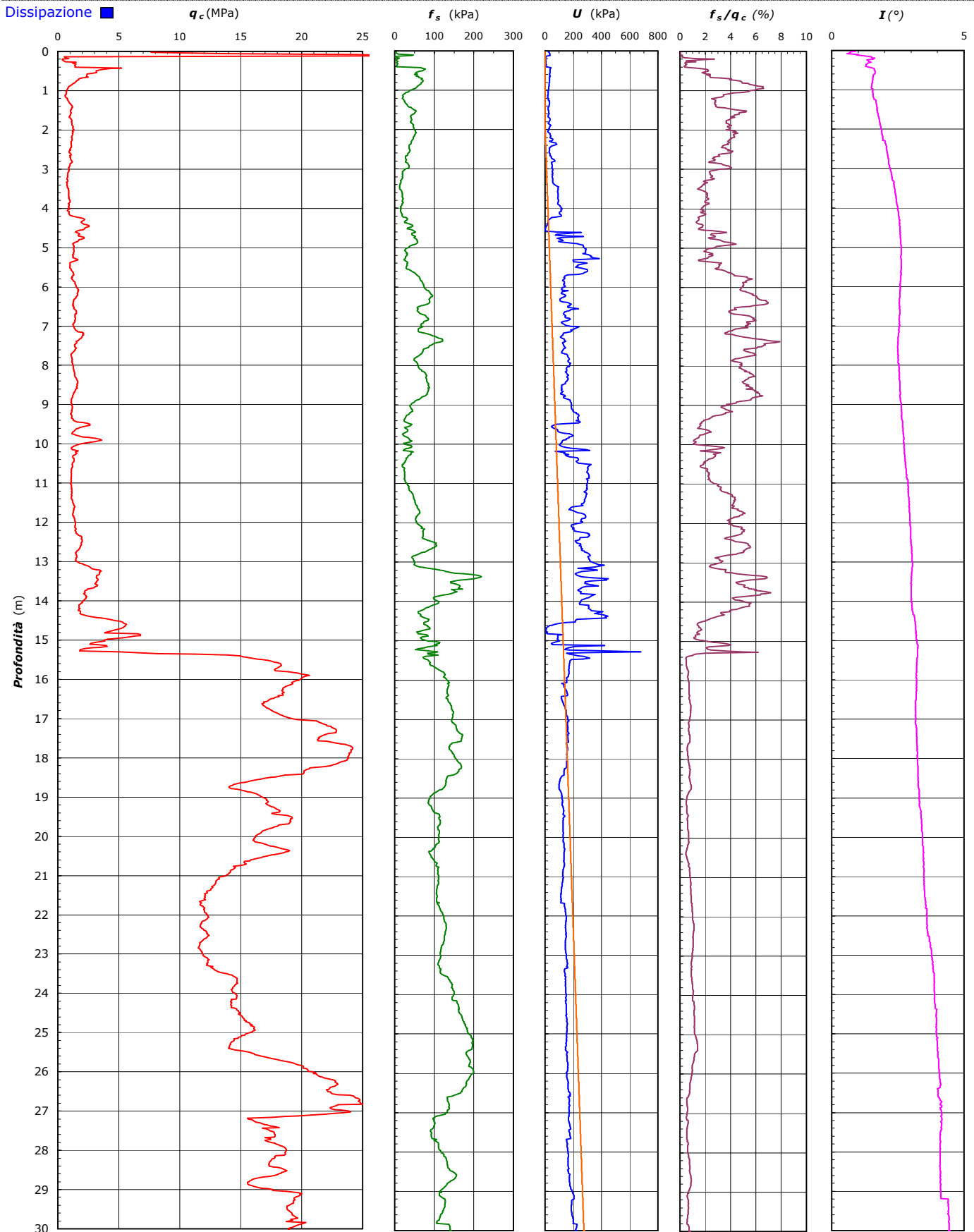
LAT. (WGS 84): 44.931586°

LONG. (WGS 84): 10.912030°

COMMESSA: 14231/15

C. SITO N°: S150336 del 03/07/15

OPERATORE: L. Zanirato



**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 3 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.90 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): LAT. (WGS 84): 44.931586° LONG. (WGS 84): 10.912030°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150336 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato

#### UBICAZIONE

Località: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova



elletipi s.r.l.

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

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 4 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.50 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931867° LONG. (WGS 84): 10.911898°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150337 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
0.82	0.58	28.36	18.06	5.08	2.82	5.02	44.98	25.39	6.85	4.82	5.09	20.65	18.88	7.00	6.82	6.00	23.08	24.58	6.82	8.82	2.89	20.21	40.86	6.72
0.84	0.58	26.81	20.51	5.04	2.84	5.91	43.54	17.25	6.86	4.84	5.77	19.77	20.51	7.00	6.84	5.80	22.19	23.77	6.81	8.84	2.13	26.87	40.05	6.69
0.86	0.64	27.26	22.95	5.04	2.86	6.25	40.54	18.88	6.87	4.86	6.33	18.43	20.51	7.00	6.86	5.52	21.86	22.95	6.81	8.86	1.79	37.65	42.49	6.72
0.88	0.70	27.81	22.95	5.08	2.88	6.39	36.99	20.51	6.86	4.88	6.56	18.21	22.14	7.00	6.88	5.21	21.52	22.95	6.81	8.88	1.57	53.42	48.19	6.72
0.90	0.71	25.92	20.51	5.09	2.90	6.42	28.87	21.33	6.85	4.90	6.56	18.87	21.33	7.00	6.90	4.95	21.31	22.14	6.80	8.90	1.55	68.87	53.89	6.72
0.92	0.78	25.93	27.83	5.08	2.92	6.36	23.10	18.88	6.86	4.92	6.57	19.10	21.33	6.99	6.92	4.61	21.30	21.33	6.83	8.92	2.26	66.31	62.03	6.72
0.94	0.80	24.26	8.30	5.10	2.94	6.38	22.76	22.95	6.89	4.94	6.77	20.32	20.51	7.00	6.94	4.20	22.52	21.33	6.82	8.94	3.07	67.98	108.42	6.71
0.96	0.80	26.49	9.11	5.12	2.96	6.34	23.99	22.14	6.89	4.96	7.12	23.54	22.95	6.99	6.96	3.79	24.74	19.69	6.82	8.96	4.80	61.31	94.59	6.71
0.98	0.83	29.60	41.67	5.13	2.98	6.48	25.76	22.14	6.87	4.98	7.36	22.76	24.58	7.00	6.98	3.47	26.97	18.88	6.81	8.98	7.09	60.75	65.28	6.69
1.00	0.89	28.71	45.75	5.13	3.00	6.68	26.54	23.77	6.89	5.00	7.45	23.32	24.58	7.00	7.00	3.35	27.19	17.25	6.80	9.00	8.62	61.31	30.28	6.68
1.02	0.87	28.61	45.75	5.18	3.02	6.88	27.10	23.77	6.87	5.02	7.26	23.87	24.58	6.98	7.02	3.43	27.19	18.07	6.80	9.02	10.02	70.75	24.58	6.68
1.04	0.81	28.94	40.05	5.17	3.04	6.78	27.21	25.39	6.89	5.04	6.73	25.54	23.77	6.99	7.04	3.73	28.41	18.88	6.80	9.04	11.01	80.64	23.77	6.69
1.06	0.76	29.95	40.05	5.18	3.06	6.68	27.43	27.83	6.89	5.06	6.07	27.10	22.95	6.99	7.06	4.09	28.63	19.69	6.80	9.06	11.36	71.75	27.83	6.71
1.08	0.73	30.96	34.35	5.28	3.08	6.59	26.87	28.65	6.89	5.08	5.56	26.76	20.51	6.99	7.08	4.66	26.96	19.69	6.80	9.08	11.49	46.53	32.72	6.68
1.10	0.67	30.96	38.42	5.30	3.10	6.50	27.21	27.02	6.89	5.10	5.19	26.42	21.33	6.99	7.10	5.54	28.85	22.95	6.81	9.10	11.78	35.09	36.79	6.68
1.12	0.68	29.52	44.93	5.32	3.12	6.44	28.32	28.65	6.90	5.12	5.06	25.32	20.51	6.99	7.12	6.41	29.52	24.58	6.81	9.12	12.08	38.20	40.05	6.68
1.14	0.82	30.75	89.70	5.35	3.14	6.49	28.76	28.65	6.90	5.14	5.06	24.09	20.51	6.99	7.14	6.59	31.28	22.95	7.02	9.14	12.19	44.42	42.49	6.68
1.16	0.95	28.97	94.59	5.36	3.16	6.57	27.65	31.09	6.91	5.16	5.14	23.20	21.33	6.98	7.16	6.20	32.51	25.39	6.82	9.16	12.27	48.97	45.75	6.68
1.18	1.06	26.65	62.84	5.37	3.18	6.56	25.87	29.47	6.93	5.18	5.29	23.87	22.95	6.97	7.18	5.61	31.52	22.14	6.82	9.18	12.29	51.64	48.19	6.68
1.20	1.17	27.42	38.42	5.39	3.20	6.65	25.21	31.09	6.93	5.20	5.56	21.98	22.95	6.98	7.20	4.87	38.74	20.51	6.78	9.20	12.25	51.64	50.63	6.67
1.22	1.14	32.32	44.93	5.40	3.22	6.54	25.99	31.91	6.92	5.22	5.95	20.42	23.77	6.97	7.22	4.20	40.52	18.88	6.74	9.22	12.09	49.52	53.07	6.68
1.24	1.08	36.54	43.30	5.40	3.24	6.36	26.43	31.09	6.92	5.24	6.38	19.53	24.58	6.98	7.24	2.90	33.85	15.63	6.74	9.24	11.96	47.96	54.70	6.68
1.26	1.07	39.99	42.49	5.41	3.26	6.26	26.09	32.72	6.93	5.26	6.80	19.75	25.39	6.97	7.26	1.37	59.96	12.37	6.73	9.26	11.81	47.85	57.14	6.68
1.28	1.08	46.77	79.12	5.44	3.28	6.26	26.98	33.53	6.93	5.28	7.14	20.64	27.02	6.98	7.28	0.71	66.41	9.11	6.72	9.28	11.62	45.85	57.95	6.68
1.30	1.04	53.00	88.89	5.49	3.30	6.32	26.20	32.72	6.92	5.30	7.32	21.42	27.83	6.98	7.30	0.48	68.07	10.74	6.72	9.30	11.48	44.18	60.39	6.68
1.32	0.98	50.50	33.53	5.83	3.32	6.04	24.98	32.72	6.92	5.32	7.43	22.53	27.02	6.98	7.32	0.49	66.18	24.58	6.73	9.32	11.13	42.40	62.03	6.68
1.34	0.96	51.83	36.79	5.84	3.34	6.49	18.01	18.88	7.12	5.34	7.49	23.86	28.65	6.99	7.34	0.53	61.40	91.33	6.73	9.34	10.72	41.95	63.65	6.65
1.36	0.94	51.95	35.97	5.84	3.36	4.35	18.45	19.69	7.12	5.36	7.12	28.24	14.81	7.02	7.36	1.00	61.74	251.69	6.74	9.36	10.51	43.17	64.47	6.64
1.38	0.97	50.61	41.67	5.85	3.38	4.31	18.90	20.51	7.12	5.38	7.16	24.79	14.81	7.00	7.38	3.74	65.18	285.06	6.77	9.38	10.55	40.95	66.09	6.64
1.40	0.93	50.73	36.79	5.88	3.40	4.40	18.34	19.69	7.12	5.40	6.90	26.24	15.63	7.00	7.40	6.20	33.63	105.98	6.76	9.40	10.83	37.60	69.35	6.65
1.42	0.87	51.51	40.86	5.88	3.42	4.61	17.68	19.69	7.12	5.42	6.39	29.13	13.19	7.02	7.42	6.75	26.51	68.53	6.73	9.42	11.12	34.83	70.98	6.64
1.44	0.80	51.28	50.63	5.90	3.44	4.99	17.90	22.14	7.12	5.44	5.90	31.79	13.19	7.00	7.44	6.73	22.07	59.58	6.73	9.44	11.17	31.16	71.79	6.64
1.46	0.81	49.84	59.58	5.94	3.46	4.55	17.45	22.95	7.12	5.46	5.54	31.79	12.37	6.99	7.46	6.55	21.63	58.77	6.72	9.46	11.16	28.60	74.23	6.62
1.48	0.75	48.84	66.09	5.92	3.48	5.69	18.01	22.95	7.11	5.48	5.39	31.24	12.37	7.00	7.48	6.30	23.52	55.51	6.72	9.48	11.04	28.15	75.05	6.62
1.50	0.65	45.62	70.17	5.96	3.50	5.56	18.23	23.77	7.09	5.50	5.16	30.79	13.19	7.00	7.50	5.97	25.85	55.51	6.72	9.50	10.84	28.70	75.86	6.60
1.52	0.66	40.95	68.53	5.94	3.52	5.46	18.56	22.95	7.11	5.52	4.99	29.45	11.55	7.00	7.52	5.60	23.96	56.33	6.72	9.52	10.69	30.59	77.49	6.63
1.54	0.59	35.85	63.65	5.96	3.54	5.61	19.79	24.58	7.08	5.54	5.01	27.45	11.55	7.00	7.54	5.14	20.07	55.51	6.72	9.54	10.44	33.03	78.31	6.63
1.56	0.58	32.29	65.28	5.96	3.56	5.90	21.57	24.58	7.09	5.56	5.03	25.56	11.55	6.99	7.56	4.77	19.52	53.89	6.71	9.56	10.18	36.14	79.12	6.62
1.58	0.60	29.29	65.28	5.98	3.58	6.01	21.45	24.58	7.07	5.58	5.04	23.56	12.37	7.00	7.58	4.47	18.41	52.25	6.71	9.58	9.99	40.36	79.93	6.62
1.60	0.64	26.63	62.84	5.98	3.60	6.03	21.34	24.58	7.05	5.60	5.19	21.11	12.37	6.99	7.60	4.24	17.63	53.07	6.72	9.60	9.92	41.02	81.56	6.60
1.62	0.65	22.96	62.03	6.00	3.62	5.92	21.01	26.21	7.07	5.62	5.36	19.89	12.37	7.00	7.62	4.18	16.52	53.07	6.72	9.62	9.95	40.57	83.19	6.62
1.64	0.62	20.52	57.14	6.02	3.64	5.62	21.01	26.21	7.08	5.64	5.30	20.22	12.37	7.00	7.64	4.09	15.30	52.25	6.71	9.64	10.13	40.35	85.63	6.62
1.66	0.65	17.64	58.77	6.01	3.66	5.23	21.12	24.58	7.09	5.66	5.08	21.56	13.19	7.00	7.									



elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 4 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.50**

**PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931867° LONG. (WGS 84): 10.911898°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150337 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.82	0.57	46.90	183.31	6.48	12.82	2.19	155.90	120.63	6.55	14.82	13.92	103.83	175.17	6.49	16.82	16.32	112.70	202.85	6.20	18.82	17.53	82.18	176.80	6.08
10.84	0.53	45.91	171.91	6.50	12.84	2.24	155.46	165.41	6.56	14.84	14.11	105.16	175.17	6.49	16.84	16.03	110.81	196.33	6.20	18.84	17.44	82.29	175.99	6.08
10.86	0.56	45.90	162.15	6.51	12.86	2.28	141.78	172.73	6.54	14.86	14.28	106.61	175.17	6.50	16.86	15.76	109.70	193.08	6.19	18.86	17.37	82.74	174.35	6.07
10.88	0.53	45.57	159.71	6.50	12.88	2.46	131.56	173.54	6.54	14.88	14.69	109.94	177.61	6.50	16.88	15.48	109.48	189.82	6.20	18.88	16.75	84.52	169.47	6.09
10.90	0.56	46.79	157.26	6.52	12.90	2.53	127.22	162.96	6.54	14.90	15.34	113.71	180.87	6.50	16.90	15.31	108.93	187.38	6.20	18.90	16.59	84.97	167.03	6.08
10.92	0.56	48.13	158.07	6.51	12.92	2.60	122.88	152.38	6.54	14.92	16.29	115.27	181.68	6.47	16.92	15.10	108.48	184.94	6.20	18.92	16.35	85.74	166.21	6.08
10.94	0.57	47.79	159.71	6.51	12.94	2.55	123.32	149.93	6.55	14.94	17.15	112.93	178.43	6.46	16.94	14.61	105.81	181.68	6.19	18.94	16.04	86.41	162.96	6.08
10.96	0.62	47.24	158.89	6.52	12.96	2.59	122.32	152.38	6.51	14.96	17.24	112.48	171.10	6.46	16.96	14.59	104.25	182.49	6.19	18.96	15.86	87.41	162.15	6.09
10.98	0.67	47.35	156.45	6.52	12.98	2.64	128.77	152.38	6.52	14.98	17.27	115.81	169.47	6.45	16.98	14.61	103.47	184.13	6.18	18.98	15.68	87.63	160.52	6.09
11.00	0.69	47.90	146.68	6.52	13.00	2.83	136.32	153.19	6.52	15.00	17.11	116.14	167.03	6.45	17.00	14.70	102.14	186.57	6.18	19.00	15.49	87.74	158.89	6.08
11.02	0.74	48.13	139.35	6.53	13.02	2.90	147.43	156.45	6.51	15.02	16.75	115.92	165.40	6.47	17.02	14.72	101.14	187.38	6.19	19.02	15.18	88.85	156.45	6.07
11.04	0.78	48.46	148.31	6.53	13.04	2.86	155.76	149.12	6.50	15.04	16.42	117.02	167.03	6.44	17.04	14.73	99.47	188.19	6.16	19.04	14.95	89.63	154.82	6.08
11.06	0.83	48.45	144.24	6.53	13.06	2.80	158.31	145.87	6.47	15.06	16.20	114.35	169.47	6.43	17.06	14.71	98.25	188.19	6.16	19.06	14.74	90.74	154.01	6.09
11.08	0.82	51.01	132.84	6.54	13.08	2.62	163.20	138.54	6.48	15.08	15.83	110.57	170.29	6.43	17.08	14.64	97.02	188.19	6.18	19.08	14.65	90.74	152.38	6.08
11.10	0.76	52.01	127.96	6.55	13.10	2.32	173.64	133.65	6.46	15.10	15.12	99.59	141.79	6.43	17.10	14.75	90.24	192.27	6.16	19.10	14.39	92.18	151.57	6.08
11.12	0.74	53.35	125.51	6.53	13.12	2.12	178.09	127.15	6.46	15.12	14.91	98.93	140.98	6.43	17.12	14.69	90.68	189.01	6.15	19.12	14.41	92.18	151.57	6.08
11.14	0.74	55.68	134.47	6.54	13.14	2.00	179.97	123.07	6.45	15.14	14.75	98.04	139.35	6.41	17.14	15.39	86.83	143.43	6.12	19.14	14.46	91.84	152.38	6.09
11.16	0.74	56.34	126.33	6.53	13.16	1.90	180.08	120.63	6.45	15.16	14.51	96.82	137.73	6.41	17.16	15.86	89.40	145.87	6.12	19.16	14.53	91.73	153.19	6.08
11.18	0.73	57.57	125.51	6.54	13.18	1.80	180.30	119.01	6.44	15.18	14.23	95.93	136.10	6.42	17.18	15.98	91.18	146.68	6.10	19.18	14.56	92.18	153.19	6.07
11.20	0.73	59.57	127.96	6.54	13.20	1.73	176.96	119.01	6.43	15.20	14.03	95.93	135.29	6.42	17.20	16.13	91.40	147.49	6.08	19.20	14.73	92.06	154.82	6.08
11.22	0.69	59.13	125.51	6.53	13.22	1.70	164.74	119.01	6.43	15.22	13.82	96.48	135.29	6.41	17.22	16.09	91.95	147.49	6.08	19.22	14.95	91.40	157.26	6.08
11.24	0.72	58.24	125.51	6.54	13.24	1.70	159.40	121.45	6.41	15.24	13.71	96.93	135.29	6.40	17.24	15.93	98.63	140.98	6.10	19.24	15.19	90.73	158.89	6.07
11.26	0.72	57.01	122.26	6.54	13.26	1.77	149.73	123.89	6.43	15.26	13.57	97.93	135.29	6.40	17.26	15.86	98.85	140.17	6.11	19.26	15.37	90.62	160.52	6.07
11.28	0.73	56.45	119.01	6.56	13.28	1.77	133.84	126.33	6.42	15.28	13.56	98.15	135.29	6.41	17.28	15.84	98.85	138.54	6.10	19.28	15.66	90.06	163.77	6.07
11.30	0.70	54.12	115.75	6.55	13.30	1.74	115.83	124.70	6.41	15.30	13.39	100.04	136.91	6.38	17.30	15.77	99.52	137.73	6.12	19.30	15.89	89.06	167.85	6.07
11.32	0.70	52.90	111.68	6.53	13.32	1.69	109.83	120.63	6.42	15.32	13.45	100.70	136.91	6.38	17.32	15.69	99.41	136.91	6.10	19.32	16.14	88.28	169.47	6.07
11.34	0.70	52.24	115.75	6.53	13.34	1.65	103.83	116.57	6.43	15.34	13.47	101.37	139.35	6.36	17.34	15.65	99.52	136.10	6.10	19.34	16.58	85.39	175.99	6.06
11.36	0.69	53.24	115.75	6.54	13.36	1.48	108.39	120.63	6.39	15.36	13.53	101.92	139.35	6.37	17.36	15.21	101.85	132.03	6.09	19.36	16.78	83.28	179.24	6.07
11.38	0.72	54.68	116.56	6.55	13.38	1.47	108.50	124.70	6.38	15.38	13.65	102.47	141.79	6.36	17.38	15.07	102.52	130.40	6.11	19.38	16.89	82.05	180.87	6.09
11.40	0.74	55.13	113.31	6.54	13.40	1.47	108.72	131.21	6.39	15.40	14.57	103.92	152.38	6.36	17.40	14.96	103.52	130.40	6.11	19.40	16.85	80.16	181.68	6.08
11.42	0.75	55.79	113.31	6.55	13.42	1.47	106.05	143.43	6.39	15.42	15.52	104.69	162.96	6.36	17.42	14.80	104.63	128.77	6.10	19.42	16.82	79.27	182.49	6.08
11.44	0.76	54.79	106.79	6.54	13.44	1.52	103.61	147.49	6.40	15.44	16.77	107.57	173.54	6.37	17.44	14.73	105.52	128.77	6.10	19.44	16.64	77.94	181.68	6.07
11.46	0.75	45.46	105.17	6.55	13.46	1.61	95.61	150.75	6.38	15.46	17.33	108.79	178.43	6.37	17.46	14.61	106.74	127.15	6.10	19.46	16.32	78.27	179.24	6.08
11.48	0.82	49.13	104.35	6.55	13.48	1.64	82.06	157.26	6.37	15.48	17.65	110.24	182.49	6.37	17.48	14.49	107.74	127.15	6.12	19.48	16.09	78.39	177.61	6.07
11.50	0.88	52.79	103.54	6.55	13.50	1.62	70.39	154.82	6.38	15.50	17.91	111.68	184.13	6.37	17.50	14.34	108.51	126.33	6.10	19.50	15.97	78.61	177.61	6.05
11.52	0.96	57.24	100.28	6.56	13.52	1.74	85.51	156.45	6.36	15.52	18.15	114.01	186.57	6.37	17.52	13.89	101.07	123.07	6.09	19.52	15.85	78.61	176.80	6.06
11.54	1.00	60.24	98.65	6.56	13.54	1.68	83.51	154.01	6.36	15.54	18.43	115.46	187.38	6.38	17.54	13.44	93.29	120.63	6.11	19.54	15.72	78.27	175.99	6.06
11.56	0.91	58.45	96.21	6.56	13.56	1.67	83.96	152.38	6.37	15.56	18.58	117.68	188.19	6.37	17.56	12.91	88.73	116.56	6.09	19.56	15.65	77.94	175.99	6.06
11.58	0.87	59.13	97.03	6.56	13.58	1.60	85.40	149.93	6.36	15.58	18.75	119.12	189.82	6.37	17.58	12.55	83.51	114.93	6.10	19.58	15.60	77.72	175.99	6.06
11.60	0.85	58.35	98.65	6.56	13.60	1.60	86.40	149.12	6.36	15.60	18.89	121.90	190.63	6.36	17.60	12.30	77.95	113.31	6.09	19.60	15.37	79.60	178.43	6.07
11.62	0.87	57.68	100.28	6.56	13.62	1.53	88.18	147.49	6.36	15.62	19.05	122.12	19											





elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 4 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.50**

**PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931867°**

**LONG. (WGS 84): 10.911898°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150337 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
20.82	13.51	76.63	144.24	6.06	22.82	14.20	148.25	188.19	6.05	24.82	23.15	121.58	209.36	6.05	26.82	22.10	84.58	159.71	6.04	28.82	22.15	132.31	165.40	6.03
20.84	13.49	77.63	144.24	6.05	22.84	14.13	148.47	187.38	6.05	24.84	22.95	121.25	206.91	6.05	26.84	22.33	83.91	160.52	6.04	28.84	22.29	133.75	171.91	6.03
20.86	13.48	78.97	143.43	6.06	22.86	14.06	148.91	189.01	6.06	24.86	22.82	121.58	207.73	6.06	26.86	22.42	83.47	160.52	6.04	28.86	22.17	134.30	170.29	6.03
20.88	13.30	84.19	144.24	6.07	22.88	14.01	149.47	189.82	6.05	24.88	22.54	122.47	204.47	6.05	26.88	22.54	84.35	163.77	6.04	28.88	22.10	135.08	171.91	6.03
20.90	13.25	88.07	146.68	6.08	22.90	14.00	149.58	189.82	6.05	24.90	22.30	122.36	203.66	6.05	26.90	22.54	96.24	170.29	6.04	28.90	22.10	136.30	174.35	6.03
20.92	13.21	91.52	147.49	6.07	22.92	14.12	149.57	192.27	6.05	24.92	22.06	122.80	202.03	6.05	26.92	23.00	104.35	174.35	6.04	28.92	21.77	137.29	181.68	6.03
20.94	13.25	95.07	148.31	6.07	22.94	14.12	150.35	191.45	6.05	24.94	21.78	122.80	197.96	6.05	26.94	23.47	107.91	177.61	6.04	28.94	21.83	135.39	186.57	6.03
20.96	12.91	97.14	123.89	6.10	22.96	14.04	152.01	192.27	6.06	24.96	21.54	123.69	197.96	6.05	26.96	23.78	112.13	184.13	6.04	28.96	21.95	132.06	188.19	6.03
20.98	13.09	94.69	119.01	6.11	22.98	13.92	154.45	189.01	6.05	24.98	21.37	124.58	197.15	6.05	26.98	15.30	88.05	154.01	6.04	28.98	21.97	130.17	185.75	6.03
21.00	13.20	96.92	121.45	6.12	23.00	13.83	155.23	187.38	6.05	25.00	21.15	125.47	196.33	6.05	27.00	20.16	139.72	177.61	6.04	29.00	22.26	131.27	193.08	6.03
21.02	13.16	99.25	123.07	6.12	23.02	13.82	155.01	186.57	6.06	25.02	21.07	125.13	196.33	6.05	27.02	22.69	124.39	158.89	6.04	29.02	22.48	127.16	196.33	6.03
21.04	13.06	100.36	124.70	6.12	23.04	13.57	158.11	187.38	6.06	25.04	20.98	124.80	196.33	6.05	27.04	23.26	117.06	154.82	6.04	29.04	22.65	125.71	199.59	6.03
21.06	12.98	102.25	127.96	6.12	23.06	13.37	159.00	187.38	6.06	25.06	20.88	129.23	200.41	6.05	27.06	23.37	116.06	154.01	6.04	29.06	22.71	123.38	193.08	6.03
21.08	13.03	102.02	128.77	6.12	23.08	13.11	159.99	185.75	6.06	25.08	20.91	129.46	202.85	6.05	27.08	23.44	116.51	152.38	6.04	29.08	22.67	120.38	193.08	6.03
21.10	13.03	102.02	129.59	6.12	23.10	12.56	153.69	142.61	6.06	25.10	20.98	129.46	204.47	6.05	27.10	23.33	117.73	150.75	6.04	29.10	22.05	117.81	197.15	6.03
21.12	13.03	102.46	130.40	6.12	23.12	12.40	151.69	137.73	6.06	25.12	20.99	130.35	204.47	6.05	27.12	23.23	119.17	151.57	6.04	29.12	21.72	118.26	199.59	6.03
21.14	13.05	102.68	129.59	6.12	23.14	12.29	149.80	136.91	6.06	25.14	21.00	130.35	206.10	6.05	27.14	23.18	120.73	151.57	6.04	29.14	21.57	117.48	204.47	6.03
21.16	13.03	102.91	128.77	6.11	23.16	12.13	147.36	134.47	6.06	25.16	21.01	131.34	207.73	6.05	27.16	23.18	122.39	152.38	6.04	29.16	21.53	116.36	205.29	6.03
21.18	12.98	103.02	127.15	6.10	23.18	12.00	146.03	132.03	6.06	25.18	21.04	131.79	208.55	6.05	27.18	23.03	123.28	152.38	6.04	29.18	21.57	117.14	209.36	6.03
21.20	12.97	103.68	127.15	6.11	23.20	11.94	145.91	132.84	6.06	25.20	21.15	131.90	210.17	6.05	27.20	22.93	124.62	153.19	6.04	29.20	21.47	118.13	208.55	6.03
21.22	12.97	107.79	124.70	6.12	23.22	11.85	144.25	132.84	6.06	25.22	21.18	130.67	210.17	6.05	27.22	22.79	125.62	153.19	6.04	29.22	21.38	119.13	211.80	6.04
21.24	13.09	109.00	127.96	6.12	23.24	11.78	142.36	133.65	6.06	25.24	21.22	129.79	211.80	6.05	27.24	22.53	126.84	153.19	6.04	29.24	21.24	119.02	211.80	6.03
21.26	13.16	108.78	128.77	6.11	23.26	11.76	141.69	132.03	6.06	25.26	21.31	129.34	213.43	6.05	27.26	21.97	129.62	154.82	6.04	29.26	21.23	118.69	213.43	6.03
21.28	13.21	108.33	132.03	6.12	23.28	11.78	141.03	135.29	6.06	25.28	21.46	128.67	215.87	6.05	27.28	21.86	130.50	155.63	6.04	29.28	21.16	120.02	210.99	6.03
21.30	13.23	108.44	132.03	6.12	23.30	11.79	139.36	136.10	6.06	25.30	21.56	126.67	216.69	6.05	27.30	21.71	131.28	154.82	6.04	29.30	21.12	122.12	206.10	6.03
21.32	13.26	108.33	132.03	6.12	23.32	11.93	138.02	136.91	6.06	25.32	21.70	125.12	218.31	6.05	27.32	21.61	131.72	155.63	6.04	29.32	20.65	126.78	195.52	6.03
21.34	13.33	108.55	132.03	6.14	23.34	12.11	139.13	141.79	6.06	25.34	21.87	123.78	220.75	6.05	27.34	21.50	133.06	154.82	6.04	29.34	20.57	117.44	194.71	6.04
21.36	13.39	109.11	130.40	6.12	23.36	12.19	139.58	145.87	6.06	25.36	21.95	120.55	224.83	6.05	27.36	21.39	134.05	156.45	6.04	29.36	20.15	118.33	193.08	6.04
21.38	13.49	109.33	131.21	6.10	23.38	12.20	138.80	145.05	6.06	25.38	22.00	119.33	226.45	6.05	27.38	21.35	134.05	157.26	6.04	29.38	20.25	121.32	198.77	6.04
21.40	13.51	110.55	131.21	6.11	23.40	12.26	138.80	147.49	6.06	25.40	22.07	118.11	225.64	6.05	27.40	21.28	132.39	157.26	6.04	29.40	20.92	120.54	205.29	6.04
21.42	13.56	112.32	132.03	6.11	23.42	12.32	138.02	149.93	6.06	25.42	22.18	116.88	228.08	6.05	27.42	21.12	131.38	157.26	6.04	29.42	21.75	120.10	210.55	6.04
21.44	13.64	113.43	130.40	6.10	23.44	12.38	137.24	152.37	6.06	25.44	22.23	115.77	228.08	6.05	27.44	20.97	130.71	158.07	6.04	29.44	22.40	120.09	221.57	6.04
21.46	15.64	130.63	123.07	6.11	23.46	12.47	140.79	159.71	6.06	25.46	22.41	114.55	230.52	6.05	27.46	20.85	129.38	158.89	6.04	29.46	22.63	122.76	220.75	6.04
21.48	15.67	132.41	123.89	6.10	23.48	12.24	147.90	157.26	6.06	25.48	22.52	113.88	232.15	6.05	27.48	20.60	129.60	158.07	6.04	29.48	22.49	127.98	219.94	6.04
21.50	15.65	133.29	125.51	6.10	23.50	12.93	147.67	160.52	6.07	25.50	22.60	114.66	232.15	6.05	27.50	20.02	127.04	160.52	6.04	29.50	22.40	126.98	215.87	6.04
21.52	15.67	133.41	126.33	6.10	23.52	13.41	147.56	164.59	6.07	25.52	22.82	115.77	237.03	6.05	27.52	19.85	125.48	158.89	6.04	29.52	22.18	127.31	212.61	6.04
21.54	15.67	133.07	124.70	6.10	23.54	13.76	148.57	164.59	6.07	25.54	23.15	116.21	239.47	6.05	27.54	19.73	123.92	160.52	6.04	29.54	21.95	127.64	209.36	6.04
21.56	15.37	135.85	125.51	6.09	23.56	14.28	149.79	169.47	6.07	25.56	23.35	117.10	238.66	6.05	27.56	19.55	123.37	160.52	6.04	29.56	21.73	127.97	206.11	6.04
21.58	15.36	136.07	127.15	6.09	23.58	14.43	145.51	132.03	6.06	25.58	23.57	118.32	239.47	6.05	27.58	19.36	121.92	160.52	6.04	29.58	21.08	125.43	192.27	6.04
21.60	15.32	135.73	127.15	6.09	23.60	14.77	146.18	133.65	6.06	25.60	23.76	119.54	239.47	6.05	27.2									



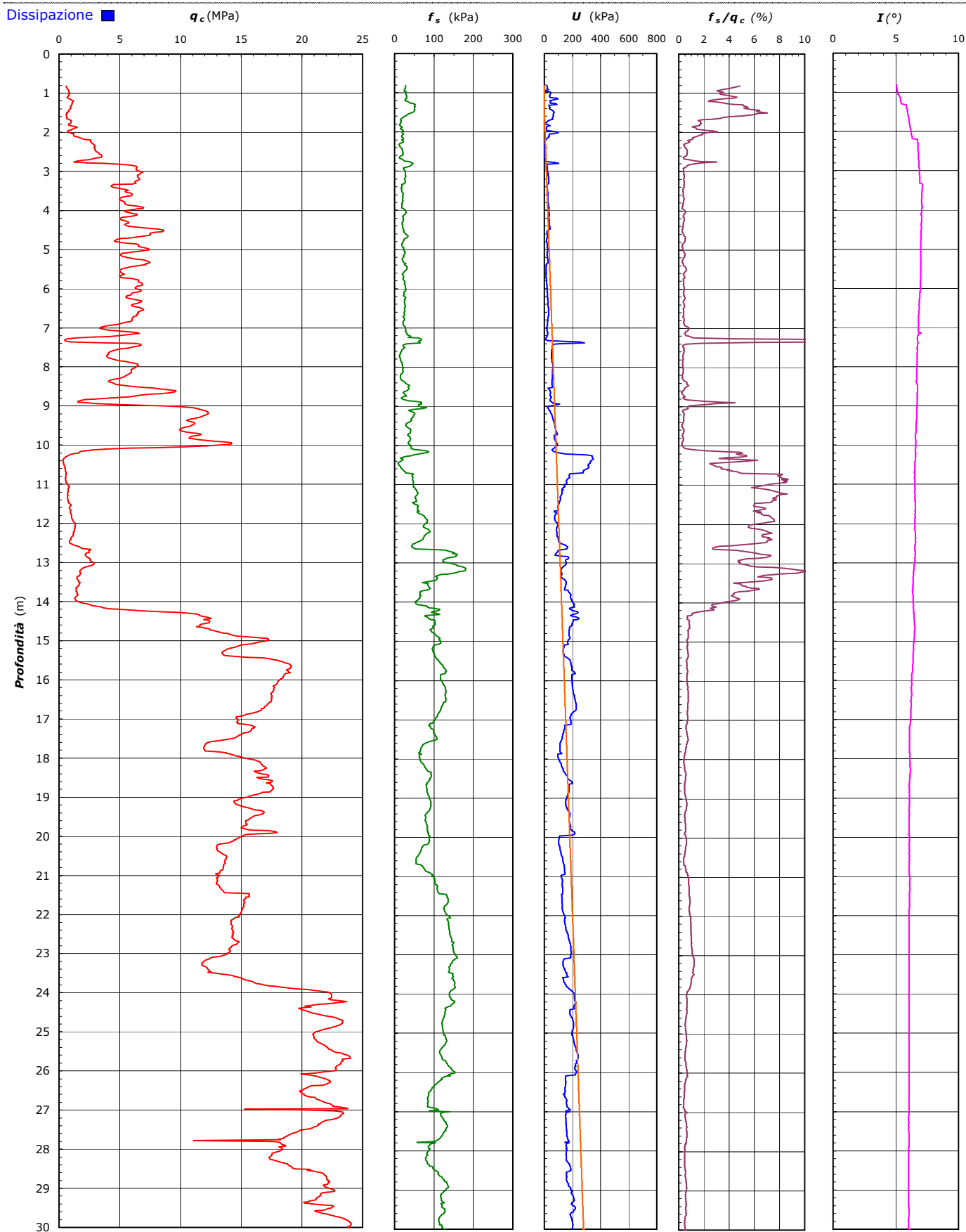
**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 4 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.50 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931867° LONG. (WGS 84): 10.911898°

COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150337 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato



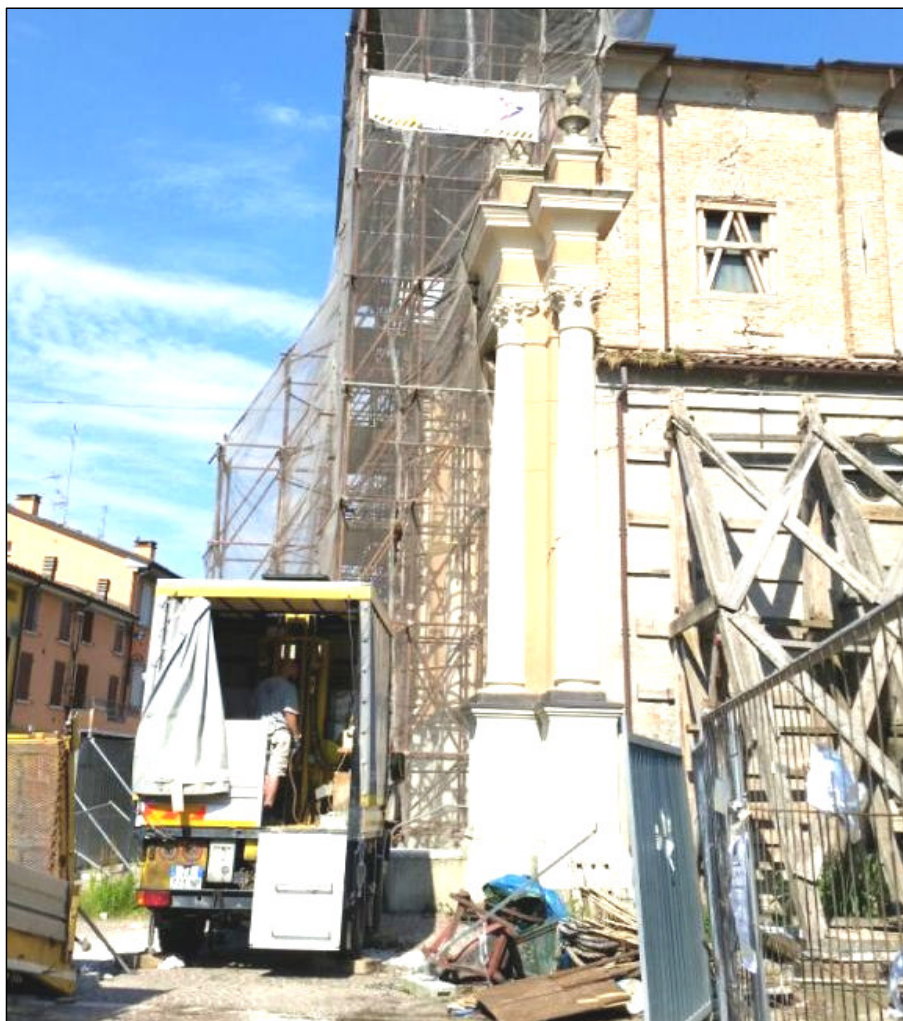
**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 4 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.50 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931867° LONG. (WGS 84): 10.911898°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150337 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato

#### UBICAZIONE

Località: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova



elletipi s.r.l.

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

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 5 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.60 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.60 LAT. (WGS 84): 44.931951° LONG. (WGS 84): 10.912302°

COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150338 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
1.62	0.52	16.36	53.89	1.38	3.62	3.24	11.20	19.69	4.00	5.62	6.17	17.30	22.95	4.86	7.62	4.77	18.78	32.72	4.58	9.62	4.03	60.40	19.69	4.57
1.64	0.46	13.92	51.44	1.29	3.64	3.17	11.53	20.51	4.05	5.64	6.32	19.41	23.77	4.85	7.64	4.74	18.90	35.16	4.65	9.64	3.68	51.84	20.51	4.56
1.66	0.39	11.26	47.37	1.03	3.66	2.92	11.15	18.88	3.59	5.66	6.48	21.07	24.58	4.87	7.66	4.54	18.45	32.72	4.56	9.66	3.37	29.40	18.88	4.56
1.68	0.52	10.05	51.44	1.38	3.68	2.94	10.98	18.07	4.05	5.68	6.47	22.19	23.77	4.87	7.68	4.33	19.01	31.09	4.62	9.68	3.28	32.96	19.69	4.56
1.70	0.54	10.62	49.81	1.39	3.70	2.83	10.97	20.51	4.15	5.70	6.37	23.74	25.39	4.85	7.70	4.12	19.34	29.47	4.61	9.70	3.61	40.63	19.69	4.58
1.72	0.52	9.40	44.93	1.33	3.72	2.75	11.09	20.51	4.11	5.72	6.37	24.52	24.58	4.87	7.72	4.06	21.56	33.53	4.64	9.72	4.38	51.52	16.44	4.53
1.74	0.59	10.41	52.25	1.41	3.74	2.62	10.42	17.25	4.10	5.74	6.50	25.29	26.21	4.91	7.74	4.07	22.45	32.72	4.47	9.74	5.64	60.19	12.37	4.51
1.76	0.57	9.65	51.44	1.33	3.76	2.60	9.98	18.07	4.09	5.76	6.65	26.29	25.39	4.88	7.76	4.11	22.68	31.09	4.55	9.76	6.60	65.96	5.86	4.55
1.78	0.57	6.87	54.70	1.37	3.78	2.56	9.65	16.44	4.11	5.78	7.03	28.95	28.65	4.92	7.78	4.22	22.67	31.91	4.53	9.78	7.19	70.52	4.23	4.49
1.80	0.59	9.89	53.89	1.40	3.80	2.59	10.21	18.07	4.12	5.80	7.33	29.07	26.21	4.89	7.80	4.39	22.45	30.28	4.45	9.80	7.64	72.41	5.86	4.49
1.82	0.56	10.12	52.25	1.40	3.82	2.59	9.65	17.25	4.12	5.82	7.87	30.18	26.21	4.85	7.82	4.64	22.45	32.72	4.60	9.82	7.69	56.52	0.97	4.53
1.84	0.63	11.24	57.95	1.42	3.84	2.61	10.32	17.25	4.15	5.84	8.58	32.96	31.09	4.84	7.84	4.91	22.23	33.53	4.56	9.84	7.44	32.97	3.41	4.54
1.86	0.67	11.58	75.05	1.44	3.86	2.53	12.10	17.25	4.15	5.86	9.05	32.40	32.72	4.86	7.86	5.17	23.23	31.91	4.54	9.86	7.19	27.97	4.23	4.54
1.88	0.78	10.04	111.68	1.44	3.88	2.26	11.87	15.63	4.20	5.88	9.15	29.51	31.91	4.83	7.88	5.21	20.57	31.91	4.48	9.88	6.92	30.97	3.41	4.49
1.90	0.80	9.94	66.91	1.49	3.90	2.22	10.65	14.81	4.18	5.90	9.05	28.40	32.72	4.85	7.90	5.04	20.57	32.72	4.51	9.90	6.74	35.41	4.23	4.49
1.92	0.79	12.28	75.05	1.47	3.92	2.22	14.54	14.00	4.22	5.92	8.48	29.95	31.09	4.85	7.92	4.89	21.01	34.35	4.53	9.92	6.58	38.30	2.60	4.55
1.94	0.75	16.31	123.07	1.53	3.94	2.16	21.10	11.55	4.21	5.94	7.84	31.18	30.28	4.87	7.94	4.94	22.01	33.53	4.49	9.94	6.49	40.97	3.41	4.46
1.96	0.70	15.99	126.33	1.51	3.96	2.02	21.66	7.49	4.20	5.96	7.16	31.28	29.47	4.88	7.96	5.04	22.46	31.91	4.51	9.96	6.46	44.30	5.86	4.58
1.98	0.75	17.23	119.82	1.55	3.98	1.94	21.10	9.93	4.26	5.98	6.44	31.95	26.21	4.85	7.98	5.19	23.01	31.91	4.50	9.98	6.40	44.63	5.05	4.46
2.00	0.72	18.12	114.93	1.53	4.00	1.91	19.43	7.49	4.24	6.00	5.95	32.28	27.02	4.86	8.00	5.34	23.23	32.72	4.49	10.00	6.37	45.41	5.86	4.53
2.02	0.66	18.24	99.47	1.57	4.02	2.07	17.10	8.30	4.25	6.02	5.69	31.83	30.28	4.87	8.02	5.28	23.46	30.28	4.37	10.02	6.43	46.08	6.67	4.51
2.04	0.63	18.14	100.28	1.61	4.04	2.38	19.88	9.11	4.30	6.04	5.49	29.83	31.09	4.90	8.04	5.41	23.34	31.91	4.59	10.04	6.60	47.19	8.30	4.40
2.06	0.60	17.04	88.89	1.63	4.06	2.68	24.44	3.41	4.32	6.06	5.41	27.16	31.09	4.90	8.06	5.64	24.34	34.35	4.59	10.06	6.78	47.52	6.67	4.50
2.08	0.63	16.60	86.45	1.64	4.08	3.13	27.22	1.79	4.34	6.08	5.37	24.28	27.83	4.88	8.08	6.19	26.46	34.35	4.58	10.08	7.14	48.19	9.93	4.32
2.10	0.63	14.83	105.17	1.71	4.10	3.60	29.11	2.60	4.36	6.10	5.47	22.16	28.65	4.87	8.10	7.29	30.79	40.05	4.53	10.10	7.41	48.19	9.93	4.47
2.12	0.61	12.28	36.79	1.75	4.12	4.04	31.10	4.23	4.37	6.12	5.48	21.27	27.83	4.88	8.12	8.12	30.68	40.86	4.48	10.12	7.58	47.08	8.30	4.52
2.14	0.50	9.85	16.44	1.76	4.14	4.54	30.66	0.97	4.37	6.14	5.49	21.60	28.65	4.88	8.14	8.76	30.12	40.86	4.53	10.14	7.16	46.52	8.30	4.42
2.16	0.59	13.52	18.88	1.77	4.16	5.03	26.44	4.23	4.41	6.16	5.82	22.27	31.91	4.88	8.16	9.32	30.68	42.49	4.46	10.16	6.03	45.41	9.11	4.42
2.18	0.59	14.64	16.44	1.82	4.18	5.43	18.45	2.60	4.38	6.18	6.29	22.49	33.53	4.89	8.18	9.69	30.01	44.93	4.45	10.18	4.48	50.30	5.05	4.36
2.20	0.66	13.87	18.07	1.86	4.20	5.79	11.22	5.05	4.39	6.20	6.74	22.49	35.16	4.89	8.20	9.71	28.79	44.93	4.52	10.20	3.14	59.97	3.41	4.46
2.22	0.71	16.88	18.07	1.89	4.22	6.02	10.22	5.05	4.41	6.22	6.84	22.71	34.35	4.87	8.22	9.51	28.57	44.11	4.48	10.22	2.34	75.85	5.05	4.42
2.24	0.74	21.11	18.07	1.92	4.24	6.39	13.33	8.30	4.47	6.24	6.65	22.82	35.16	4.88	8.24	9.16	31.01	44.93	4.49	10.24	1.96	92.97	10.74	4.37
2.26	0.79	23.32	13.19	2.43	4.26	6.42	16.00	8.30	4.46	6.26	6.07	23.15	33.53	4.88	8.26	8.69	33.79	42.49	4.53	10.26	1.75	107.52	35.16	4.37
2.28	0.78	27.32	13.19	2.47	4.28	6.28	19.00	7.49	4.47	6.28	5.75	23.70	33.53	4.88	8.28	8.28	38.34	43.30	4.61	10.28	1.62	115.96	43.30	4.43
2.30	0.69	31.88	48.19	2.52	4.30	6.09	22.11	6.67	4.47	6.30	5.48	24.92	33.53	4.87	8.30	7.97	40.45	43.30	4.52	10.30	1.56	113.29	84.81	4.32
2.32	0.73	33.11	59.58	2.53	4.32	5.78	24.11	6.67	4.47	6.32	5.45	25.92	33.53	4.87	8.32	7.79	41.45	42.49	4.57	10.32	1.42	104.40	167.85	4.25
2.34	0.76	33.00	80.75	2.59	4.34	5.53	25.00	5.86	4.47	6.34	5.63	26.25	32.72	4.84	8.34	7.57	42.23	43.30	4.46	10.34	1.29	92.74	267.97	4.33
2.36	0.82	32.12	79.93	2.61	4.36	5.42	25.00	5.86	4.47	6.36	6.05	26.37	34.35	4.85	8.36	7.40	41.23	43.30	4.52	10.36	1.20	79.51	346.93	4.33
2.38	0.82	32.12	83.19	2.64	4.38	5.23	19.89	11.55	4.61	6.38	6.87	26.70	38.42	4.86	8.38	7.28	33.55	47.37	4.59	10.38	1.04	63.28	311.11	4.29
2.40	0.82	29.79	79.93	2.67	4.40	5.20	22.66	14.00	4.63	6.40	7.60	24.70	39.23	4.85	8.40	7.19	32.22	44.11	4.58	10.40	0.92	48.84	263.89	4.30
2.42	0.85	27.57	82.37	2.68	4.42	5.33	22.22	13.19	4.64	6.42	8.27	23.92	40.86	4.84	8.42	6.93	32.22	45.75	4.53	10.42	0.93	38.51	197.15	4.33
2.44	0.87	26.02	95.40	2.72	4.44	5.50	20.67	10.74	4.62	6.44	8.55	22.47	41.67	4.88	8.44	6.54	32.44	44.93	4.57	10.44	0.74	38.29	250.87	4.36
2.46	0.87	25.58	92.95	2.75	4.46																			



elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 5 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.60 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.60 LAT. (WGS 84): 44.931951° LONG. (WGS 84): 10.912302°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150338 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

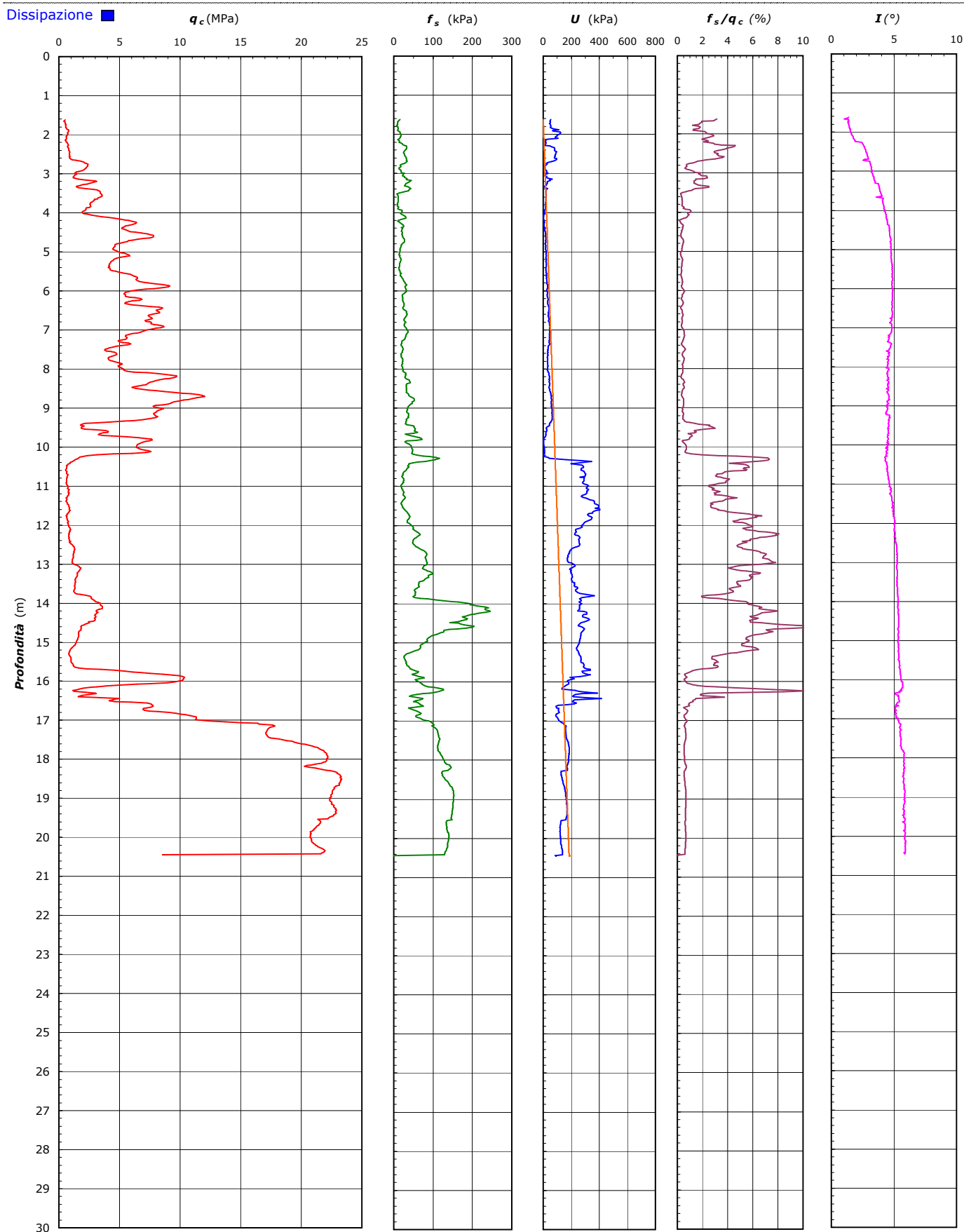
prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
11.62	0.94	30.19	378.67	4.96	13.62	1.34	55.84	240.29	5.25	15.62	1.21	39.30	287.50	5.45	17.62	20.34	111.43	183.31	5.57	19.62	21.60	133.27	125.51	5.85
11.64	0.84	31.74	362.39	4.94	13.64	1.29	53.50	233.78	5.25	15.64	1.31	40.97	293.20	5.47	17.64	20.61	112.10	183.31	5.55	19.64	21.54	134.05	123.89	5.69
11.66	0.85	33.97	353.43	4.97	13.66	1.25	52.95	229.71	5.31	15.66	1.62	41.86	309.48	5.45	17.66	20.91	111.54	185.75	5.55	19.66	21.48	133.72	122.26	5.86
11.68	0.78	35.74	350.99	4.90	13.68	1.21	53.39	232.15	5.28	15.68	2.30	45.31	334.71	5.42	17.68	21.09	111.65	184.94	5.52	19.68	21.43	134.72	121.45	5.86
11.70	0.73	36.97	327.39	4.89	13.70	1.24	55.39	244.36	5.30	15.70	3.43	51.64	336.34	5.45	17.70	21.32	111.98	184.94	5.56	19.70	21.39	135.05	122.26	5.92
11.72	0.67	38.41	317.62	4.97	13.72	1.26	55.17	247.61	5.26	15.72	4.64	57.09	276.92	5.47	17.72	21.45	112.65	184.94	5.59	19.72	21.26	135.27	119.82	5.88
11.74	0.65	39.31	320.87	4.96	13.74	1.32	54.51	262.27	5.29	15.74	5.45	63.20	276.92	5.49	17.74	21.57	112.20	184.13	5.59	19.74	21.23	134.94	120.63	5.90
11.76	0.61	40.63	329.83	4.96	13.76	1.46	54.84	304.59	5.28	15.76	6.08	61.20	282.62	5.48	17.76	21.74	112.76	185.75	5.60	19.76	21.19	134.83	120.63	5.89
11.78	0.65	40.53	341.23	4.95	13.78	1.78	55.06	346.93	5.32	15.78	6.69	56.09	294.83	5.50	17.78	21.84	113.53	184.94	5.62	19.78	21.09	135.72	120.63	5.90
11.80	0.63	39.75	350.18	5.00	13.80	2.21	52.06	365.65	5.29	15.80	7.51	47.20	314.37	5.49	17.80	21.89	117.30	184.13	5.69	19.80	21.08	136.16	120.63	5.87
11.82	0.65	38.42	344.48	4.93	13.82	2.54	49.18	326.57	5.30	15.82	8.65	48.43	335.53	5.53	17.82	21.97	117.86	184.13	5.76	19.82	20.94	137.27	119.82	5.87
11.84	0.68	37.86	341.23	5.03	13.84	2.68	52.40	278.55	5.31	15.84	9.44	56.87	305.41	5.51	17.84	22.03	118.75	183.31	5.72	19.84	20.94	136.94	120.63	5.90
11.86	0.71	35.42	337.15	5.06	13.86	2.68	66.84	265.53	5.31	15.86	9.89	63.99	267.15	5.53	17.86	22.10	119.63	184.94	5.80	19.86	20.76	139.27	121.45	5.78
11.88	0.71	34.29	320.87	5.01	13.88	2.67	86.96	260.64	5.30	15.88	10.23	74.98	192.27	5.53	17.88	22.09	121.41	183.31	5.83	19.88	20.77	139.71	122.26	5.84
11.90	0.77	33.97	304.59	5.05	13.90	2.76	104.18	267.97	5.33	15.90	10.38	77.54	208.55	5.55	17.90	22.14	122.74	182.49	5.82	19.90	20.82	139.94	122.26	5.91
11.92	0.77	34.75	294.83	5.06	13.92	2.90	124.07	272.85	5.32	15.92	10.31	65.20	220.75	5.55	17.92	22.18	123.30	183.31	5.82	19.92	20.73	140.26	122.26	5.90
11.94	0.71	37.31	290.76	5.08	13.94	2.96	146.07	261.45	5.33	15.94	10.26	54.87	193.89	5.54	17.94	22.18	124.08	182.49	5.80	19.94	20.77	139.93	122.26	5.90
11.96	0.75	40.75	288.31	5.06	13.96	3.01	164.40	257.39	5.33	15.96	10.25	57.20	175.99	5.56	17.96	22.17	125.30	180.05	5.80	19.96	20.73	140.26	122.89	5.86
11.98	0.78	43.64	280.17	5.07	13.98	3.26	181.29	264.71	5.34	15.98	10.14	60.98	173.54	5.56	17.98	22.10	126.96	180.05	5.79	19.98	20.75	139.82	123.07	5.87
12.00	0.79	45.31	272.03	5.06	14.00	3.44	196.40	274.48	5.35	16.00	9.94	64.87	178.43	5.58	18.00	22.07	127.96	180.05	5.77	20.00	20.73	139.37	123.89	5.84
12.02	0.80	47.64	276.11	5.05	14.02	3.42	193.40	264.71	5.35	16.02	9.55	67.42	182.49	5.58	18.02	22.10	128.85	180.05	5.80	20.02	20.78	139.26	123.89	5.84
12.04	0.82	49.19	278.55	5.01	14.04	3.41	201.28	259.83	5.31	16.04	8.96	71.31	181.68	5.58	18.04	22.06	129.18	179.24	5.80	20.04	20.84	138.81	124.70	5.89
12.06	0.89	49.64	267.15	5.05	14.06	3.47	213.39	259.83	5.32	16.06	7.50	72.29	177.61	5.68	18.06	22.01	130.07	177.61	5.80	20.06	20.83	138.59	125.51	5.86
12.08	0.94	49.08	245.99	5.06	14.08	3.56	231.95	260.64	5.32	16.08	6.42	75.29	167.03	5.70	18.08	21.83	131.85	176.80	5.81	20.08	20.84	138.37	125.51	5.88
12.10	0.92	49.19	234.59	5.04	14.10	3.58	240.72	259.83	5.33	16.10	5.09	79.84	156.45	5.69	18.10	21.71	133.85	175.99	5.77	20.10	20.87	137.48	126.33	5.87
12.12	0.97	52.86	228.89	5.07	14.12	3.60	234.38	260.64	5.31	16.12	3.89	87.84	145.87	5.71	18.12	21.20	141.29	171.91	5.79	20.12	20.89	137.15	125.51	5.95
12.14	0.91	56.08	233.78	5.03	14.14	3.55	231.27	259.01	5.31	16.14	3.16	101.06	140.17	5.71	18.14	20.84	143.51	171.91	5.84	20.14	21.00	136.59	126.33	5.90
12.16	0.92	59.42	236.22	5.02	14.16	3.35	235.48	251.69	5.32	16.16	2.58	114.61	135.29	5.70	18.16	20.47	143.61	168.66	5.81	20.16	21.00	136.92	127.15	5.94
12.18	0.86	61.30	231.33	5.04	14.18	3.15	244.25	247.61	5.35	16.18	2.01	125.16	133.65	5.69	18.18	20.25	145.50	167.03	5.76	20.18	21.13	137.15	130.40	5.86
12.20	0.84	64.30	227.27	5.03	14.20	3.07	245.69	291.57	5.34	16.20	1.67	126.49	199.59	5.69	18.20	20.64	145.16	171.91	5.80	20.20	21.19	137.26	130.40	5.90
12.22	0.83	66.97	223.19	5.09	14.22	3.13	232.47	311.92	5.36	16.22	1.40	121.94	229.71	5.62	18.22	21.17	142.04	171.91	5.80	20.22	21.29	136.92	131.21	5.92
12.24	0.84	65.63	228.89	5.08	14.24	3.21	215.35	310.29	5.34	16.24	1.14	115.93	252.50	5.64	18.24	21.38	140.26	172.73	5.85	20.24	21.38	135.92	131.21	5.91
12.26	0.80	63.74	250.87	5.09	14.26	3.10	205.01	310.29	5.34	16.26	1.25	105.93	310.29	5.51	18.26	21.69	138.14	173.54	5.86	20.26	21.53	134.92	133.65	5.89
12.28	0.80	60.52	256.57	5.07	14.28	3.03	196.23	288.31	5.33	16.28	2.13	92.70	385.99	5.62	18.28	22.10	124.54	172.73	5.78	20.28	21.71	134.25	134.47	5.92
12.30	0.82	57.85	263.08	5.08	14.30	2.97	188.55	280.17	5.33	16.30	3.02	74.14	276.92	5.42	18.30	22.44	123.21	172.96	5.79	20.30	21.78	133.48	136.10	5.90
12.32	0.85	55.96	261.45	5.10	14.32	2.97	180.88	281.81	5.36	16.32	3.07	58.03	231.33	5.47	18.32	22.80	122.54	172.96	5.79	20.32	21.88	131.81	136.10	5.91
12.34	0.83	52.63	255.75	5.03	14.34	3.02	174.99	282.62	5.34	16.34	2.48	45.36	217.50	5.09	18.34	22.96	122.43	128.77	5.80	20.34	21.96	131.03	137.73	5.91
12.36	0.86	50.07	254.13	5.12	14.36	3.04	178.76	302.97	5.36	16.36	1.92	39.69	212.61	5.10	18.36	22.96	123.76	128.77	5.80	20.36	21.90	130.03	136.91	5.90
12.38	0.86	49.52	254.94	5.13	14.38	2.92	187.53	322.51	5.38	16.38	1.65	47.80	218.31	5.17	18.38	23.06	123.76	129.59	5.75	20.38	21.89	129.91	137.73	5.93
12.40	0.84	48.85	256.57	5.13	14.40	2.97	186.31	329.01	5.38	16.40	1.61	60.58	296.45	5.37	18.40	23.20	123.87	132.03	5.80	20.40	21.71	129.25	138.54	5.90
12.42	0.95	48.85	257.39	5.12	14.42	2.99	180.30	326.57	5.38															



**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 5 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.60 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.60 LAT. (WGS 84): 44.931951° LONG. (WGS 84): 10.912302°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150338 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato





**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 5 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.60 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.60 LAT. (WGS 84): 44.931951° LONG. (WGS 84): 10.912302°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150338 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato

#### UBICAZIONE

Località: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/567119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it  
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 6 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.80**

**PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.20 LAT. (WGS 84): 44.931846° LONG. (WGS 84): 10.912379°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150339 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
1.22	0.49	49.06	16.12	2.91	3.22	1.57	27.47	10.42	6.23	5.22	7.08	24.55	10.42	5.48	7.22	7.99	25.80	2.28	5.07	9.22	7.46	18.31	33.53	6.01
1.24	0.48	48.84	16.93	2.89	3.24	1.72	33.47	39.23	6.29	5.24	6.68	23.77	10.42	5.43	7.24	7.63	25.69	0.65	4.69	9.24	7.64	21.42	39.23	5.92
1.26	0.48	48.62	16.93	2.91	3.26	1.94	36.81	6.35	6.19	5.26	6.25	24.32	12.87	5.22	7.26	7.23	25.47	0.65	4.79	9.26	7.50	20.31	35.16	5.63
1.28	4.68	114.95	3.91	3.59	3.28	2.10	38.15	16.93	6.31	5.28	5.97	25.77	12.87	5.49	7.28	6.62	24.02	2.28	4.96	9.28	7.39	22.09	38.42	5.67
1.30	3.45	141.51	5.54	3.81	3.30	2.06	40.37	25.07	6.36	5.30	5.68	26.43	13.68	5.41	7.30	6.21	23.69	1.47	4.78	9.30	7.11	24.42	35.16	5.58
1.32	2.79	173.19	6.35	3.96	3.32	1.92	42.37	29.15	6.29	5.32	5.76	28.77	12.05	5.50	7.32	5.95	23.24	3.91	4.83	9.32	6.96	23.98	33.53	5.60
1.34	3.42	139.74	3.09	4.05	3.34	1.82	42.82	35.65	6.22	5.34	5.73	28.87	12.87	5.16	7.34	6.00	24.24	0.65	5.03	9.34	6.80	24.31	35.97	5.66
1.36	2.19	167.19	10.42	4.11	3.36	1.76	42.15	38.91	6.23	5.36	5.54	28.10	14.49	5.64	7.36	6.01	24.02	2.28	5.15	9.36	6.68	23.86	34.35	5.78
1.38	5.98	86.52	5.86	4.27	3.38	2.00	39.16	34.84	6.14	5.38	5.54	26.76	12.05	5.50	7.38	5.87	21.57	2.28	5.00	9.38	6.61	25.20	31.91	5.38
1.40	4.30	91.41	5.54	4.37	3.40	2.27	41.60	31.59	6.10	5.40	5.74	24.98	10.42	5.31	7.40	5.59	20.12	2.28	5.07	9.40	6.58	24.86	32.72	5.59
1.42	3.02	182.96	3.91	4.55	3.42	2.50	35.08	41.35	6.31	5.42	6.12	23.54	9.61	5.23	7.42	5.47	19.34	0.16	5.11	9.42	6.56	22.97	33.53	5.47
1.44	4.31	100.63	4.23	4.62	3.44	3.27	38.08	39.73	6.08	5.44	6.92	22.65	7.98	4.89	7.44	5.41	18.57	0.97	4.73	9.44	6.57	22.08	32.72	5.48
1.46	6.56	89.63	11.55	5.04	3.46	4.00	41.19	44.61	6.23	5.46	7.57	24.66	7.98	5.16	7.46	5.34	18.34	0.16	4.70	9.46	6.83	24.20	36.79	5.65
1.48	5.60	109.63	2.28	5.61	3.48	4.57	38.20	43.79	5.98	5.48	8.01	26.43	3.09	5.01	7.48	5.36	18.79	1.79	4.95	9.48	7.23	31.08	40.86	5.78
1.50	4.49	119.19	1.47	5.83	3.50	4.74	32.64	39.73	6.14	5.50	8.12	27.55	3.09	4.98	7.50	5.44	18.12	0.16	4.52	9.50	7.64	50.19	37.61	5.84
1.52	1.67	259.74	3.91	5.96	3.52	4.54	23.86	40.54	6.28	5.52	8.00	29.65	5.54	5.14	7.52	5.76	18.12	5.05	4.85	9.52	8.34	43.53	42.49	5.74
1.54	0.02	332.97	7.98	6.09	3.54	4.54	17.09	39.73	6.32	5.54	8.01	31.55	4.73	5.01	7.54	6.23	16.57	8.30	4.99	9.54	8.67	33.08	44.11	5.90
1.56	0.12	321.63	7.98	6.05	3.56	4.56	16.19	35.65	6.25	5.56	7.66	32.77	9.61	5.05	7.56	6.16	18.25	6.67	5.15	9.56	8.67	29.42	45.75	5.80
1.58	0.16	264.20	7.17	6.24	3.58	4.66	16.20	37.29	6.28	5.58	7.50	34.88	7.17	5.15	7.58	5.74	19.35	5.05	5.12	9.58	8.37	28.86	45.75	6.01
1.60	0.02	184.31	3.09	6.25	3.60	4.59	15.87	34.84	6.30	5.60	7.67	36.88	0.65	4.98	7.60	5.64	22.80	5.05	4.89	9.60	8.07	21.87	40.04	6.27
1.62	0.12	95.98	0.65	6.30	3.62	4.26	17.08	37.29	6.30	5.62	7.77	36.43	2.28	5.01	7.62	5.76	25.02	3.41	4.72	9.62	8.32	22.65	44.11	6.03
1.64	0.16	28.53	0.65	6.38	3.64	3.92	18.20	39.73	6.15	5.64	7.53	32.98	5.54	5.27	7.64	6.23	27.35	9.11	4.63	9.64	8.56	23.43	48.19	5.78
1.66	0.24	21.54	2.60	6.26	3.66	3.94	19.42	36.47	6.28	5.66	7.24	31.09	4.73	5.19	7.66	6.75	25.80	8.30	4.63	9.66	8.75	22.43	45.75	6.16
1.68	0.23	8.87	0.97	6.40	3.68	4.26	20.20	34.84	6.36	5.68	6.80	30.09	3.91	4.93	7.68	7.03	23.35	9.93	4.92	9.68	8.97	22.54	48.19	6.13
1.70	0.26	6.88	6.67	6.38	3.70	4.62	20.99	35.65	6.19	5.70	6.33	27.64	8.79	4.94	7.70	7.38	22.57	13.19	5.07	9.70	8.82	20.76	45.75	6.36
1.72	0.39	6.34	10.74	6.33	3.72	4.88	20.43	40.54	6.30	5.72	6.24	28.09	3.91	5.11	7.72	7.69	21.91	11.55	5.24	9.72	8.40	19.98	48.19	5.91
1.74	0.50	5.01	10.74	6.42	3.74	5.06	19.75	38.10	6.28	5.74	6.03	28.31	5.54	5.01	7.74	8.10	22.57	11.55	5.07	9.74	7.90	19.76	44.93	6.13
1.76	0.52	5.56	9.93	6.52	3.76	5.08	20.77	37.29	6.35	5.76	6.08	29.64	0.16	5.00	7.76	8.41	23.80	14.00	4.96	9.76	7.52	20.76	44.93	5.85
1.78	0.60	5.35	8.30	6.58	3.78	4.79	19.42	36.47	6.22	5.78	6.21	29.64	0.16	4.75	7.78	8.40	25.57	14.81	5.01	9.78	7.38	21.20	40.05	5.78
1.80	0.68	6.12	5.86	6.52	3.80	4.59	12.99	38.10	6.14	5.80	6.36	29.30	0.97	5.19	7.80	8.28	30.13	14.00	5.16	9.80	7.58	21.43	43.30	5.98
1.82	0.79	5.13	10.74	6.46	3.82	4.10	5.54	36.47	6.30	5.82	6.70	29.86	0.97	5.15	7.82	8.39	35.02	17.25	5.33	9.82	7.80	21.32	44.93	6.25
1.84	1.01	4.13	16.44	6.48	3.84	3.77	5.77	40.54	6.33	5.84	7.07	31.08	3.41	5.30	7.84	8.56	36.24	18.88	5.49	9.84	7.90	21.76	49.81	6.34
1.86	1.05	5.35	14.81	6.32	3.86	3.75	9.21	36.47	6.34	5.86	7.11	27.74	1.79	5.29	7.86	8.41	33.90	18.88	5.25	9.86	7.70	22.20	50.63	5.99
1.88	0.91	13.69	12.37	6.38	3.88	3.69	11.77	39.73	6.27	5.88	7.35	28.07	3.41	5.19	7.88	8.26	33.24	14.81	5.27	9.88	7.41	23.09	46.56	6.33
1.90	0.81	19.92	15.63	6.42	3.90	3.86	15.32	36.47	6.29	5.90	8.02	28.08	9.11	5.05	7.90	8.34	33.12	21.33	5.46	9.90	7.16	22.97	47.37	6.26
1.92	0.78	23.03	22.14	6.43	3.92	3.91	17.99	38.10	6.29	5.92	8.56	26.52	8.30	5.00	7.92	8.24	32.01	22.14	5.22	9.92	7.13	22.97	47.37	6.07
1.94	0.71	24.81	17.25	6.47	3.94	4.16	16.43	34.84	6.36	5.94	9.30	26.18	10.74	4.89	7.94	7.91	30.57	21.33	5.59	9.94	7.15	22.20	49.00	6.04
1.96	0.55	21.06	40.86	6.40	3.96	4.12	12.88	34.03	6.43	5.96	9.55	25.73	14.81	4.74	7.96	7.53	30.68	16.44	5.94	9.96	7.16	22.08	47.37	5.70
1.98	0.52	18.28	56.33	6.34	3.98	3.97	11.00	40.54	6.27	5.98	9.53	27.07	16.44	5.10	7.98	7.46	30.46	18.88	5.54	9.98	7.43	22.08	49.00	5.95
2.00	0.82	15.62	49.81	6.40	4.00	3.97	12.66	33.21	6.36	6.00	9.24	29.40	18.88	4.96	8.00	7.38	31.23	18.88	5.64	10.00	7.61	21.30	52.25	5.54
2.02	0.81	13.18	16.44	6.32	4.02	3.85	12.77	36.47	6.29	6.02	9.01	31.07	15.63	4.80	8.02	7.34	29.34	18.88	5.83	10.02	7.87	20.20	53.07	5.97
2.04	0.70	11.85	26.21	6.35	4.04	3.84	12.99	34.03	6.23	6.04	9.11	34.95	19.69	4.83	8.04	6.96	26.79	16.44	5.74	10.04	8.01	20.06	53.89	6.12
2.06	0.50	9.40	55.51	6.17	4.06	3.80	12.22	38.91	6.07	6.06	9.30	36.73	18.88	4.84	8.06	6.73	26.2							



elletipi s.r.l.

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

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

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 6 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.80 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.20 LAT. (WGS 84): 44.931846° LONG. (WGS 84): 10.912379°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150339 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
11.22	12.10	34.06	91.33	6.68	13.22	1.24	87.47	39.23	15.88	15.22	1.81	84.95	149.93	15.81	17.22	14.26	100.81	132.84	15.77	19.22	17.93	134.07	141.79	15.75
11.24	12.07	35.50	97.03	6.51	13.24	1.22	88.13	34.35	15.88	15.24	1.85	87.06	148.31	15.80	17.24	14.24	101.14	132.84	15.76	19.24	18.16	135.29	141.79	15.77
11.26	11.73	37.83	95.40	6.42	13.26	1.15	87.91	44.93	15.88	15.26	1.85	89.95	145.87	15.81	17.26	14.24	102.03	134.47	15.76	19.26	18.04	139.40	139.35	15.77
11.28	10.92	34.27	87.26	6.48	13.28	1.17	85.69	53.89	15.89	15.28	1.84	93.73	141.79	15.81	17.28	14.27	102.69	134.47	15.75	19.28	18.19	141.73	142.61	15.77
11.30	10.24	34.27	86.45	6.34	13.30	1.19	84.02	52.25	15.89	15.30	1.78	100.29	136.91	15.80	17.30	14.33	103.14	136.10	15.74	19.30	18.44	138.06	143.43	15.78
11.32	9.85	33.83	84.00	6.48	13.32	1.18	82.91	71.79	15.88	15.32	1.75	104.29	135.29	15.83	17.32	14.39	103.14	136.10	15.76	19.32	18.42	126.39	136.91	15.78
11.34	9.47	33.49	84.81	6.23	13.34	1.18	82.91	110.05	15.87	15.34	1.70	106.74	134.47	15.80	17.34	14.45	102.58	136.91	15.76	19.34	18.70	121.95	132.84	15.77
11.36	9.24	32.27	86.45	6.00	13.36	1.19	83.46	125.51	15.88	15.36	1.69	109.51	136.91	15.80	17.36	14.48	101.91	138.54	15.75	19.36	18.79	121.17	132.03	15.77
11.38	9.12	32.82	83.19	6.58	13.38	1.24	83.57	123.89	15.89	15.38	1.68	109.74	145.87	15.81	17.38	14.45	101.02	137.73	15.75	19.38	18.94	120.73	134.47	15.76
11.40	9.08	32.59	87.26	6.73	13.40	1.26	83.46	155.63	15.89	15.40	1.68	107.41	144.24	15.80	17.40	14.40	100.13	136.91	15.75	19.40	18.97	120.40	134.47	15.76
11.42	9.01	30.48	84.81	6.59	13.42	1.29	84.79	149.12	15.88	15.42	1.63	104.63	139.35	15.81	17.42	14.30	99.91	136.10	15.76	19.42	18.96	119.73	134.47	15.77
11.44	9.17	30.93	87.26	6.33	13.44	1.33	85.13	129.59	15.88	15.44	1.58	100.63	137.73	15.80	17.44	14.26	99.57	136.91	15.75	19.44	18.90	121.18	135.29	15.77
11.46	9.60	34.26	94.59	6.45	13.46	1.42	83.57	120.63	15.88	15.46	1.51	96.08	135.29	15.81	17.46	14.25	99.24	136.10	15.75	19.46	18.96	122.62	138.54	15.77
11.48	10.17	36.59	99.47	6.54	13.48	1.49	81.02	108.42	15.88	15.48	1.55	90.75	136.10	15.80	17.48	14.11	97.90	137.73	15.76	19.48	18.97	124.07	138.54	15.78
11.50	10.67	37.36	101.09	6.57	13.50	1.54	79.79	101.91	15.88	15.50	1.55	87.42	144.24	15.82	17.50	14.10	97.01	136.91	15.74	19.50	19.03	124.95	141.79	15.77
11.52	11.26	39.92	103.54	6.63	13.52	1.61	79.24	90.51	15.86	15.52	1.50	83.42	192.27	15.81	17.52	14.06	95.79	136.91	15.74	19.52	19.00	126.51	142.61	15.77
11.54	11.50	35.48	104.35	6.61	13.54	1.70	78.91	87.26	15.86	15.54	1.44	80.53	204.47	15.81	17.54	14.09	95.11	136.10	15.74	19.54	19.08	128.40	145.87	15.77
11.56	11.58	34.36	104.35	6.81	13.56	1.82	77.79	84.81	15.87	15.56	1.43	77.20	200.41	15.82	17.56	14.06	94.56	136.91	15.74	19.56	19.14	128.84	147.49	15.77
11.58	11.90	38.25	104.35	6.79	13.58	1.82	79.91	89.70	15.87	15.58	1.36	74.31	201.22	15.81	17.58	14.02	94.67	137.73	15.74	19.58	19.20	129.95	145.87	15.77
11.60	11.78	37.92	90.51	6.79	13.60	1.78	84.24	75.05	15.87	15.60	1.35	72.20	202.03	15.82	17.60	13.99	95.22	137.73	15.74	19.60	19.41	130.73	149.93	15.77
11.62	11.38	39.15	84.00	6.76	13.62	1.71	100.04	67.72	15.85	15.62	1.34	69.91	210.17	15.86	17.62	13.98	95.66	136.91	15.74	19.62	19.55	131.29	149.93	15.77
11.64	11.31	44.26	81.56	6.80	13.64	1.78	104.48	73.42	15.84	15.64	1.31	68.69	203.66	15.86	17.64	13.93	96.22	135.29	15.74	19.64	20.12	134.06	150.75	15.77
11.66	11.09	44.15	84.00	6.90	13.66	1.82	109.93	71.79	15.84	15.66	1.28	68.47	201.22	15.87	17.66	13.92	97.55	136.91	15.74	19.66	20.25	134.73	150.75	15.78
11.68	10.35	41.48	79.93	6.68	13.68	1.83	114.93	66.09	15.84	15.68	1.25	67.02	197.15	15.87	17.68	13.90	98.88	136.91	15.74	19.68	20.46	135.51	152.38	15.77
11.70	9.41	39.93	71.79	6.74	13.70	1.83	118.82	76.67	15.84	15.70	1.23	66.14	193.89	15.88	17.70	13.87	99.99	136.91	15.74	19.70	20.71	136.72	153.19	15.77
11.72	8.83	39.04	67.72	6.43	13.72	1.84	120.04	75.86	15.83	15.72	1.19	63.58	194.71	15.84	17.72	13.85	101.43	136.91	15.77	19.72	20.99	136.50	153.19	15.77
11.74	8.48	37.70	69.35	6.64	13.74	1.89	119.14	78.31	15.82	15.74	1.16	61.25	202.03	15.85	17.74	13.75	102.43	136.91	15.77	19.74	21.18	136.94	151.57	15.77
11.76	8.25	36.59	66.09	6.84	13.76	1.81	116.14	79.12	15.81	15.76	1.15	58.25	206.10	15.85	17.76	13.63	103.87	136.10	15.76	19.76	21.37	137.83	149.93	15.78
11.78	7.79	32.37	62.03	6.61	13.78	1.82	112.70	69.35	15.81	15.78	1.11	54.47	201.22	15.84	17.78	13.49	107.21	136.10	15.76	19.78	21.55	139.61	149.93	15.77
11.80	7.46	30.70	61.21	6.69	13.80	1.73	110.03	59.58	15.83	15.80	1.10	50.81	200.41	15.84	17.80	13.44	108.31	134.47	15.75	19.80	21.58	142.05	149.12	15.77
11.82	7.17	31.14	62.03	6.62	13.82	1.65	109.14	44.93	15.82	15.82	1.08	48.25	198.77	15.84	17.82	13.43	108.54	136.91	15.76	19.82	21.70	143.05	149.93	15.78
11.84	6.85	28.15	57.95	6.60	13.84	1.59	106.25	37.61	15.82	15.84	1.07	46.14	201.22	15.85	17.84	13.43	108.54	136.91	15.76	19.84	21.88	143.60	149.12	15.77
11.86	6.64	28.91	58.77	6.69	13.86	1.51	102.36	69.35	15.83	15.86	1.08	43.14	206.10	15.86	17.86	13.39	108.65	137.73	15.76	19.86	21.91	144.71	149.12	15.78
11.88	6.64	30.59	57.14	6.74	13.88	1.51	98.25	74.23	15.82	15.88	1.08	41.70	215.05	15.85	17.88	13.38	109.86	137.73	15.75	19.88	22.02	144.49	147.49	15.78
11.90	6.78	30.69	59.58	6.89	13.90	1.45	94.02	74.23	15.83	15.90	1.12	39.82	224.83	15.85	17.90	13.39	110.31	136.91	15.76	19.90	22.17	144.26	148.31	15.78
11.92	6.81	30.70	58.77	6.45	13.92	1.40	89.80	87.26	15.81	15.92	1.19	37.82	229.71	15.86	17.92	13.38	111.42	136.91	15.76	19.92	22.19	144.04	145.87	15.79
11.94	6.58	29.25	50.63	6.35	13.94	1.29	82.02	105.17	15.82	15.94	1.24	36.38	234.59	15.85	17.94	13.33	112.08	136.10	15.76	19.94	22.31	144.04	146.68	15.78
11.96	6.91	29.14	56.33	6.45	13.96	1.24	76.25	110.87	15.83	15.96	1.31	34.71	236.22	15.87	17.96	13.28	113.63	134.47	15.76	19.96	22.40	143.71	145.05	15.78
11.98	7.43	30.14	62.03	6.65	13.98	1.19	72.24	114.12	15.82	15.98	1.37	34.71	237.85	15.83	17.98	13.10	115.41	133.65	15.74	19.98	22.18	143.93	144.24	15.78
12.00	8.01	29.80	65.28	5.96	14.00	1.15	68.91	169.47	15.83	16.00	1.40	35.49	237.85	15.84	18.00	12.60	119.18							





elletipi s.r.l.

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

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 6 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.80 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.20 LAT. (WGS 84): 44.931846° LONG. (WGS 84): 10.912379°**

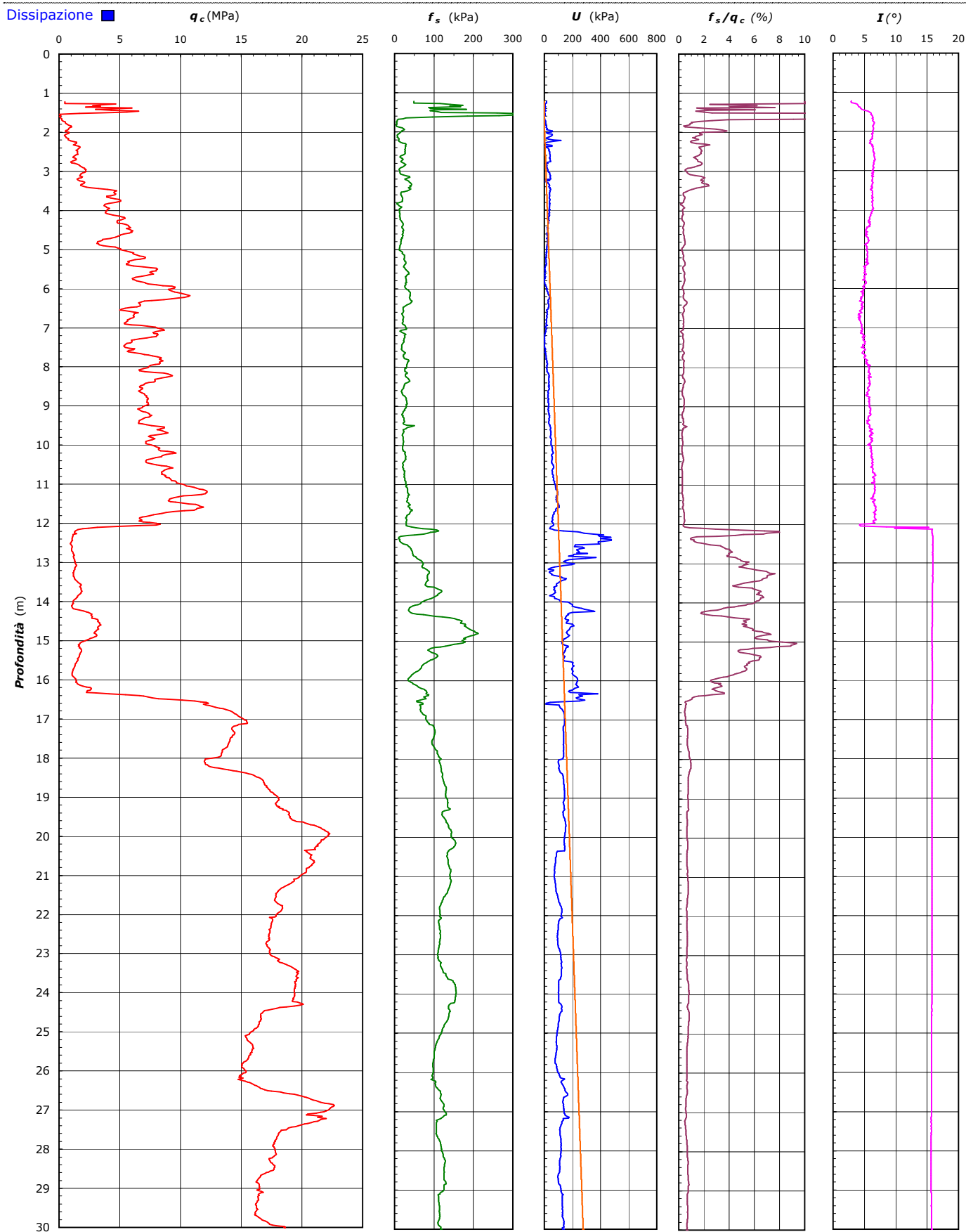
**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150339 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
21.22	18.97	140.82	80.75	15.79	23.22	18.17	115.82	119.82	15.77	25.22	15.53	107.38	84.00	15.72	27.22	22.01	105.85	133.65	15.67	29.22	16.36	112.07	127.15	15.67
21.24	18.87	140.48	80.75	15.80	23.24	18.38	116.38	121.45	15.76	25.24	15.59	107.16	84.81	15.73	27.24	21.56	107.96	127.96	15.66	29.24	16.39	112.18	128.77	15.67
21.26	18.75	138.81	81.56	15.80	23.26	18.54	116.38	120.63	15.76	25.26	15.70	106.05	85.63	15.72	27.26	21.43	107.40	126.33	15.65	29.26	16.41	112.07	127.96	15.67
21.28	18.60	138.70	80.75	15.79	23.28	18.72	116.49	121.45	15.77	25.28	15.77	105.50	86.45	15.72	27.28	21.30	106.63	125.51	15.65	29.28	16.39	112.29	127.96	15.67
21.30	18.50	137.93	82.37	15.79	23.30	18.87	117.83	122.26	15.76	25.30	15.83	104.94	86.45	15.72	27.30	21.01	106.63	123.89	15.66	29.30	16.43	111.95	129.59	15.67
21.32	18.38	137.15	82.37	15.79	23.32	19.00	118.38	123.89	15.76	25.32	15.92	104.27	88.07	15.73	27.32	20.77	106.29	121.45	15.67	29.32	16.33	112.73	129.59	15.67
21.34	18.24	136.15	82.37	15.79	23.34	19.14	119.94	123.89	15.76	25.34	15.94	104.16	88.89	15.73	27.34	20.48	106.07	119.01	15.66	29.34	16.32	112.40	127.96	15.66
21.36	18.17	135.48	83.19	15.79	23.36	19.26	120.94	122.26	15.76	25.36	15.96	103.61	88.07	15.72	27.36	20.21	106.07	117.37	15.66	29.36	16.31	112.84	128.77	15.67
21.38	18.08	134.92	83.19	15.80	23.38	19.37	121.49	120.63	15.76	25.38	15.97	103.16	88.89	15.72	27.38	19.95	106.18	114.12	15.66	29.38	16.25	113.29	127.96	15.67
21.40	18.07	134.15	86.45	15.78	23.40	19.46	122.38	123.07	15.76	25.40	15.96	102.94	87.26	15.72	27.40	19.70	105.85	113.31	15.66	29.40	16.20	113.73	127.15	15.66
21.42	18.01	133.03	85.63	15.78	23.42	19.55	122.83	121.45	15.76	25.42	16.03	102.17	88.89	15.73	27.42	19.47	105.96	112.49	15.66	29.42	16.18	114.51	128.77	15.67
21.44	17.96	132.25	88.07	15.77	23.44	19.67	123.27	122.26	15.75	25.44	15.89	101.28	85.63	15.73	27.44	19.14	106.18	111.68	15.66	29.44	16.24	114.29	130.40	15.68
21.46	17.85	129.48	91.33	15.77	23.46	19.76	123.94	122.26	15.75	25.46	15.92	100.72	86.45	15.72	27.46	18.90	106.63	110.05	15.66	29.46	16.25	113.84	129.59	15.68
21.48	17.89	128.81	92.95	15.77	23.48	19.57	129.82	121.45	15.76	25.48	15.88	100.73	85.63	15.72	27.48	18.80	106.18	110.87	15.66	29.48	16.25	114.29	128.77	15.68
21.50	17.85	127.48	94.59	15.77	23.50	19.69	130.15	123.07	15.76	25.50	15.85	100.73	84.00	15.73	27.50	18.69	105.74	111.69	15.66	29.50	16.24	114.51	128.77	15.67
21.52	17.85	125.70	95.40	15.77	23.52	19.64	130.37	121.45	15.76	25.52	15.89	99.84	84.00	15.73	27.52	18.30	106.18	111.68	15.66	29.52	16.31	114.07	130.40	15.67
21.54	17.88	123.91	96.21	15.77	23.54	19.64	130.71	120.63	15.75	25.54	15.78	100.62	82.37	15.73	27.54	18.24	105.95	113.31	15.66	29.54	16.36	113.40	131.21	15.67
21.56	17.83	123.69	97.84	15.78	23.56	19.55	132.59	118.19	15.76	25.56	15.74	100.73	82.37	15.73	27.56	18.18	105.29	113.31	15.66	29.56	16.27	114.07	131.21	15.68
21.58	17.82	122.69	98.65	15.77	23.58	19.52	134.26	115.75	15.76	25.58	15.76	100.06	81.56	15.72	27.58	18.09	106.18	112.49	15.66	29.58	16.25	113.62	129.59	15.67
21.60	17.76	122.03	101.91	15.78	23.60	19.60	134.48	114.12	15.76	25.60	15.71	100.51	80.75	15.71	27.60	18.06	106.73	112.49	15.66	29.60	16.20	114.29	130.40	15.66
21.62	17.76	120.91	102.73	15.79	23.62	19.69	135.48	114.12	15.76	25.62	15.65	100.62	79.93	15.72	27.62	18.06	107.29	114.12	15.65	29.62	16.14	114.84	129.59	15.67
21.64	17.75	120.58	103.54	15.79	23.64	19.58	143.26	104.35	15.74	25.64	15.61	99.95	78.31	15.73	27.64	18.03	108.95	116.56	15.66	29.64	16.15	114.18	130.40	15.67
21.66	17.81	119.36	106.79	15.80	23.66	19.52	148.49	101.91	15.76	25.66	15.65	99.06	78.31	15.72	27.66	18.00	109.51	116.56	15.66	29.66	16.18	114.73	129.59	15.67
21.68	17.89	118.69	110.05	15.80	23.68	19.55	148.60	102.73	15.76	25.68	15.57	98.29	78.31	15.72	27.68	17.96	110.84	117.37	15.65	29.68	16.13	114.84	129.59	15.68
21.70	17.94	117.58	111.68	15.80	23.70	19.54	149.60	102.73	15.76	25.70	15.54	99.07	77.49	15.72	27.70	17.92	112.61	118.19	15.65	29.70	16.26	114.51	131.21	15.67
21.72	17.99	117.13	113.31	15.80	23.72	19.42	151.49	101.09	15.75	25.72	15.49	98.62	77.49	15.73	27.72	17.91	113.28	118.19	15.64	29.72	16.36	113.84	133.65	15.68
21.74	18.13	116.25	115.75	15.79	23.74	19.44	152.16	101.91	15.75	25.74	15.41	97.96	76.67	15.72	27.74	17.90	114.06	119.01	15.64	29.74	16.42	113.62	134.47	15.68
21.76	18.25	115.02	117.37	15.79	23.76	19.43	153.49	101.09	15.75	25.76	15.35	97.29	76.67	15.73	27.76	17.84	115.28	119.01	15.63	29.76	16.53	112.62	137.73	15.68
21.78	18.41	114.25	123.07	15.79	23.78	19.47	153.83	102.73	15.76	25.78	15.19	96.62	79.93	15.72	27.78	17.79	116.05	119.82	15.64	29.78	16.61	111.51	138.54	15.68
21.80	18.36	113.80	123.07	15.79	23.80	19.48	153.94	102.73	15.76	25.80	15.14	96.62	84.81	15.72	27.80	17.81	116.27	119.82	15.64	29.80	16.72	111.07	140.98	15.68
21.82	18.41	114.02	124.70	15.80	23.82	19.43	154.61	101.91	15.75	25.82	15.04	97.07	84.81	15.72	27.82	17.74	116.61	120.63	15.64	29.82	16.80	110.29	140.17	15.67
21.84	18.41	113.80	125.51	15.80	23.84	19.48	155.05	102.73	15.75	25.84	15.06	97.29	87.26	15.72	27.84	17.71	117.05	119.82	15.63	29.84	17.00	109.73	138.54	15.68
21.86	18.35	115.02	124.70	15.79	23.86	19.42	155.38	101.09	15.75	25.86	15.06	96.96	88.07	15.72	27.86	17.73	117.50	120.63	15.64	29.86	17.14	110.40	140.98	15.68
21.88	18.33	115.35	125.51	15.78	23.88	19.44	155.27	101.91	15.75	25.88	15.03	97.63	87.26	15.72	27.88	17.62	117.72	119.82	15.64	29.88	17.23	110.73	137.73	15.68
21.90	18.29	115.02	124.70	15.79	23.90	19.39	156.16	101.09	15.75	25.90	15.07	98.07	88.89	15.72	27.90	17.64	118.27	119.82	15.65	29.90	17.29	111.51	138.54	15.68
21.92	18.24	115.24	123.89	15.78	23.92	19.38	155.38	101.09	15.75	25.92	15.13	98.07	92.14	15.72	27.92	17.61	118.50	119.82	15.64	29.92	17.33	113.95	136.10	15.68
21.94	18.14	115.24	123.07	15.79	23.94	19.35	156.49	101.09	15.76	25.94	15.21	98.63	92.95	15.72	27.94	17.70	118.94	121.45	15.64	29.94	17.59	117.84	140.17	15.68
21.96	18.02	115.24	123.07	15.78	23.96	19.35	156.60	100.28	15.75	25.96	15.24	98.18	93.77	15.72	27.96	17.69	119.38	119.82	15.64	29.96	18.13	117.63	127.15	15.67
21.98	17.95	115.80	123.07	15.78	23.98	19.37	155.94	101.09	15.76	25.98	15.32	97.96	96.2											

**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 6 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.80 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.20 LAT. (WGS 84): 44.931846° LONG. (WGS 84): 10.912379°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150339 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato





**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 6 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.80 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 25/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 1.20 LAT. (WGS 84): 44.931846° LONG. (WGS 84): 10.912379°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150339 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato

#### UBICAZIONE

Località: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova



elletipi s.r.l.

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

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 7 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.95 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931534° LONG. (WGS 84): 10.912268°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150340 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.82	5.21	162.60	22.14	0.07	2.82	0.85	22.55	16.44	1.85	4.82	0.88	23.20	72.20	2.82	6.82	1.30	91.67	84.00	2.98	8.82	1.21	69.33	109.23	2.82
0.84	2.38	120.71	31.09	0.11	2.84	0.83	22.33	15.22	1.88	4.84	0.87	24.53	75.86	2.84	6.84	1.30	82.33	81.15	2.95	8.84	1.19	72.32	108.01	2.84
0.86	6.85	106.81	31.50	0.00	2.86	0.83	22.55	10.74	1.89	4.86	0.84	27.98	71.79	2.82	6.86	1.34	75.55	75.86	2.98	8.86	1.19	74.21	108.42	2.85
0.88	4.43	88.25	31.91	0.01	2.88	0.92	23.55	9.52	1.88	4.88	0.88	31.54	73.01	2.84	6.88	1.44	70.55	72.61	2.97	8.88	1.24	75.32	100.69	2.85
0.90	2.02	69.69	32.31	0.02	2.90	0.91	24.67	15.63	1.88	4.90	0.83	34.65	74.64	2.85	6.90	1.48	68.88	73.01	2.95	8.90	1.22	76.66	99.88	2.86
0.92	6.41	115.12	28.24	0.20	2.92	0.92	23.89	25.80	1.89	4.92	0.83	32.54	68.13	2.86	6.92	1.51	65.32	74.23	2.95	8.92	1.20	80.32	98.66	2.87
0.94	0.61	16.88	29.87	0.32	2.94	0.91	24.56	31.90	1.92	4.94	0.87	32.65	66.91	2.86	6.94	1.48	69.88	94.18	2.96	8.94	1.20	79.21	100.69	2.86
0.96	1.85	49.98	14.00	0.42	2.96	0.81	25.23	35.57	1.92	4.96	0.86	31.98	68.54	2.88	6.96	1.38	74.66	77.08	2.93	8.96	1.27	75.66	102.32	2.86
0.98	1.88	46.75	14.41	0.48	2.98	0.79	23.45	35.98	1.92	4.98	0.91	29.98	70.98	2.88	6.98	1.39	75.88	73.42	2.93	8.98	1.30	72.43	99.47	2.86
1.00	1.67	64.52	12.37	0.52	3.00	0.85	22.68	32.31	1.96	5.00	0.93	27.97	74.23	2.87	7.00	1.34	76.77	72.20	2.93	9.00	1.20	73.88	96.21	2.86
1.02	1.58	68.86	10.33	0.52	3.02	0.82	18.90	29.87	1.96	5.02	0.96	26.42	75.86	2.89	7.02	1.33	79.10	74.23	2.93	9.02	1.21	73.88	99.87	2.89
1.04	0.27	61.18	8.30	0.59	3.04	0.85	17.68	31.50	1.96	5.04	1.01	26.09	55.10	2.88	7.04	1.27	84.77	84.81	2.94	9.04	1.18	76.10	102.32	2.87
1.06	0.59	107.07	7.08	0.50	3.06	0.88	16.13	35.97	1.96	5.06	0.95	26.53	41.27	2.91	7.06	1.24	88.21	88.89	2.93	9.06	1.15	77.99	103.54	2.88
1.08	2.71	52.95	5.45	0.52	3.08	0.90	15.91	38.42	1.98	5.08	0.96	28.42	35.57	2.89	7.08	1.21	83.43	85.63	2.93	9.08	1.15	79.65	109.64	2.88
1.10	4.62	16.26	5.45	0.57	3.10	0.90	16.80	42.49	1.97	5.10	1.00	29.98	33.13	2.91	7.10	1.25	80.99	83.59	2.93	9.10	1.08	80.99	109.64	2.86
1.12	5.74	29.71	5.45	0.66	3.12	1.16	21.05	35.98	2.14	5.12	1.05	31.53	30.68	2.92	7.12	1.30	80.88	75.46	2.92	9.12	1.06	80.87	106.39	2.87
1.14	3.19	57.27	7.08	0.41	3.14	1.23	24.61	40.45	2.13	5.14	0.95	32.75	29.06	2.94	7.14	1.27	78.99	71.79	2.91	9.14	1.04	77.54	106.39	2.87
1.16	2.76	52.83	11.56	0.32	3.16	1.20	27.94	50.63	2.14	5.16	0.95	34.09	28.24	2.95	7.16	1.30	76.10	69.35	2.89	9.16	1.07	70.54	110.05	2.88
1.18	2.48	68.39	24.99	0.24	3.18	1.21	29.50	53.07	2.16	5.18	0.95	33.87	27.43	2.94	7.18	1.31	75.66	70.16	2.88	9.18	1.01	66.99	111.27	2.86
1.20	0.97	85.73	34.76	0.24	3.20	1.17	30.05	53.07	2.17	5.20	0.95	33.87	29.06	2.95	7.20	1.28	75.88	71.79	2.89	9.20	0.97	62.09	112.49	2.87
1.22	2.82	67.63	28.24	0.21	3.22	1.04	27.28	40.86	2.17	5.22	0.94	35.31	28.24	2.95	7.22	1.30	74.88	80.74	2.89	9.22	0.99	56.43	109.23	2.86
1.24	7.20	48.74	48.19	0.44	3.24	0.94	22.72	32.72	2.20	5.24	0.94	35.53	26.61	2.96	7.24	1.27	76.55	96.62	2.88	9.24	0.99	54.55	108.02	2.89
1.26	7.87	66.41	50.22	0.72	3.26	0.85	19.73	31.50	2.20	5.26	0.86	34.97	23.36	2.96	7.26	1.21	76.77	104.35	2.87	9.26	1.01	52.44	104.76	2.90
1.28	8.00	48.64	43.30	0.96	3.28	0.70	12.50	27.43	2.20	5.28	0.91	33.87	24.17	2.94	7.28	1.22	75.88	110.46	2.88	9.28	0.97	51.66	103.54	2.90
1.30	2.96	84.42	40.04	0.96	3.30	0.69	8.06	31.09	2.20	5.30	0.98	33.42	23.36	2.96	7.30	1.20	76.00	103.13	2.89	9.30	0.96	52.62	102.72	2.89
1.32	2.31	106.97	35.57	1.04	3.32	0.72	5.73	35.16	2.19	5.32	0.98	34.31	20.51	2.95	7.32	1.20	75.66	105.17	2.90	9.32	0.96	53.66	96.21	2.90
1.34	1.32	113.20	28.65	1.08	3.34	0.75	5.62	34.76	2.23	5.34	0.95	35.08	19.29	2.97	7.34	1.21	76.77	97.84	2.90	9.34	0.98	51.55	89.70	2.90
1.36	0.98	116.20	21.32	1.10	3.36	0.88	6.95	34.35	2.24	5.36	1.00	34.53	20.10	2.97	7.36	1.24	71.10	98.65	2.92	9.36	0.96	47.77	89.70	2.90
1.38	0.97	110.54	20.10	1.12	3.38	1.00	8.29	33.94	2.23	5.38	0.99	34.64	16.85	2.95	7.38	1.27	64.88	123.48	2.91	9.38	0.97	45.55	88.07	2.89
1.40	0.99	117.63	18.88	1.14	3.40	1.05	11.07	33.94	2.24	5.40	0.99	35.53	16.03	2.97	7.40	1.25	60.33	134.06	2.90	9.40	0.99	44.10	87.26	2.90
1.42	1.22	110.50	21.32	1.13	3.42	1.09	16.18	33.94	2.25	5.42	1.06	36.19	16.85	2.99	7.42	1.31	58.22	108.42	2.93	9.42	0.97	41.88	86.44	2.89
1.44	1.13	40.38	21.32	1.08	3.44	1.06	21.40	36.38	2.24	5.44	1.22	36.30	60.80	2.97	7.44	1.36	58.55	103.54	2.93	9.44	0.99	39.44	89.29	2.90
1.46	1.12	43.70	19.70	1.08	3.46	1.06	28.85	36.38	2.27	5.46	1.44	36.19	147.49	2.98	7.46	1.39	57.21	90.51	2.93	9.46	0.97	37.99	90.92	2.90
1.48	0.94	36.26	21.73	1.08	3.48	1.00	32.74	33.94	2.28	5.48	1.55	35.08	103.13	2.97	7.48	1.49	56.44	84.82	2.92	9.48	1.02	39.77	95.80	2.88
1.50	0.95	37.60	21.73	1.07	3.50	0.90	32.85	35.16	2.28	5.50	2.34	37.30	63.65	2.97	7.50	1.49	62.10	82.78	2.92	9.50	0.96	42.55	95.40	2.91
1.52	0.89	38.83	21.73	1.09	3.52	0.81	34.29	38.01	2.32	5.52	2.79	39.86	57.95	2.98	7.52	1.52	67.44	80.75	2.93	9.52	0.97	44.33	90.92	2.91
1.54	0.81	33.28	20.92	1.09	3.54	0.77	31.41	37.20	2.31	5.54	2.52	43.08	74.23	2.98	7.54	1.50	73.55	79.12	2.92	9.54	0.95	46.22	86.85	2.91
1.56	0.79	35.06	20.51	1.09	3.56	0.82	25.74	39.23	2.32	5.56	2.33	43.86	155.63	2.99	7.56	1.46	79.99	81.15	2.91	9.56	0.89	48.88	86.04	2.91
1.58	0.78	36.51	20.51	1.08	3.58	0.84	19.30	46.15	2.34	5.58	2.01	44.41	81.15	2.99	7.58	1.50	88.33	80.34	2.92	9.58	0.93	50.88	91.33	2.91
1.60	0.77	35.41	21.73	1.07	3.60	0.98	17.74	49.00	2.32	5.60	1.76	45.96	62.84	3.00	7.60	1.60	94.44	76.27	2.91	9.60	0.86	51.44	99.47	2.90
1.62	0.79	31.64	20.51	1.04	3.62	0.99	18.63	51.44	2.32	5.62	1.55	45.52	69.35	2.99	7.62	1.68	99.66	75.86	2.92	9.62	0.81	47.77	101.50	2.91
1.64	0.82	28.42	20.51	1.08	3.64	0.96	19.63	41.67	2.33	5.64	1.41	45.30	78.31	2.99	7.64	1.80	101.33	86.85	2.90	9.64	0.80	45.56	96.62	2.91
1.66	0.77	28.54	20.51	1.04	3.66	0.96	22.08	40.86	2.34	5.66	1.24	45.63	82.38	3.01	7.66	1.85	99.99	90.51	2.89	9.66	0.80	42.78	96.21	2.92
1.68	0.70	26.43	19.70	1.04	3.68	1.01	25.08	43.71	2.34	5.68	1.13	44.08	66.50	3.00	7.68	1.89	96.22	86.04	2.88	9.68	0.79	41.22	101.09	2.92
1.70	0.74	24.10	20.10	1.05	3.70	1.02	29.41	39.64	2.34	5.70	1.00	47.96	72.20	3.01	7.70	1.79	94.55	79.12	2.88	9.70	0.79	37.00	112.49	2.93
1.72	0.80	23.55	22.14	1.05	3.72	1.00	31.86	40.05	2.36	5.72	0.93	47.18	101.09	3.01	7.72	1.72	95.32	77.90	2.89	9.72	0.81	32.11	119.41	2.93
1.74	0.84	21.79	15.22	1.05	3.74	1.02	30.30	40.45	2.37	5.74	0.93	37.96	132.03	3.01	7.74	1.72	99.55	75.45	2.88	9.74	0.95	28.78	97.84	2.93</



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA  
tel. 0532/56771; fax 0532/566119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it  
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 7 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.95 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931534° LONG. (WGS 84): 10.912268°**

**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150340 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
10.82	1.04	19.57	76.68	3.09	12.82	1.50	83.02	217.50	3.32	14.82	1.37	51.32	199.59	3.11	16.82	18.14	119.97	145.46	3.13	18.82	19.06	149.71	126.33	3.12
10.84	1.03	19.23	73.42	3.11	12.84	1.52	86.13	214.65	3.31	14.84	1.42	48.55	197.15	3.09	16.84	18.27	121.19	129.99	3.09	18.84	18.75	154.04	126.74	3.11
10.86	1.00	19.90	73.01	3.12	12.86	1.60	86.58	195.11	3.31	14.86	1.38	46.44	205.29	3.08	16.86	18.25	122.41	134.88	3.11	18.86	18.58	156.92	126.74	3.09
10.88	0.92	17.01	76.27	3.13	12.88	1.68	84.58	180.05	3.32	14.88	1.39	43.00	205.29	3.08	16.88	18.30	123.97	134.88	3.12	18.88	18.23	154.61	127.14	3.12
10.90	0.92	16.01	79.93	3.12	12.90	1.67	80.24	173.54	3.31	14.90	1.41	39.55	205.29	3.08	16.90	18.27	125.75	136.10	3.12	18.90	18.17	154.61	126.33	3.09
10.92	0.92	15.35	92.96	3.12	12.92	1.67	74.13	173.14	3.33	14.92	1.46	39.89	210.99	3.11	16.92	18.32	127.52	135.28	3.11	18.92	18.15	153.94	127.14	3.11
10.94	0.93	15.35	111.68	3.13	12.94	1.69	71.02	173.13	3.33	14.94	1.55	37.34	245.99	3.12	16.94	18.30	130.08	137.32	3.12	18.94	18.18	153.16	127.55	3.11
10.96	0.97	16.79	132.43	3.15	12.96	1.64	73.68	178.42	3.33	14.96	1.62	37.67	241.92	3.12	16.96	18.32	132.85	139.35	3.11	18.96	18.19	152.27	127.14	3.12
10.98	0.97	18.91	165.81	3.13	12.98	1.64	75.46	182.49	3.34	14.98	1.74	41.56	237.85	3.12	16.98	18.31	135.96	141.39	3.09	18.98	18.15	152.50	126.74	3.11
11.00	0.95	21.46	180.05	3.16	13.00	1.63	76.57	180.05	3.32	15.00	1.79	41.90	235.00	3.11	17.00	18.30	138.85	143.42	3.09	19.00	18.11	152.50	125.52	3.11
11.02	0.93	20.79	58.36	3.15	13.02	1.65	77.79	188.19	3.33	15.02	2.04	44.01	245.17	3.12	17.02	18.44	144.18	145.05	3.09	19.02	18.11	152.72	126.33	3.11
11.04	0.96	20.13	75.45	3.13	13.04	1.63	79.68	189.01	3.32	15.04	2.38	46.56	253.72	3.12	17.04	18.47	144.74	146.27	3.09	19.04	18.12	152.27	125.92	3.11
11.06	0.90	19.58	92.55	3.15	13.06	1.58	83.68	195.52	3.34	15.06	2.91	52.01	259.01	3.12	17.06	18.49	146.18	147.49	3.08	19.06	18.08	152.72	125.52	3.12
11.08	0.96	19.80	88.88	3.13	13.08	1.52	85.35	217.50	3.32	15.08	3.54	60.35	298.49	3.12	17.08	18.54	147.74	149.53	3.09	19.08	18.08	151.72	125.92	3.12
11.10	0.91	20.80	104.76	3.15	13.10	1.44	84.35	311.52	3.31	15.10	3.91	69.91	275.70	3.13	17.10	18.61	147.74	149.94	3.09	19.10	18.14	150.27	125.51	3.11
11.12	0.91	19.47	94.99	3.16	13.12	1.41	82.45	351.00	3.31	15.12	4.23	80.35	263.49	3.12	17.12	18.61	148.18	149.94	3.09	19.12	18.09	149.83	123.48	3.11
11.14	0.91	18.69	99.47	3.16	13.14	1.40	78.01	336.34	3.30	15.14	4.46	86.58	273.66	3.13	17.14	18.66	148.40	150.34	3.08	19.14	18.14	149.16	120.22	3.12
11.16	0.88	18.36	110.46	3.16	13.16	1.44	72.23	343.26	3.31	15.16	4.34	83.36	289.95	3.16	17.16	18.50	148.18	129.18	3.11	19.16	17.99	149.61	119.00	3.13
11.18	0.87	19.15	139.35	3.17	13.18	1.44	67.78	339.60	3.30	15.18	4.11	84.13	300.12	3.16	17.18	18.43	147.74	130.81	3.09	19.18	17.58	149.05	116.56	3.12
11.20	0.82	20.15	139.76	3.17	13.20	1.43	62.12	352.62	3.29	15.20	4.03	90.13	306.63	3.16	17.20	18.24	147.18	130.81	3.09	19.20	17.48	149.16	116.97	3.13
11.22	0.80	18.37	144.24	3.18	13.22	1.40	58.90	318.43	3.31	15.22	3.97	96.80	299.71	3.15	17.22	18.09	147.18	131.62	3.08	19.22	17.32	149.49	116.97	3.12
11.24	0.80	17.48	144.64	3.20	13.24	1.38	57.90	308.66	3.29	15.24	3.98	98.36	305.00	3.16	17.24	17.89	147.95	133.25	3.08	19.24	17.12	149.04	116.97	3.12
11.26	0.81	16.26	137.32	3.20	13.26	1.33	59.00	308.26	3.30	15.26	3.77	62.14	228.89	3.24	17.26	17.74	148.29	133.25	3.08	19.26	16.90	148.60	116.97	3.12
11.28	0.80	16.71	137.32	3.20	13.28	1.36	59.45	306.63	3.32	15.28	3.55	25.91	152.79	3.31	17.28	17.55	148.95	135.69	3.08	19.28	16.75	147.60	116.97	3.11
11.30	0.81	17.26	140.98	3.20	13.30	1.31	55.35	291.57	3.31	15.30	3.92	80.03	191.45	3.25	17.30	16.95	149.17	136.10	3.07	19.30	16.50	147.71	116.97	3.12
11.32	0.77	16.59	145.05	3.21	13.32	1.32	54.24	278.14	3.31	15.32	4.35	92.36	186.16	3.24	17.32	16.61	146.51	138.54	3.08	19.32	16.23	146.93	109.64	3.12
11.34	0.81	15.26	173.14	3.20	13.34	1.27	54.13	278.14	3.32	15.34	4.72	98.69	182.50	3.26	17.34	16.46	139.39	139.76	3.07	19.34	16.12	146.15	108.01	3.12
11.36	0.80	14.60	191.45	3.20	13.36	1.26	53.24	285.47	3.31	15.36	4.91	87.58	182.90	3.25	17.36	16.04	131.39	140.17	3.07	19.36	15.99	144.48	107.20	3.12
11.38	0.83	15.60	186.97	3.21	13.38	1.32	50.24	270.81	3.31	15.38	5.63	73.91	148.71	3.26	17.38	15.37	125.27	141.79	3.08	19.38	16.01	142.70	107.20	3.12
11.40	0.85	17.71	181.28	3.22	13.40	1.40	46.80	310.29	3.31	15.40	6.32	79.36	124.70	3.26	17.40	14.66	120.94	142.61	3.07	19.40	16.05	141.04	105.17	3.09
11.42	0.83	19.26	180.87	3.22	13.42	1.63	46.02	318.43	3.31	15.42	6.64	82.91	110.86	3.26	17.42	13.89	114.71	145.46	3.04	19.42	16.11	138.81	105.98	3.11
11.44	0.86	21.15	179.24	3.22	13.44	1.80	44.24	333.90	3.33	15.44	6.80	81.02	101.09	3.29	17.44	13.08	109.49	146.27	3.04	19.44	16.30	135.93	105.57	3.11
11.46	0.87	22.82	179.24	3.22	13.46	1.96	46.13	331.46	3.33	15.46	7.54	88.46	90.11	3.28	17.46	12.21	104.76	148.31	3.03	19.46	16.52	133.48	105.57	3.08
11.48	0.88	23.49	180.05	3.24	13.48	2.29	48.35	324.13	3.33	15.48	8.10	89.13	84.00	3.28	17.48	12.28	103.54	149.53	3.01	19.48	16.76	130.70	104.76	3.09
11.50	0.88	26.26	180.05	3.24	13.50	2.50	59.02	318.03	3.32	15.50	7.63	79.24	79.53	3.28	17.50	12.45	103.10	150.75	3.03	19.50	16.99	127.92	105.57	3.11
11.52	0.85	27.94	177.61	3.24	13.52	2.63	73.80	308.67	3.32	15.52	7.03	78.13	78.30	3.28	17.52	12.56	102.99	151.56	3.02	19.52	17.50	119.70	103.54	3.11
11.54	0.85	28.27	173.95	3.24	13.54	2.80	82.46	314.36	3.31	15.54	6.16	83.46	77.08	3.28	17.54	12.82	103.55	152.79	3.03	19.54	17.60	117.81	102.72	3.11
11.56	0.87	28.27	171.91	3.24	13.56	2.84	99.69	308.26	3.32	15.56	5.72	67.12	76.27	3.28	17.56	13.28	103.22	151.97	3.03	19.56	17.70	115.37	102.32	3.11
11.58	0.87	29.05	172.73	3.24	13.58	2.96	119.80	312.74	3.31	15.58	6.16	81.67	79.12	3.28	17.58	13.86	104.44	152.38	3.03	19.58	17.78	112.36	99.06	3.11
11.60	0.88	30.38	173.54	3.24	13.60	3.19	137.91	328.61	3.30	15.60	7.18	91.45	77.49	3.29	17.60	14.40	104.44	152.79	3.03	19.60	17.87	109.25	99.06	





elletipi s.r.l.

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

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



**COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

**PROVA N°: CPTU 7 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.95 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]**

**DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931534° LONG. (WGS 84): 10.912268°**

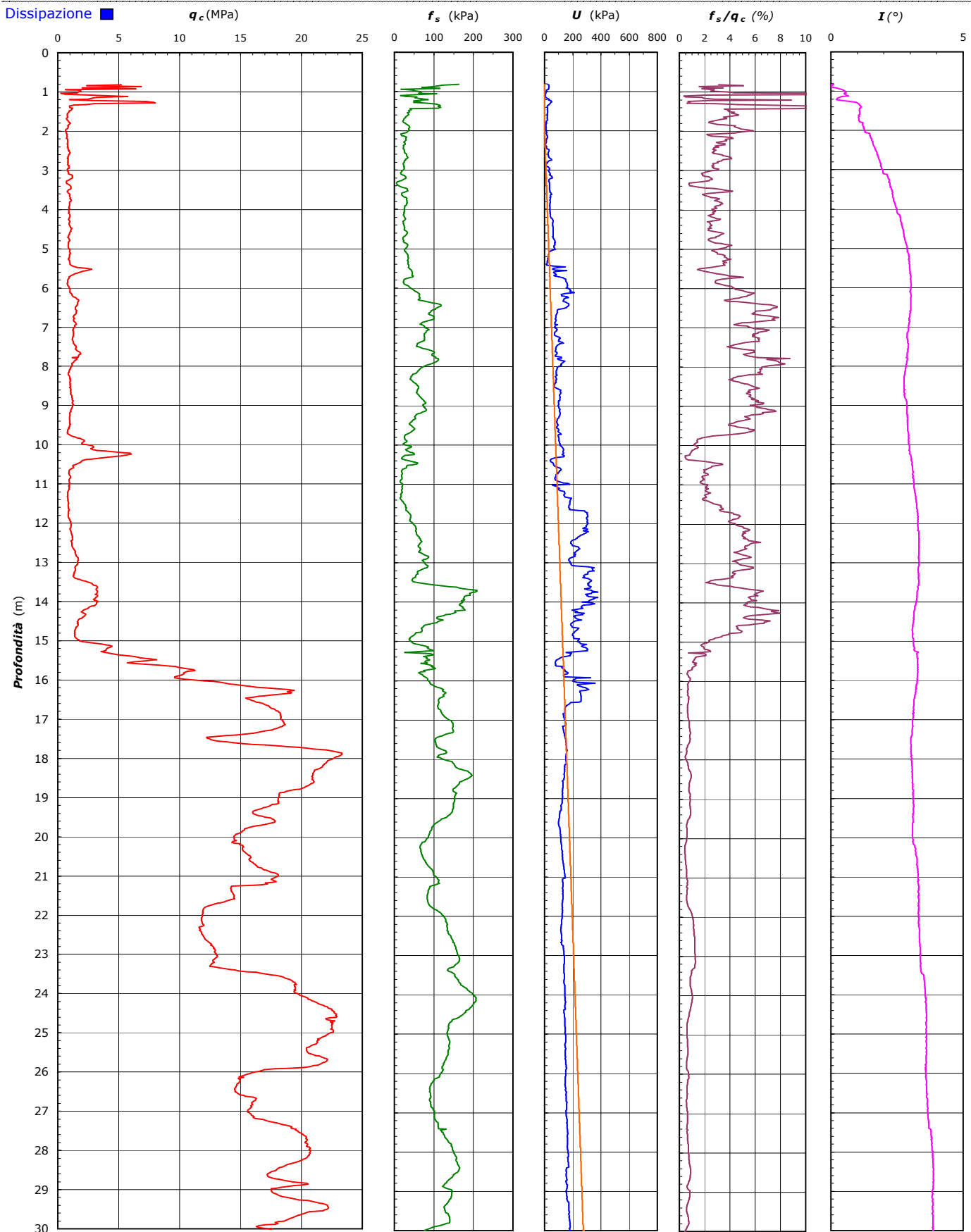
**COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150340 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato**

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
20.82	16.81	95.44	139.35	3.28	22.82	12.80	155.66	134.47	3.38	24.82	22.50	137.34	146.27	3.61	26.82	16.01	92.78	157.26	3.65	28.82	19.66	127.97	156.04	3.87
20.84	16.93	96.89	140.17	3.30	22.84	12.79	156.44	135.69	3.37	24.84	22.53	138.01	148.31	3.61	26.84	15.97	92.78	157.67	3.65	28.84	20.45	125.30	164.59	3.87
20.86	17.15	97.55	140.98	3.30	22.86	12.85	157.11	135.69	3.38	24.86	22.52	136.57	145.87	3.60	26.86	15.85	94.66	156.86	3.66	28.86	20.57	123.08	161.33	3.87
20.88	17.32	98.11	142.20	3.28	22.88	12.92	157.55	138.54	3.38	24.88	22.51	135.79	145.87	3.60	26.88	15.93	96.67	156.86	3.68	28.88	20.01	122.18	160.72	3.86
20.90	17.48	98.89	142.20	3.29	22.90	12.92	158.33	137.73	3.38	24.90	22.42	136.12	147.49	3.60	26.90	15.84	98.33	157.67	3.68	28.90	19.44	126.73	160.72	3.87
20.92	17.84	99.11	143.42	3.31	22.92	12.90	158.66	137.72	3.37	24.92	22.55	134.79	146.68	3.62	26.92	15.81	98.67	156.04	3.66	28.92	18.90	131.18	159.30	3.87
20.94	17.94	99.33	142.61	3.29	22.94	12.85	159.44	137.72	3.37	24.94	22.63	134.35	146.27	3.60	26.94	15.74	99.22	154.01	3.66	28.94	18.33	138.17	157.06	3.86
20.96	18.08	101.11	143.83	3.29	22.96	12.93	159.89	138.13	3.39	24.96	22.65	133.90	145.46	3.60	26.96	15.62	101.22	151.16	3.68	28.96	17.91	144.17	156.85	3.86
20.98	18.11	104.11	144.24	3.29	22.98	12.99	160.55	138.95	3.36	24.98	22.58	133.90	145.87	3.60	26.98	15.58	102.00	153.60	3.66	28.98	17.51	146.52	154.62	3.84
21.00	18.09	105.99	146.27	3.29	23.00	12.96	162.66	139.35	3.38	25.00	22.42	134.24	147.49	3.61	27.00	15.58	102.00	152.38	3.68	29.00	17.56	145.19	154.82	3.83
21.02	17.97	108.10	146.27	3.30	23.02	13.05	163.44	140.17	3.37	25.02	22.27	133.79	149.12	3.61	27.02	15.59	101.67	154.01	3.68	29.02	17.54	145.42	154.41	3.83
21.04	17.81	109.21	129.58	3.29	23.04	13.10	164.33	140.98	3.37	25.04	22.14	134.79	150.75	3.61	27.04	15.75	101.23	153.19	3.68	29.04	17.56	145.53	155.43	3.84
21.06	17.67	110.54	128.77	3.29	23.06	13.08	164.44	141.39	3.38	25.06	21.99	135.57	150.34	3.61	27.06	15.78	101.00	153.60	3.68	29.06	17.59	145.31	156.24	3.85
21.08	17.51	112.43	128.36	3.32	23.08	13.04	164.99	140.98	3.38	25.08	21.99	135.46	149.53	3.59	27.08	15.90	100.79	154.82	3.68	29.08	17.67	145.31	156.65	3.84
21.10	17.63	112.32	128.77	3.28	23.10	12.92	164.33	140.57	3.38	25.10	21.78	136.34	149.12	3.61	27.10	15.90	101.01	155.63	3.68	29.10	17.83	144.97	157.06	3.84
21.12	17.75	111.54	129.58	3.29	23.12	12.85	164.44	140.98	3.37	25.12	21.61	137.56	149.12	3.61	27.12	16.04	101.79	156.86	3.68	29.12	17.96	144.65	158.28	3.83
21.14	17.91	110.20	131.62	3.29	23.14	12.74	164.33	140.98	3.38	25.14	21.51	138.45	149.12	3.61	27.14	16.10	101.79	157.26	3.68	29.14	18.07	144.09	159.91	3.83
21.16	17.50	113.86	131.62	3.30	23.16	12.75	163.22	140.17	3.38	25.16	21.33	139.67	150.34	3.60	27.16	16.04	103.01	160.52	3.68	29.16	18.26	143.42	159.30	3.83
21.18	17.04	107.19	129.99	3.31	23.18	12.73	160.77	139.35	3.38	25.18	21.43	140.34	151.97	3.60	27.18	16.20	104.34	160.52	3.69	29.18	18.50	142.31	158.08	3.84
21.20	17.24	101.86	129.99	3.31	23.20	12.84	158.43	140.57	3.41	25.20	21.31	139.78	149.53	3.60	27.20	16.69	104.90	160.92	3.69	29.20	18.77	140.53	160.31	3.86
21.22	16.79	95.75	129.99	3.31	23.22	12.70	155.99	138.13	3.39	25.22	21.30	140.00	146.68	3.61	27.22	16.92	106.56	160.11	3.70	29.22	19.16	138.87	161.33	3.85
21.24	16.20	90.64	130.40	3.32	23.24	12.62	154.10	138.54	3.38	25.24	21.34	139.33	145.87	3.61	27.24	17.11	109.11	159.30	3.69	29.24	19.49	138.09	163.77	3.84
21.26	14.31	90.53	129.59	3.32	23.26	12.58	151.76	138.54	3.39	25.26	21.25	139.22	145.46	3.61	27.26	17.38	111.11	158.08	3.71	29.26	19.79	136.87	167.03	3.84
21.28	14.22	88.98	129.58	3.32	23.28	12.52	150.99	138.54	3.38	25.28	21.21	138.22	145.46	3.61	27.28	17.76	110.22	159.70	3.70	29.28	20.51	135.53	173.14	3.85
21.30	14.21	87.53	129.58	3.31	23.30	12.49	145.98	138.13	3.39	25.30	21.07	137.89	145.86	3.61	27.30	17.96	110.55	158.89	3.71	29.30	20.85	134.20	172.32	3.85
21.32	14.20	86.98	129.99	3.33	23.32	12.87	139.20	138.13	3.39	25.32	20.84	138.44	146.68	3.61	27.32	18.22	110.33	160.11	3.71	29.32	21.20	132.31	172.32	3.86
21.34	14.22	85.87	129.99	3.32	23.34	13.21	135.65	137.73	3.39	25.34	20.74	138.66	147.90	3.60	27.34	18.49	110.44	158.48	3.70	29.34	21.50	129.87	172.32	3.85
21.36	14.21	85.42	129.58	3.30	23.36	13.70	134.09	137.73	3.41	25.36	20.63	138.88	149.12	3.60	27.36	18.71	111.11	159.30	3.70	29.36	21.75	128.42	173.13	3.85
21.38	14.27	85.09	129.99	3.30	23.38	14.14	134.42	138.54	3.40	25.38	20.43	138.00	149.12	3.60	27.38	19.03	111.55	159.70	3.70	29.38	22.02	126.31	173.95	3.84
21.40	14.25	84.98	129.99	3.31	23.40	14.54	138.53	137.32	3.41	25.40	20.40	137.44	147.90	3.62	27.40	19.23	111.99	160.11	3.70	29.40	22.13	125.86	172.73	3.84
21.42	14.33	84.65	129.58	3.32	23.42	14.81	144.53	138.13	3.41	25.42	20.43	135.99	147.90	3.61	27.42	19.13	131.50	162.96	3.76	29.42	22.15	126.19	172.73	3.85
21.44	14.38	83.87	130.81	3.32	23.44	15.49	147.86	138.54	3.43	25.44	20.40	136.22	148.31	3.61	27.44	19.18	116.74	161.74	3.79	29.44	22.20	126.97	174.36	3.84
21.46	14.39	83.42	130.81	3.31	23.46	16.30	151.08	139.35	3.43	25.46	20.46	135.44	147.90	3.60	27.46	19.55	119.29	161.74	3.79	29.46	22.21	127.53	174.15	3.84
21.48	14.45	82.76	130.40	3.32	23.48	16.62	153.05	140.57	3.50	25.48	20.48	136.22	146.27	3.61	27.48	19.53	120.07	162.55	3.78	29.48	22.18	128.08	172.53	3.85
21.50	14.46	83.20	131.62	3.30	23.50	17.10	152.83	142.20	3.51	25.50	20.52	136.21	147.90	3.61	27.50	19.69	122.63	164.18	3.80	29.50	22.07	128.42	173.74	3.85
21.52	14.46	83.31	131.21	3.31	23.52	17.52	152.94	139.76	3.52	25.52	20.64	135.77	147.09	3.61	27.52	19.70	123.41	165.40	3.80	29.52	21.89	129.19	174.97	3.85
21.54	14.45	83.53	130.81	3.31	23.54	17.92	154.28	140.98	3.51	25.54	20.78	134.99	147.49	3.60	27.54	19.81	123.85	162.55	3.80	29.54	21.78	129.64	174.97	3.85
21.56	14.45	83.75	129.99	3.32	23.56	18.31	156.39	139.76	3.52	25.56	20.99	133.66	148.72	3.60	27.56	19.99	124.96	162.15	3.80	29.56	20.67	135.97	173.95	3.83
21.58	14.52	83.86	128.77	3.32	23.58	18.52	158.28	139.76	3.51	25.58	21.20	132.33	149.94	3.60	27.58	20.06	126.51	162.15	3.80	29.58	20.53	136.19	173.95	3.84
21.60	14.22	84.64	127.96	3.3																				

**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 7 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.95 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931534° LONG. (WGS 84): 10.912268°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150340 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato





**COMMITTENTE:** **COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**

**CANTIERE:** **Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista**

PROVA N°: CPTU 7 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.95 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]  
DATA: 22/05/2015 PREFORO (m da p.c.): 0.80 LAT. (WGS 84): 44.931534° LONG. (WGS 84): 10.912268°  
COMMESSA: 14231/15 C. SITO N°: S150340 del 03/07/15 OPERATORE: L. Zanirato

#### UBICAZIONE

Località: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova



REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



**DIOCESI DI MANTOVA**

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

*S. E. E. s.r.l.*

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Mons. Claudio Giacobbi

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI MOGLIA**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI**

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

TAVOLA

**PROGETTO SOPRINTENDENZA**

**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA**

**Allegato 3 - Analisi di laboratorio**

SCALA

PROGETTISTI

**ING. ALBERTO MANI**

**ARCH. LUCIANO PASTORIO**

**ING. PAOLO RAVELLI**

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA

TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 322505

E-MAIL: alberto.mani@studiotecnica.it

GEOLOGIA

**DOTT. CARLO CALEFFI**

**DOTT. FRANCESCO CERUTTI**



**EN GEO S.r.l.**  
ENGINEERING GEOLOGY  
www.engeo.it

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma

Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181

Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN

Tel-Fax 0376 467967 - email info@engeo.it - www.engeo.it

TIMBRO

**ARCH. ARRIGO ROVERSI**

**ARCH. MARCO ESORNATI**

**ING. LEO TRALDI**

Data

Luglio 2015



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente:	<b>COMUNE DI MOGLIA</b> <b>via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)</b>
Località:	<b>P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)</b>
Cantiere:	<b>Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista</b>
Sondaggio:	<b>1</b>
Campione:	<b>Ost 1</b>
Profondità (m):	<b>3.00 - 3.60</b>

Certificato di prova N°:	
Verbale di accettazione N°:	<b>271/15</b>
Commessa:	<b>14231/15</b>
Data ricevimento campione:	<b>29/05/15</b>
Data prova:	
Data emissione certificato:	

DATI INIZIALI		
Altezza:	<b>140.00</b>	mm
Diametro:	<b>70.00</b>	mm
Raggio eq.:	<b>24.745</b>	mm
Massa:	<b>1036.0</b>	g
W:	<b>26.1</b>	%
γ:	<b>18.86</b>	kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>s</sub> :	<b>14.96</b>	-
e:	<b>0.77</b>	-

DATI DI PROVA		
Tipo di campione:	<b>Limo da deb. sabbioso a sabbioso marrone giallastro</b>	
Fattore Raggio Eq.:	<b>0.707</b>	-
Coefficiente B:	<b>0.97</b>	%
Pressione cella:	<b>483</b>	kPa
Contropressione:	<b>443</b>	kPa

DATI FINALI		
Altezza:	<b>138.92</b>	mm
Diametro:	<b>69.45</b>	mm
Raggio eq.:	<b>24.555</b>	mm
Massa:	<b>1023.5</b>	g
W:	<b>29.3</b>	%
γ:	<b>19.45</b>	kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>s</sub> :	<b>15.04</b>	-
e:	<b>0.80</b>	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V <sub>s</sub> (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G <sub>0</sub>	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ <sup>3</sup>
<b>Test 1*</b>	128.00	0.0010	3.48E-04	153.31	45.19	1.000	1.05	0.000
<b>Test 2</b>	127.00	0.0020	6.24E-04	152.11	44.49	0.985	2.03	0.000
<b>Test 3</b>	127.00	0.0030	9.08E-04	152.11	44.49	0.985	1.74	0.000
<b>Test 4</b>	125.00	0.0050	1.41E-03	149.72	43.10	0.954	2.28	0.000
<b>Test 5</b>	116.00	0.0300	5.28E-03	138.94	37.12	0.821	2.65	0.000
<b>Test 6</b>	108.00	0.0500	9.79E-03	129.35	32.17	0.712	4.28	0.000
<b>Test 7</b>	96.00	0.0900	1.90E-02	114.98	25.42	0.563	5.36	0.000
<b>Test 8</b>	88.00	0.1499	3.00E-02	105.40	21.36	0.473	6.93	0.024
<b>Test 9</b>	76.00	0.2499	5.53E-02	91.03	15.93	0.353	10.17	0.059
<b>Test 10</b>	67.60	0.3199	8.41E-02	80.97	12.61	0.279	13.15	0.120
<b>Test 11</b>	62.80	0.3600	1.01E-01	75.22	10.88	0.241	14.81	0.140
<b>Test 12</b>	53.50	0.4496	1.58E-01	64.08	7.90	0.175	15.99	0.250
<b>Test 13</b>	47.00	0.5498	2.20E-01	56.29	6.09	0.135	17.91	0.332
<b>Test 14</b>	38.50	0.6500	3.28E-01	46.11	4.09	0.091	19.42	0.425
<b>Test 15</b>	28.00	0.8000	5.96E-01	33.54	2.16	0.048	25.72	0.539
<b>Test 16</b>								
<b>Test 17</b>								
<b>Test 18</b>								
<b>Test 19</b>								
<b>Test 20</b>								

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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

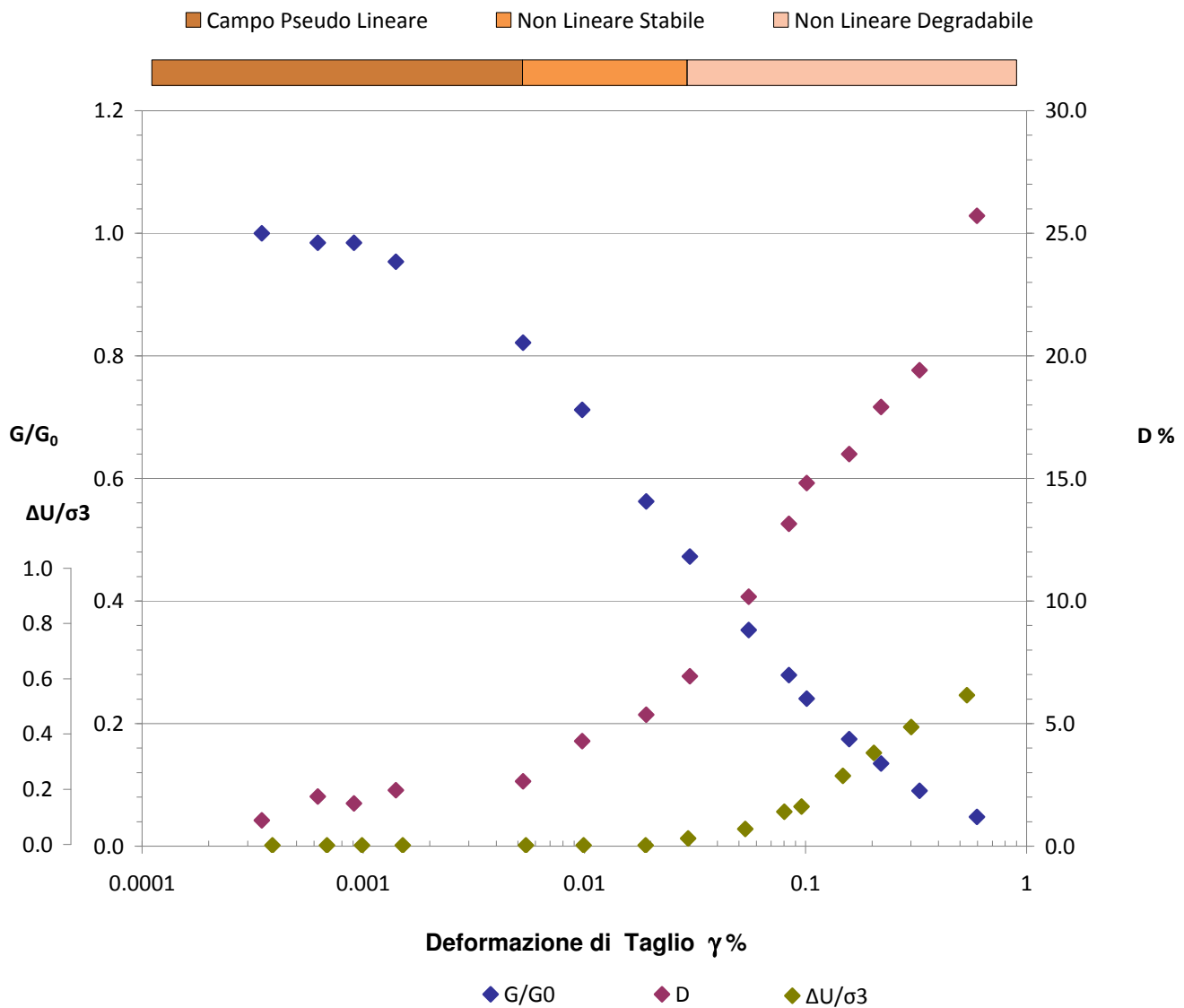
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Legge Costitutiva del Terreno



Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

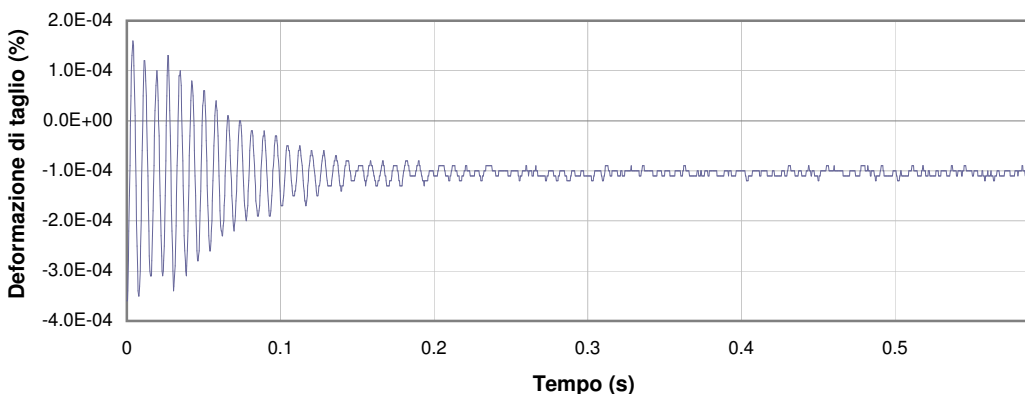
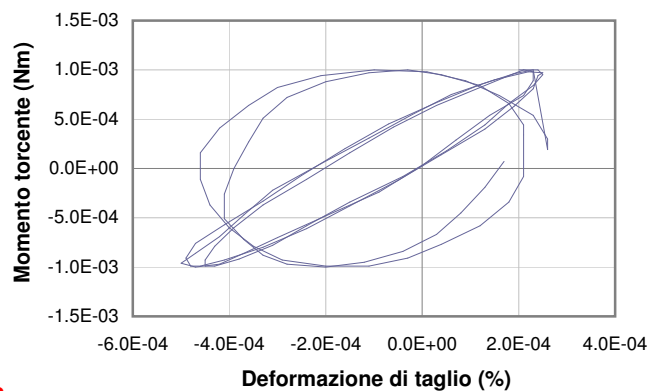
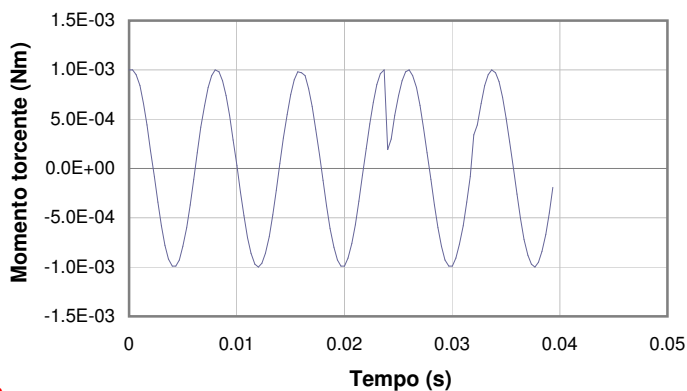
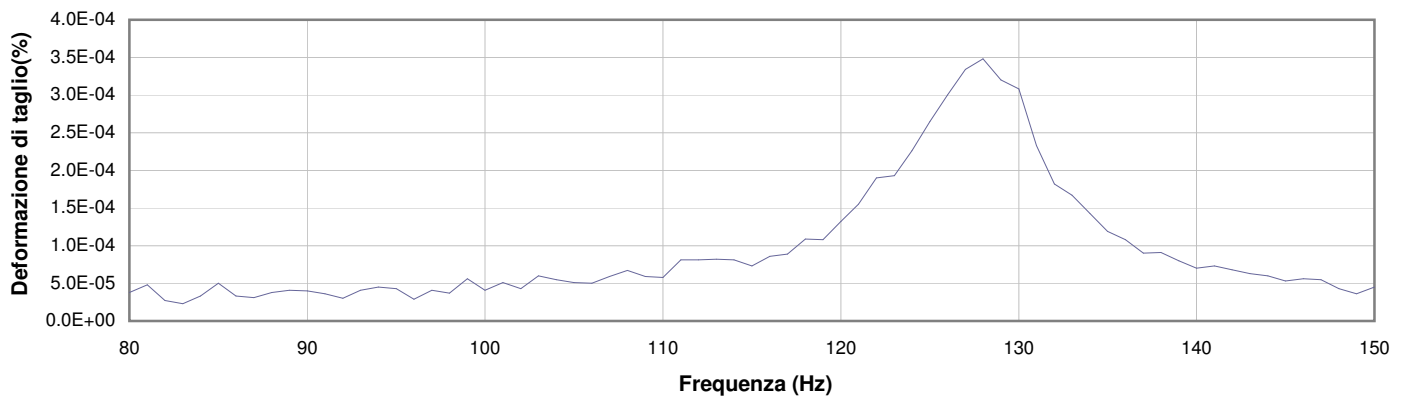
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

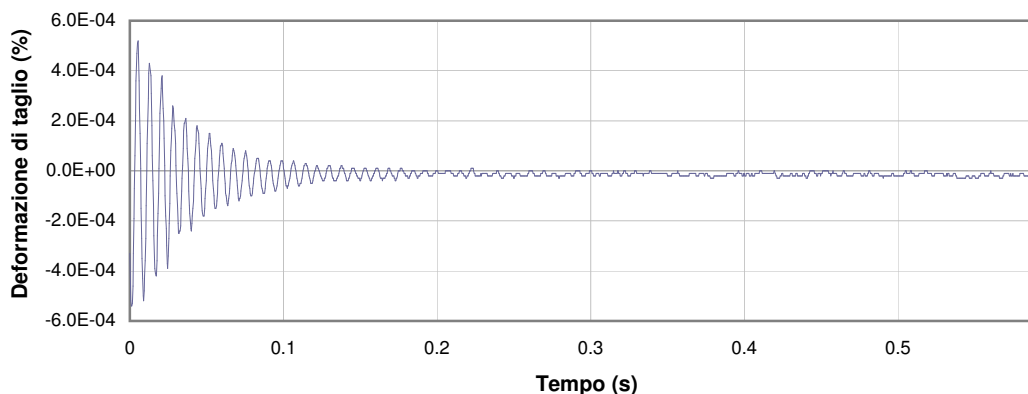
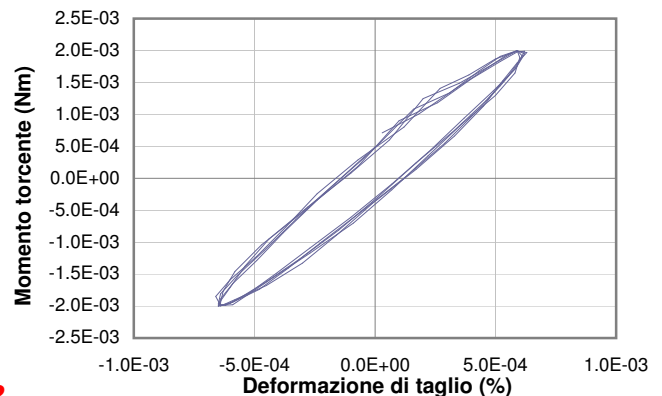
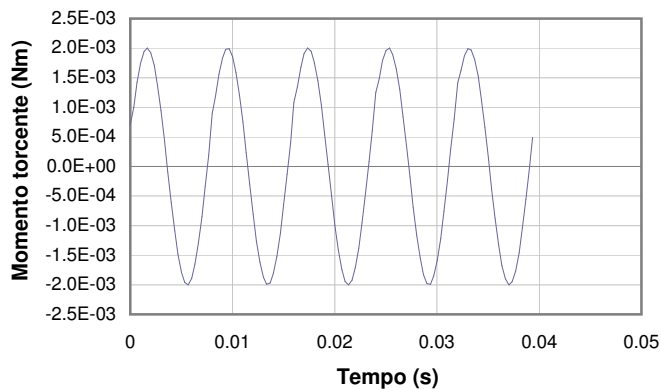
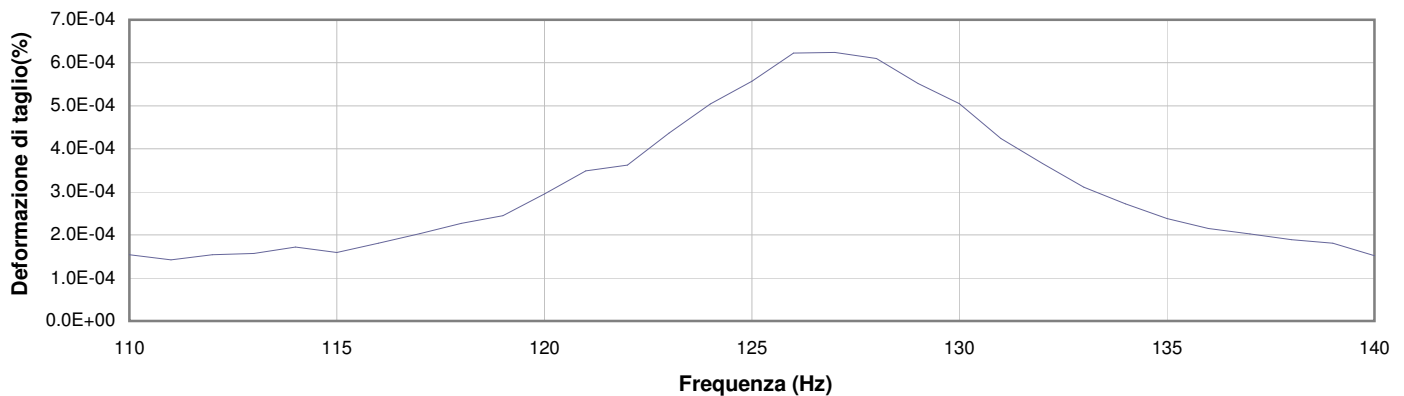
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

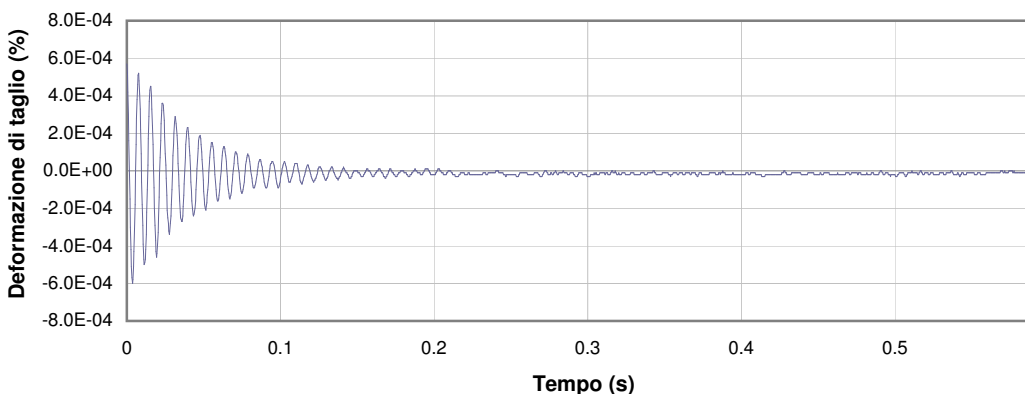
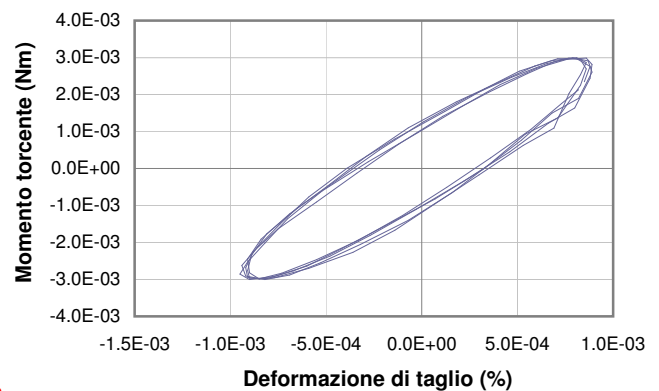
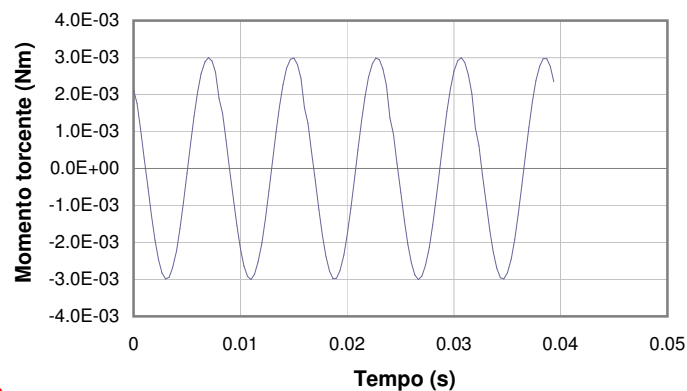
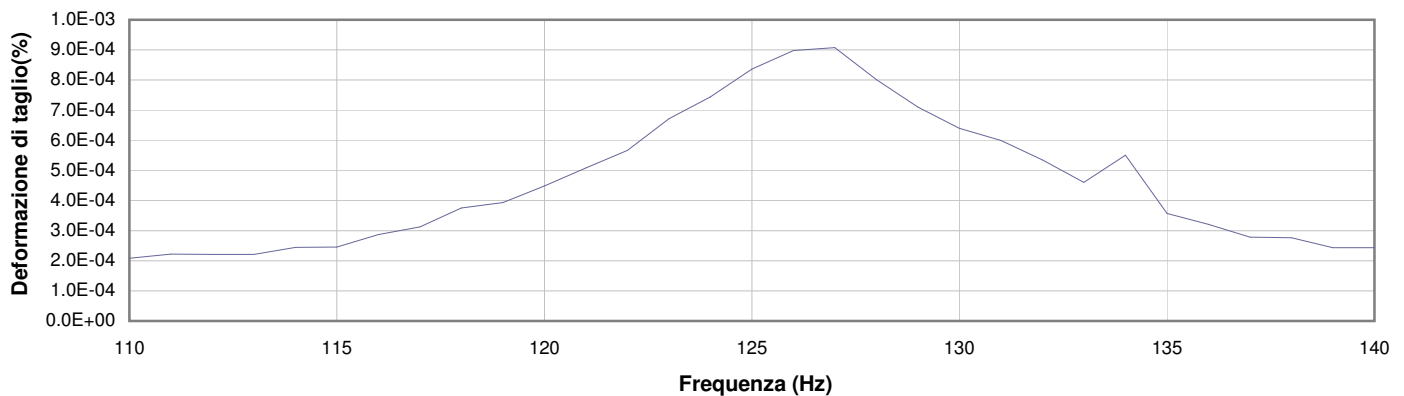
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

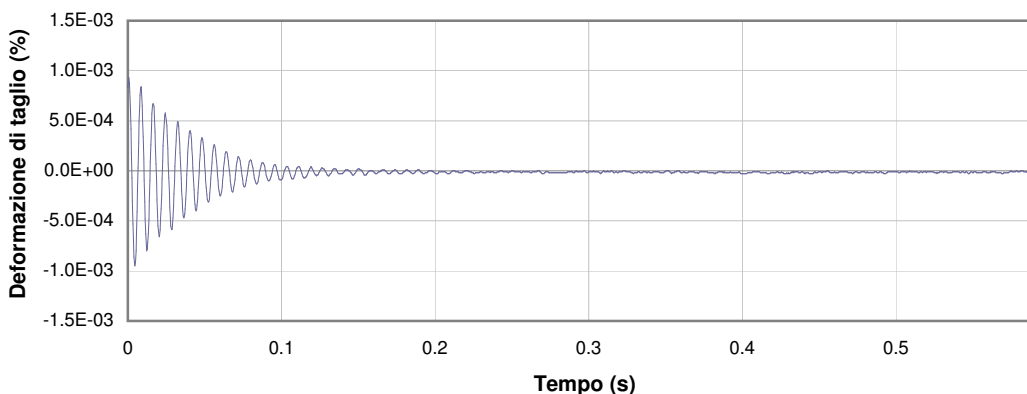
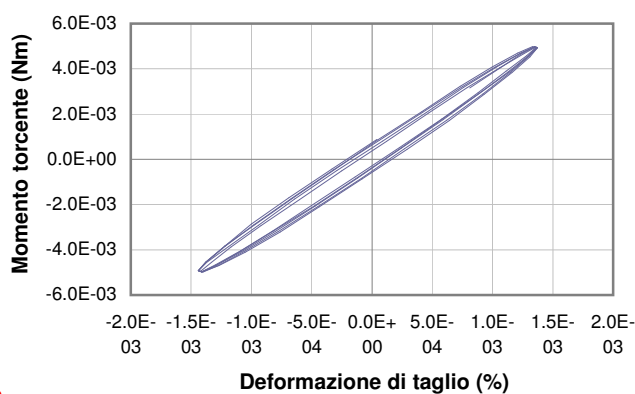
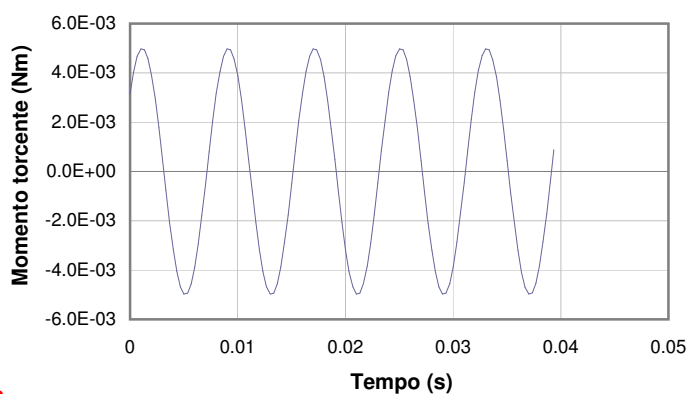
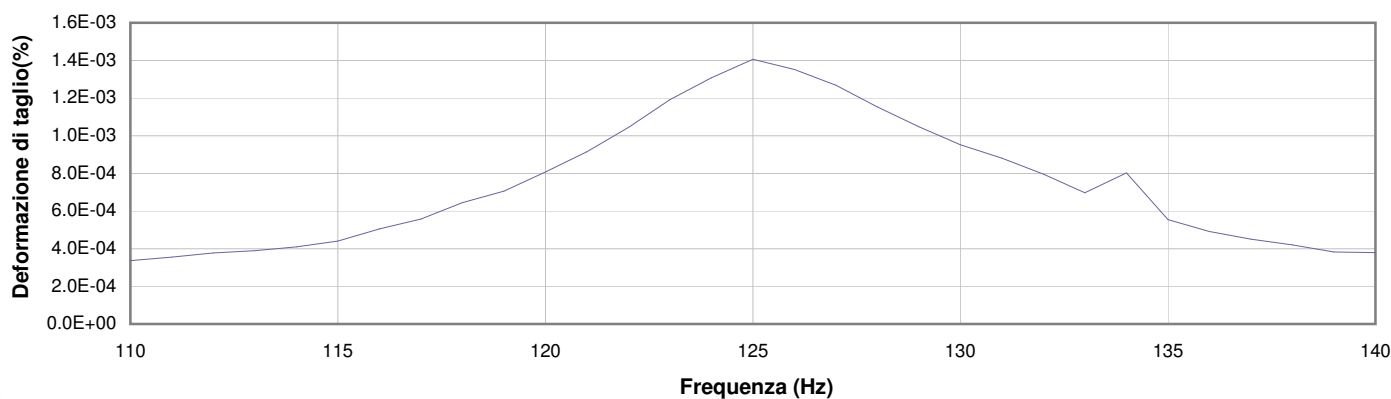
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 4



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

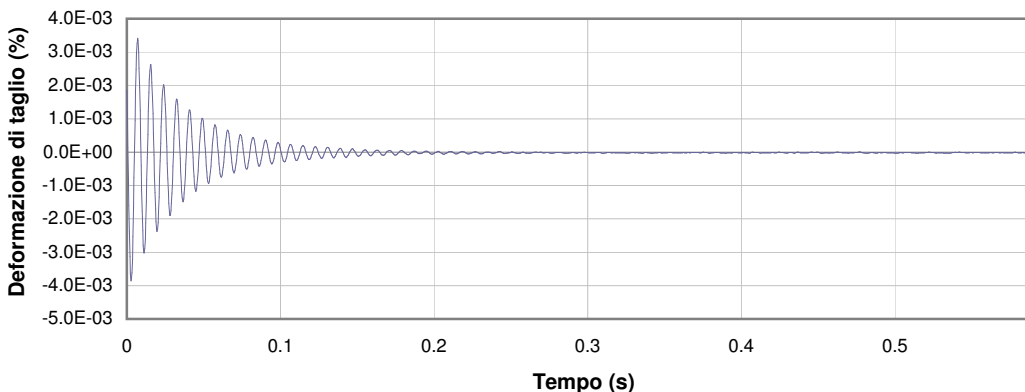
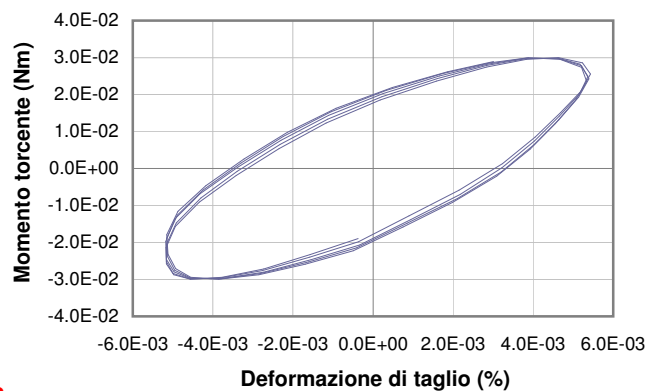
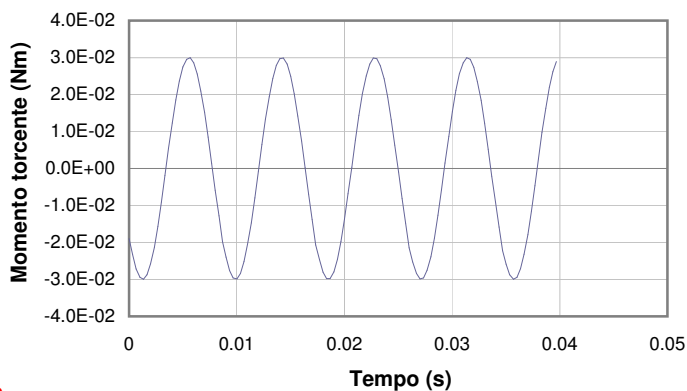
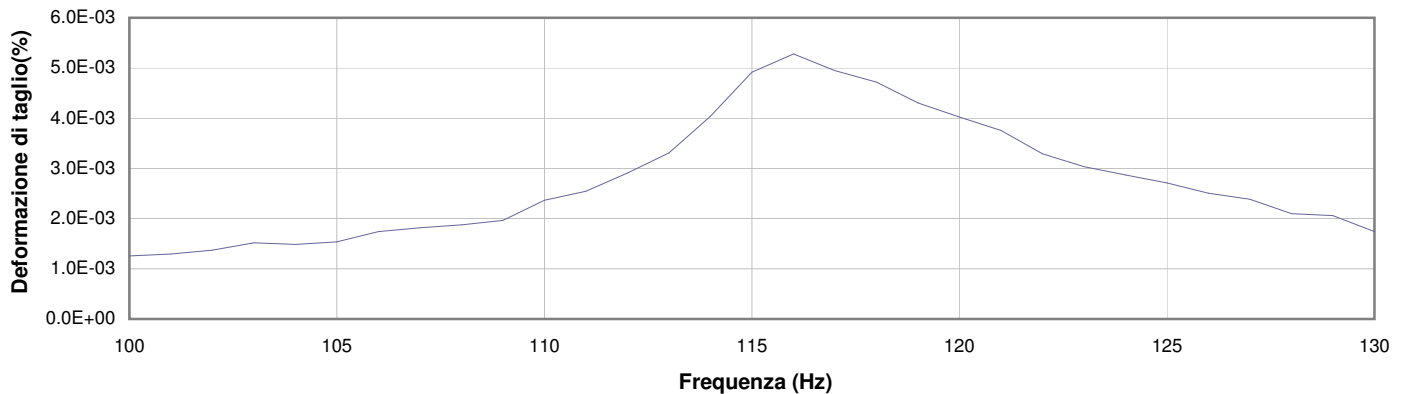
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 5



- 1 Campo delle frequenze indagate
- 2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4 Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

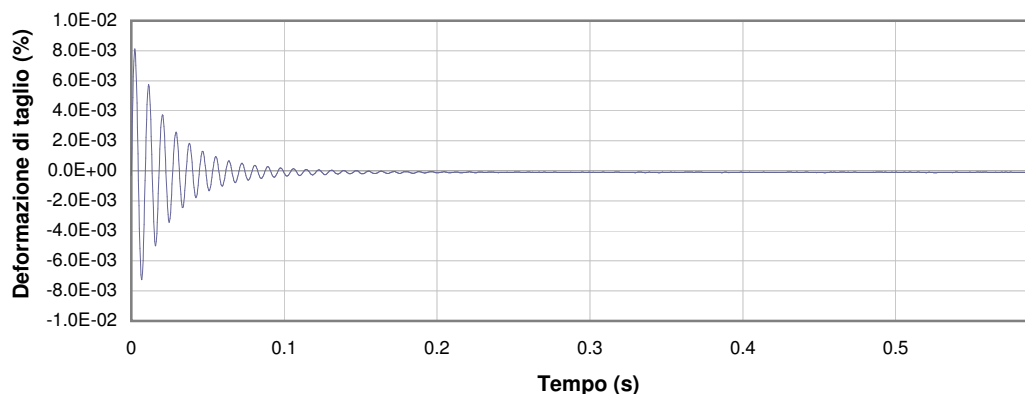
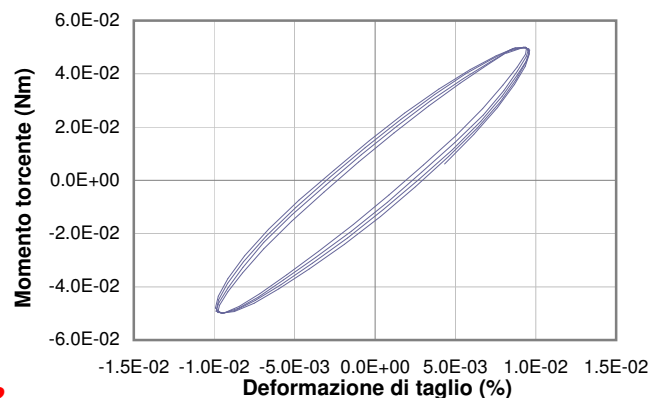
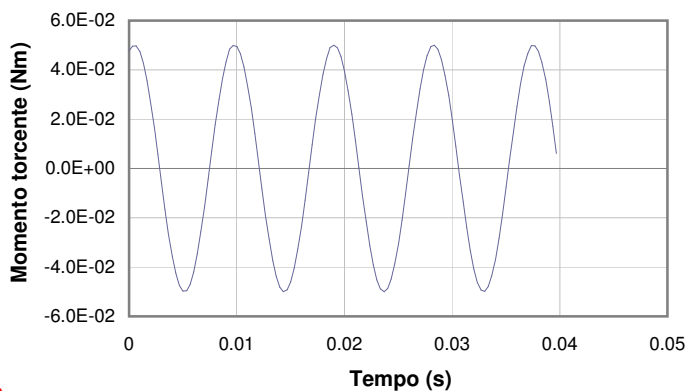
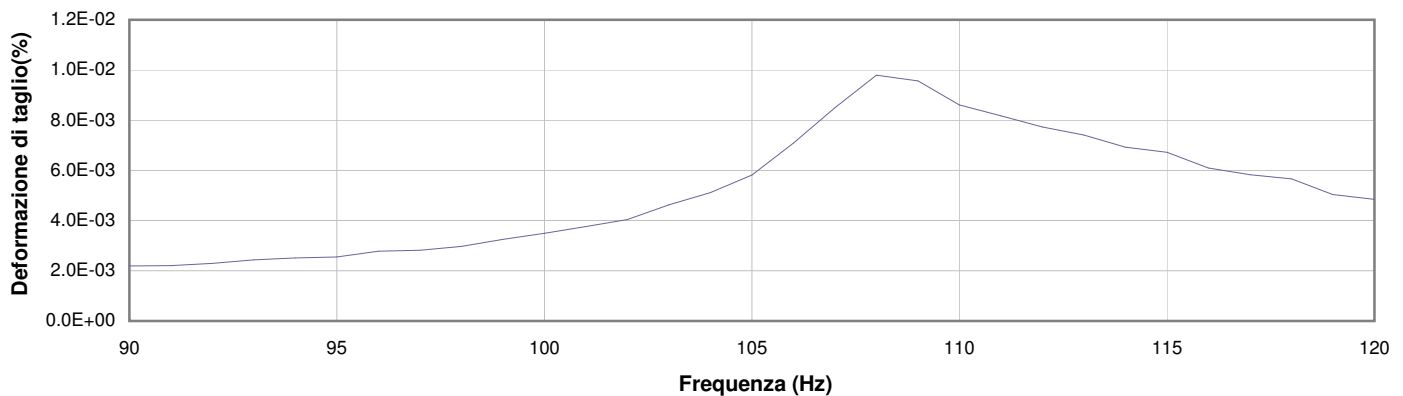
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 6



**1** Campo delle frequenze indagate

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

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

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

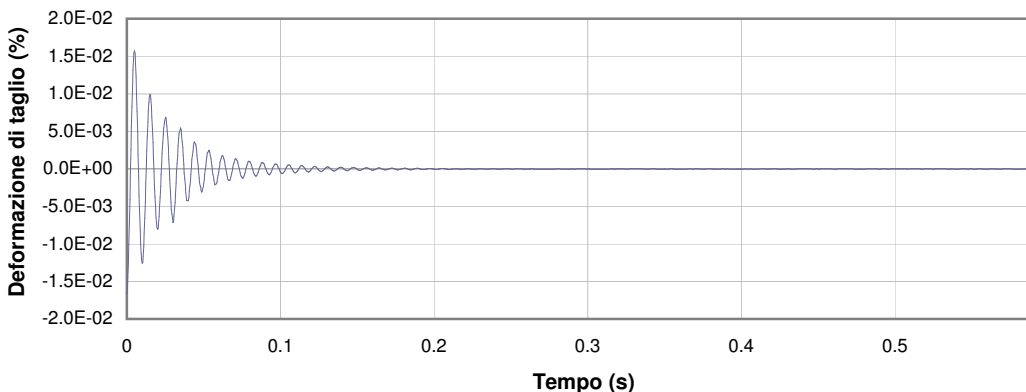
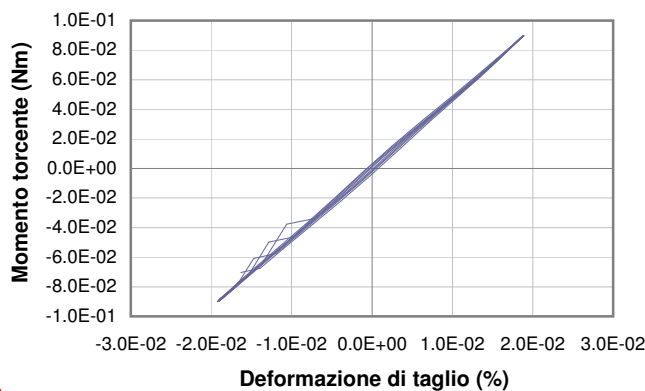
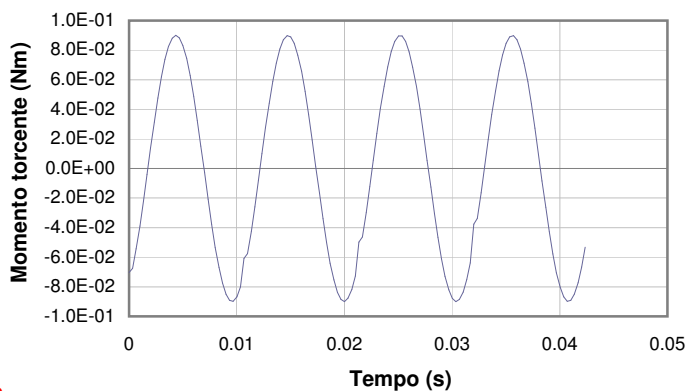
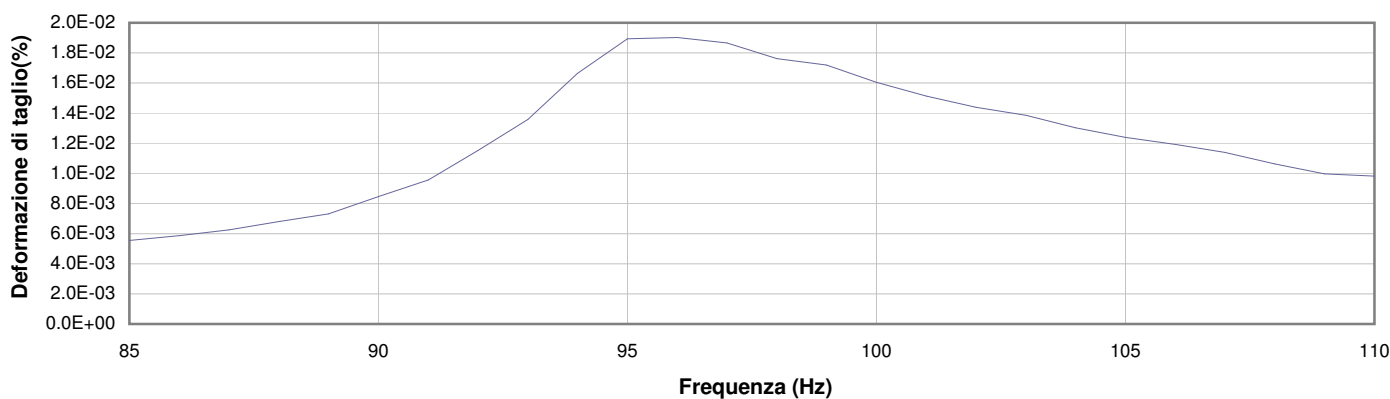
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 7



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

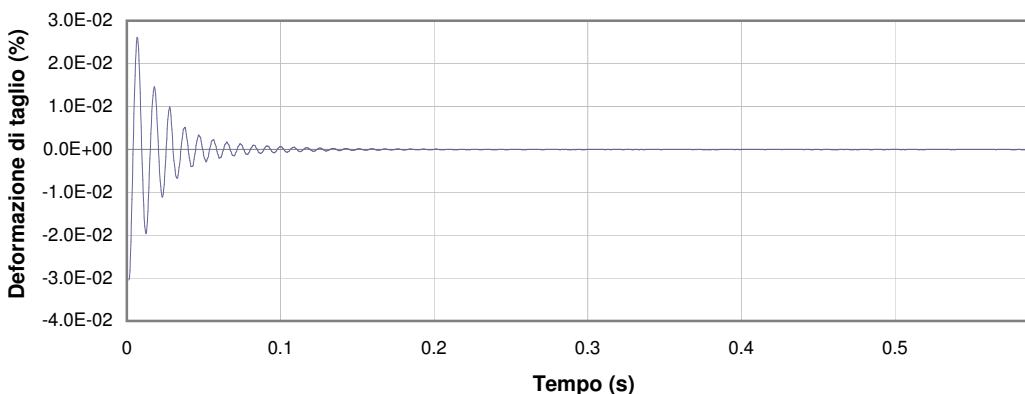
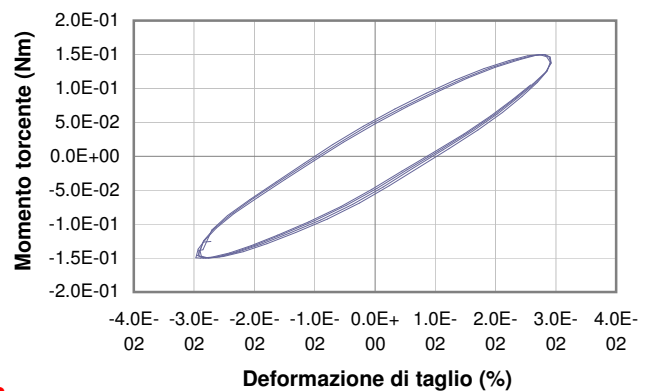
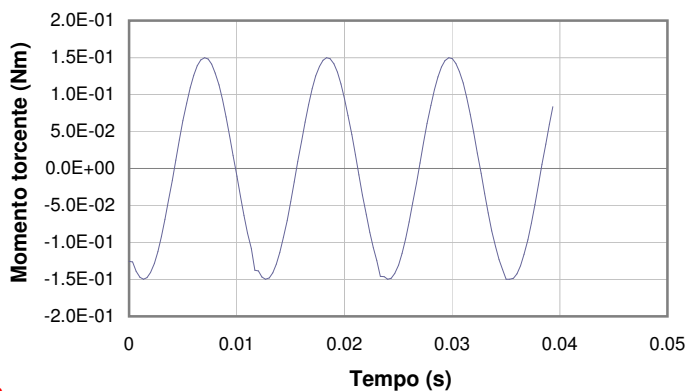
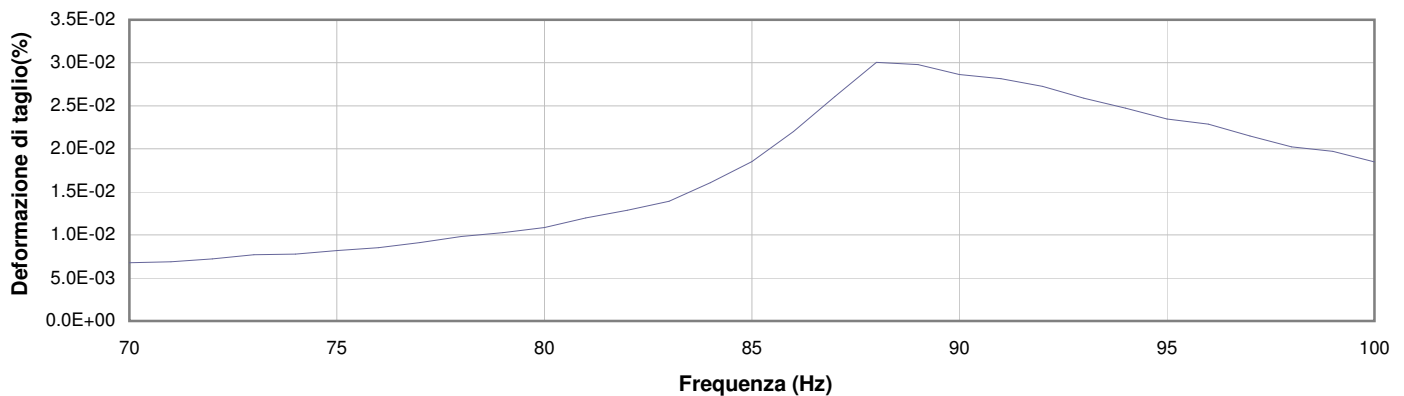
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

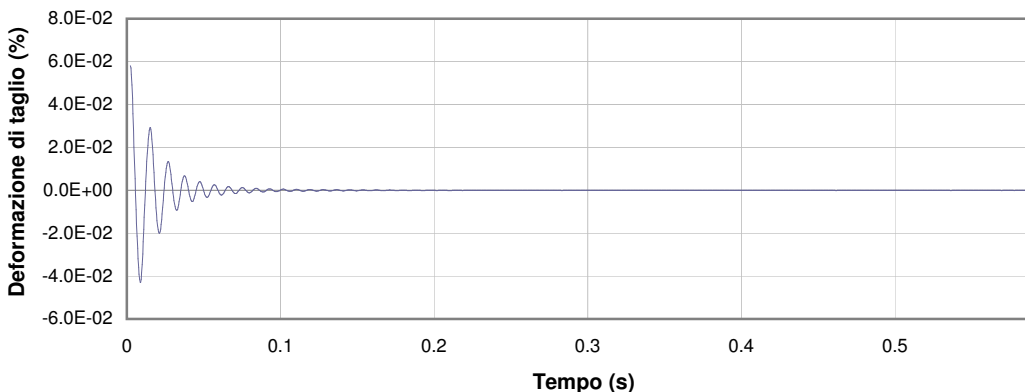
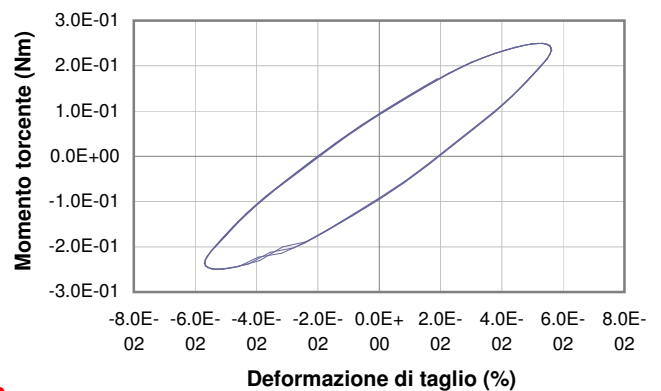
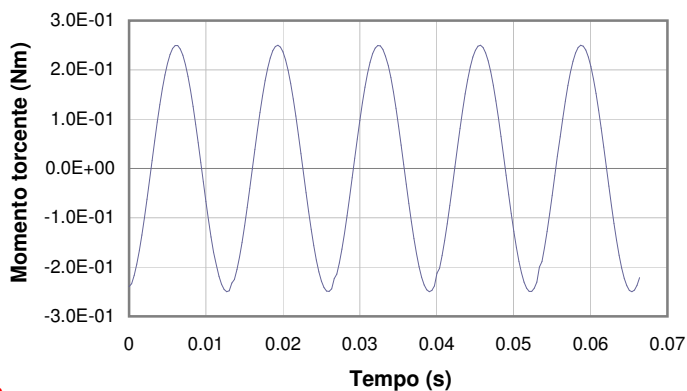
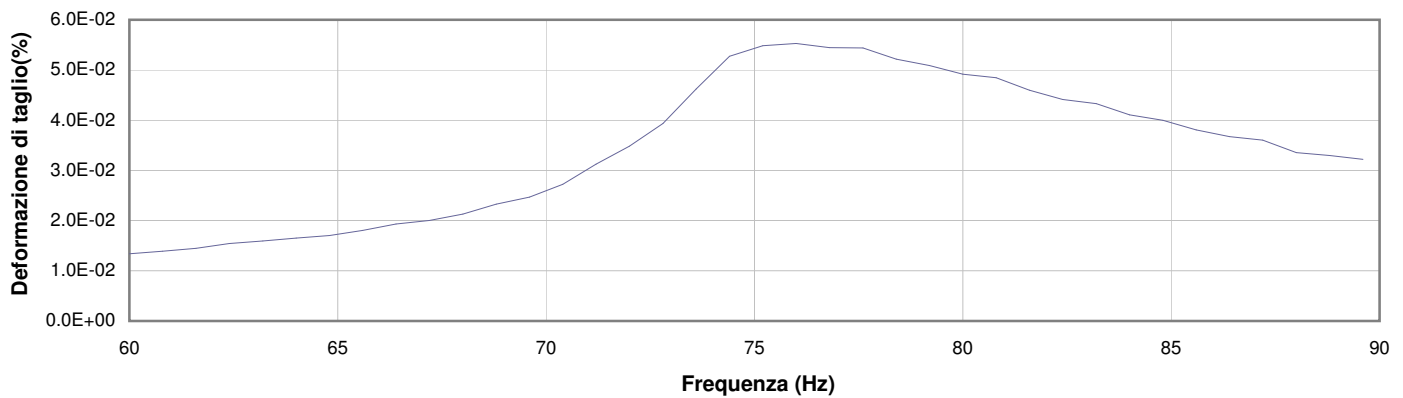
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

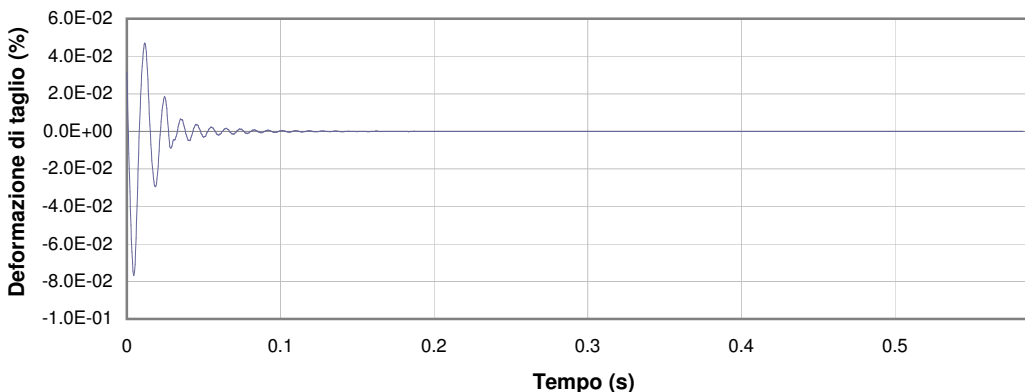
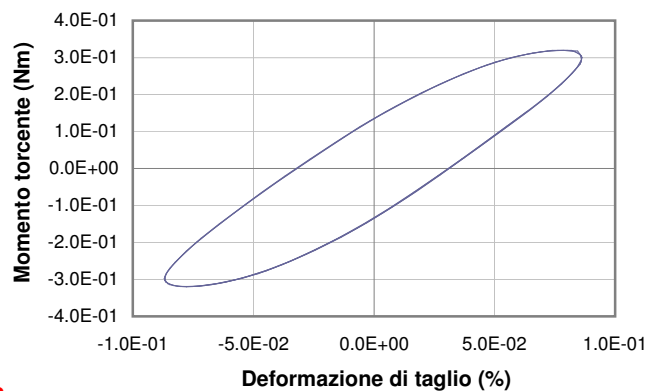
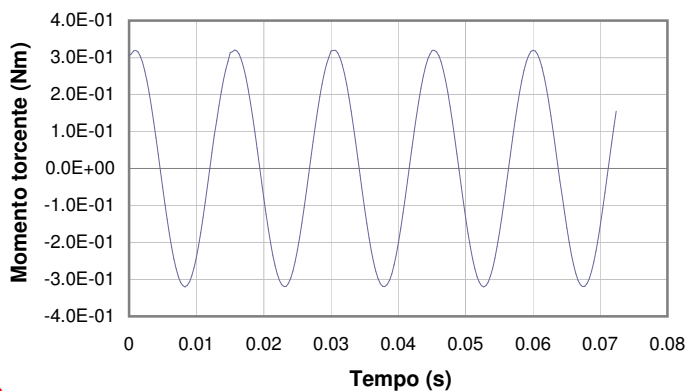
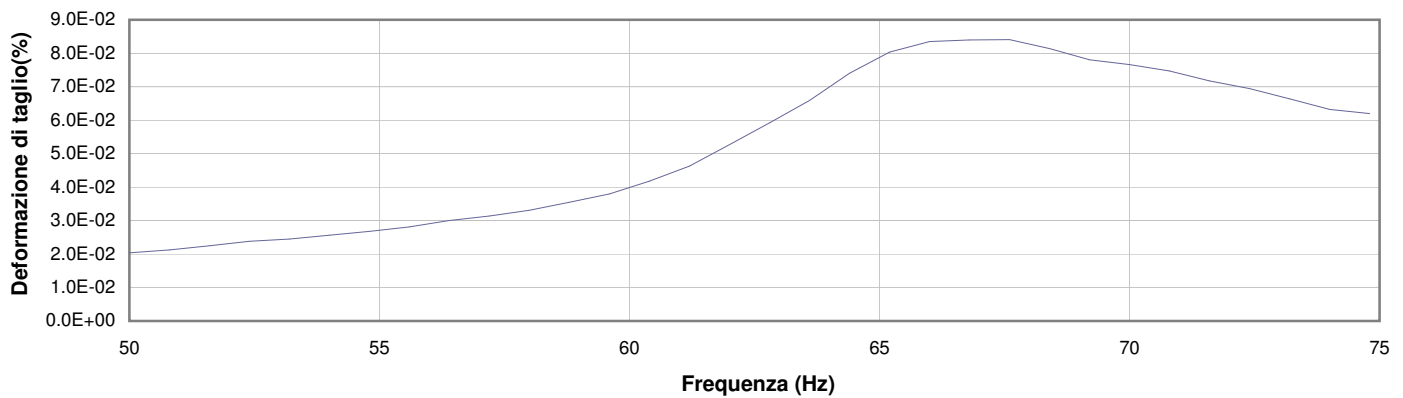
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

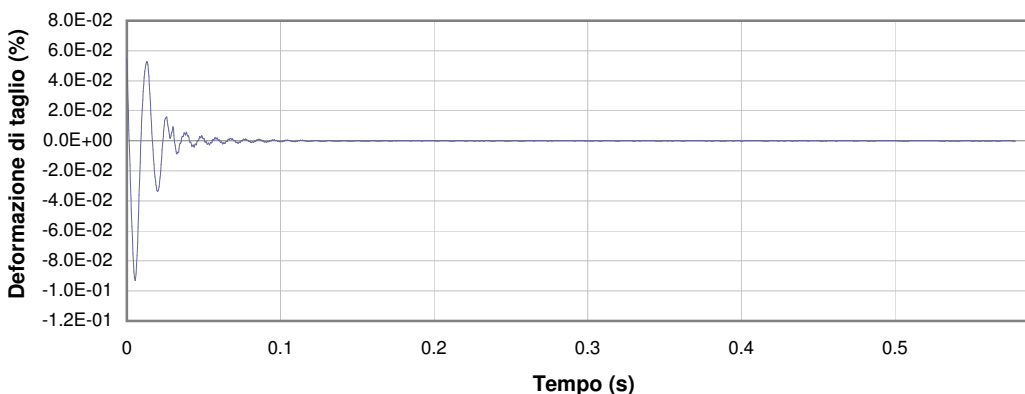
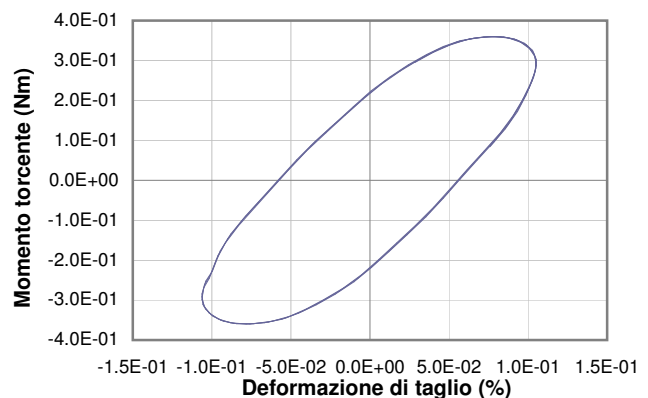
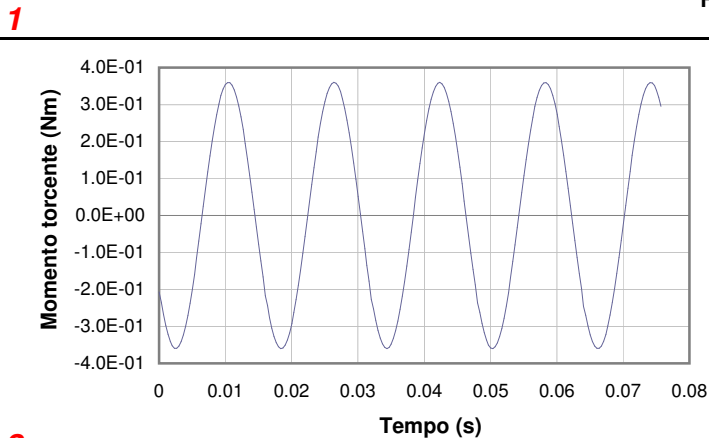
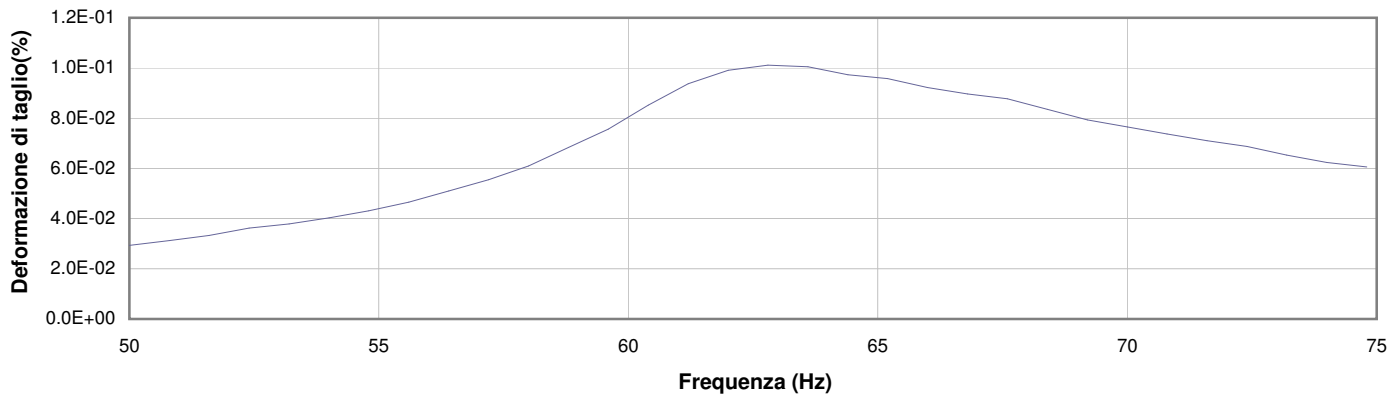
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 11



**1** Campo delle frequenze indagate

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

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

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

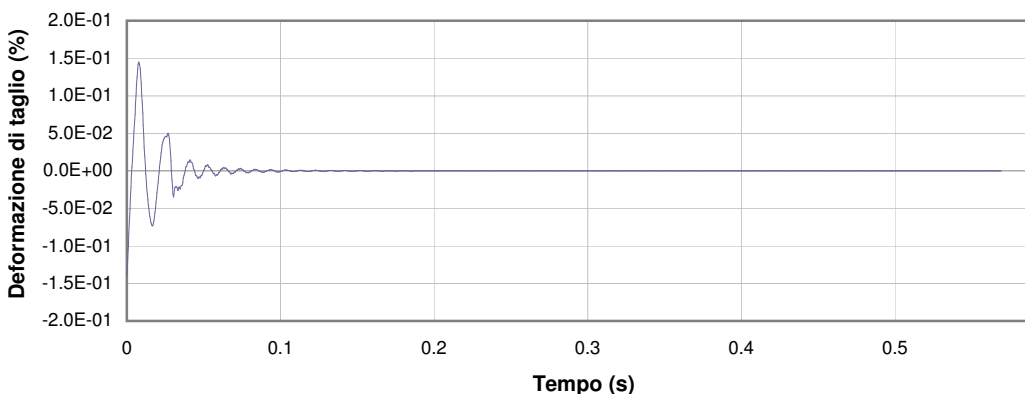
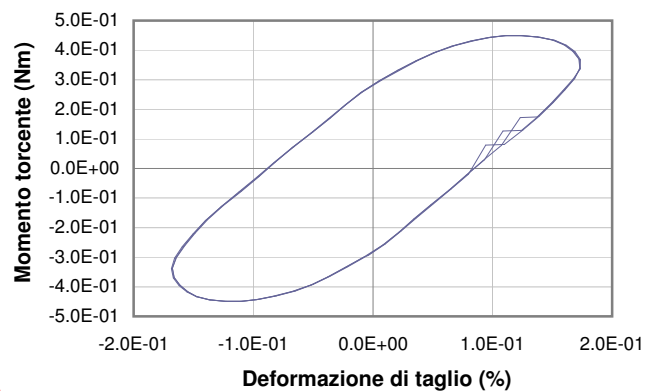
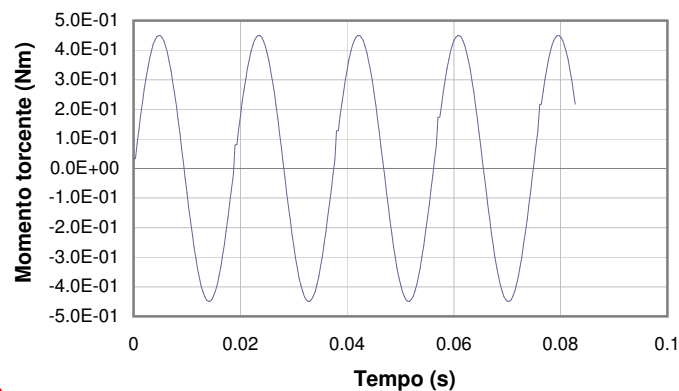
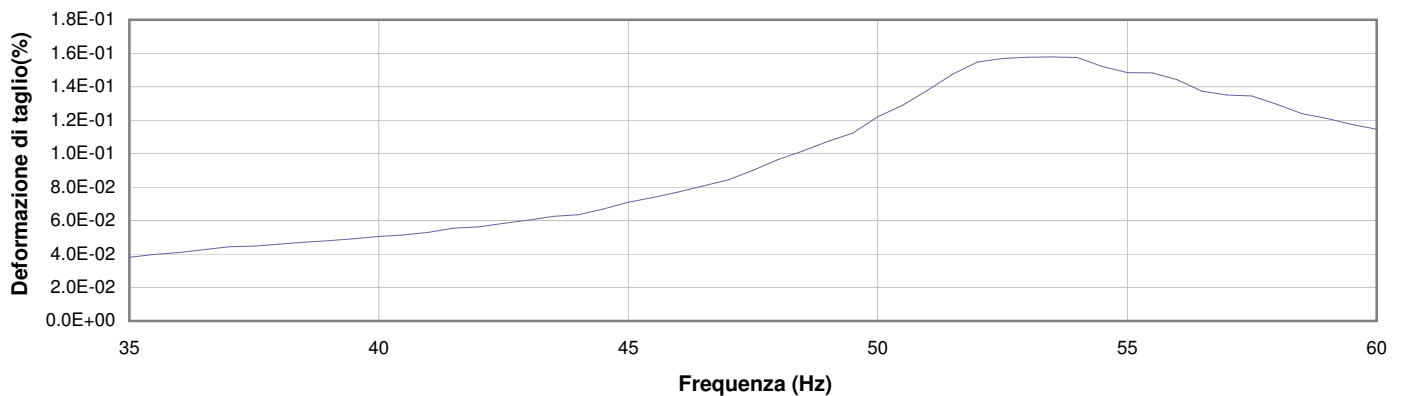
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

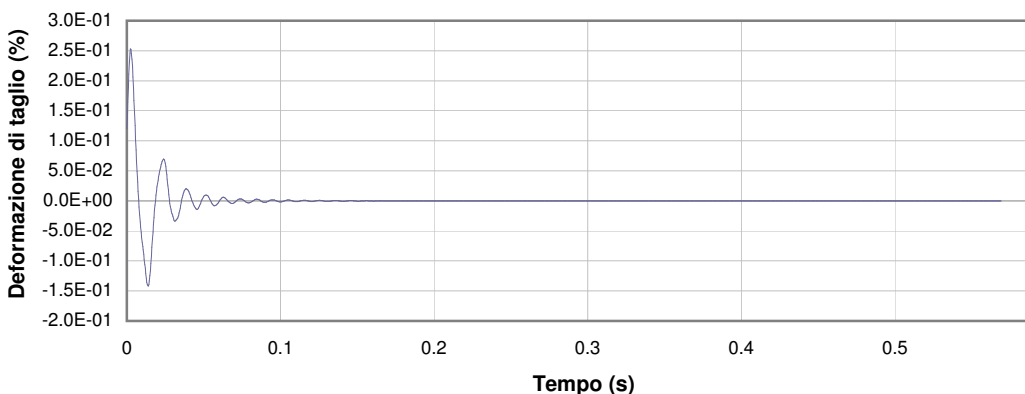
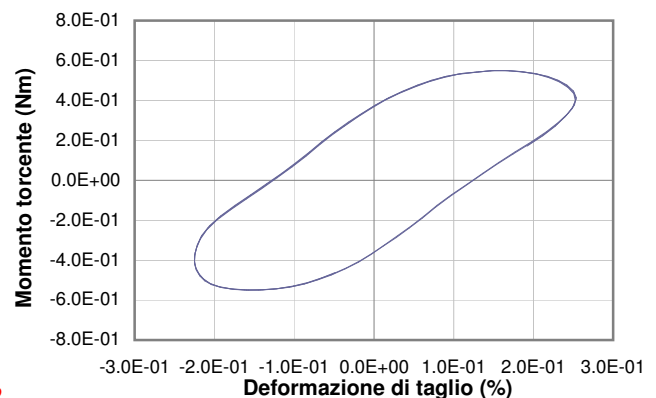
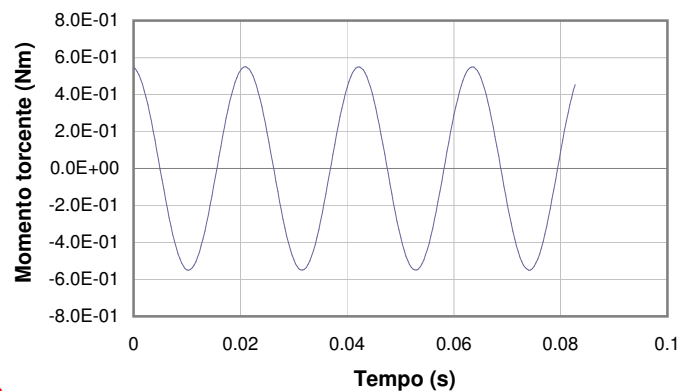
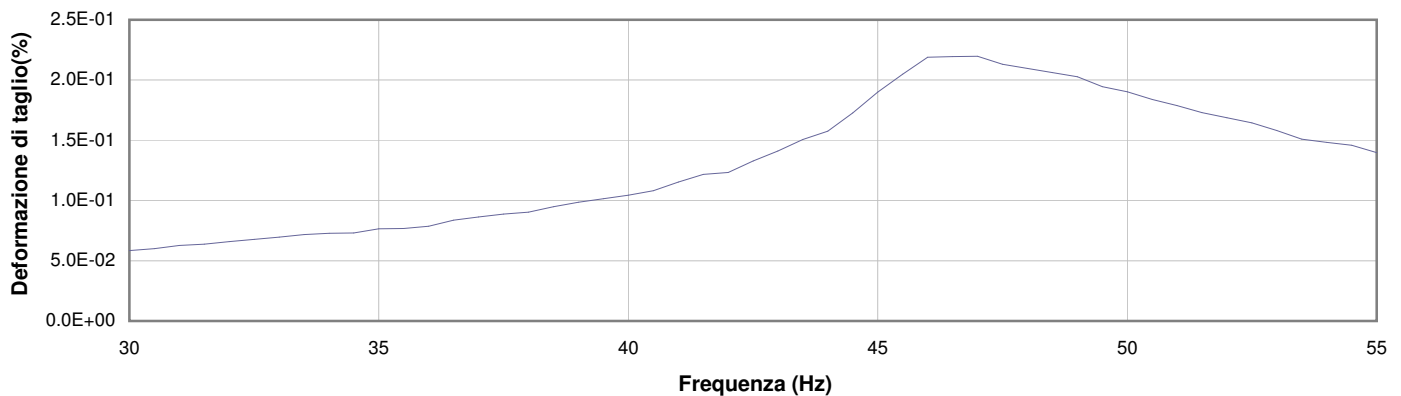
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

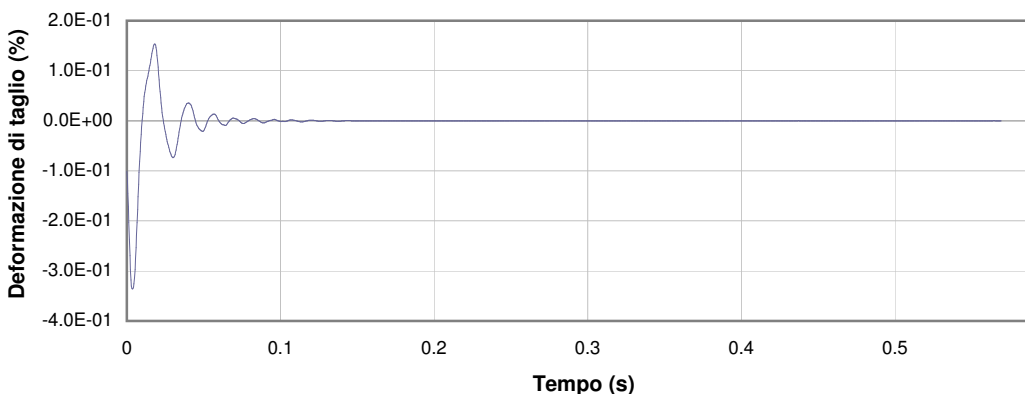
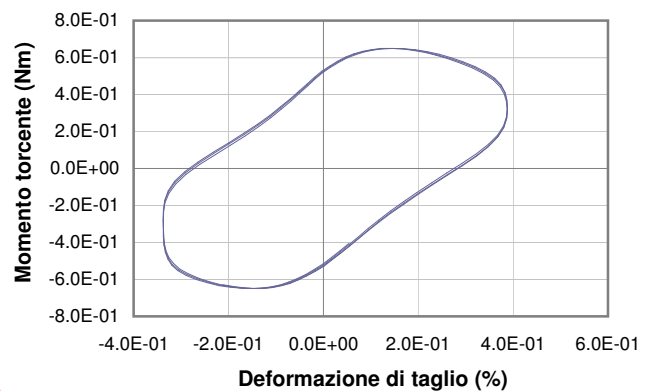
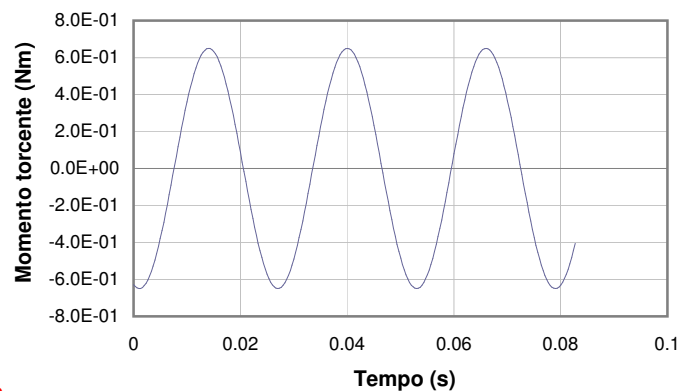
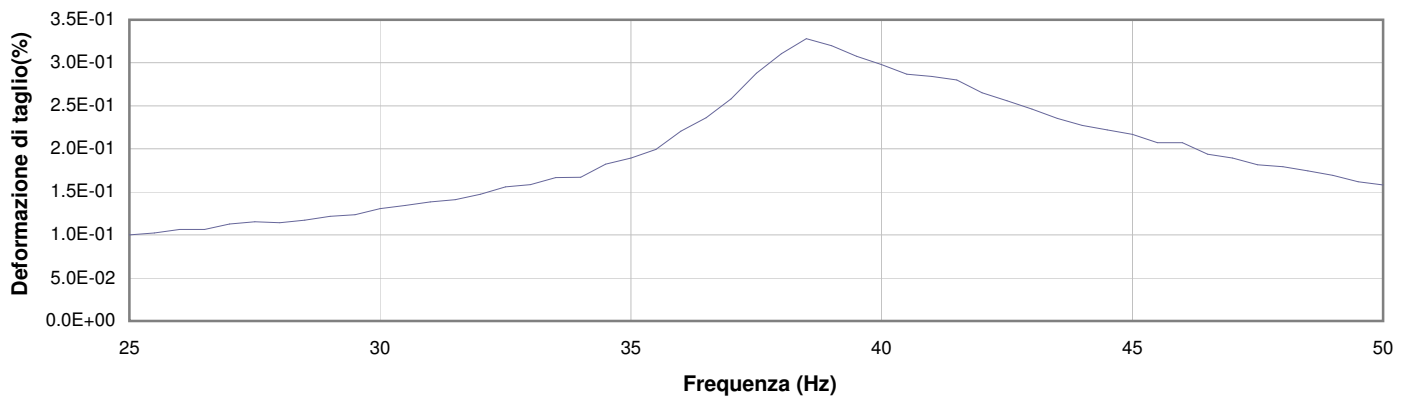
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ost 1

**Profondità (m):** 3.00 - 3.60

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

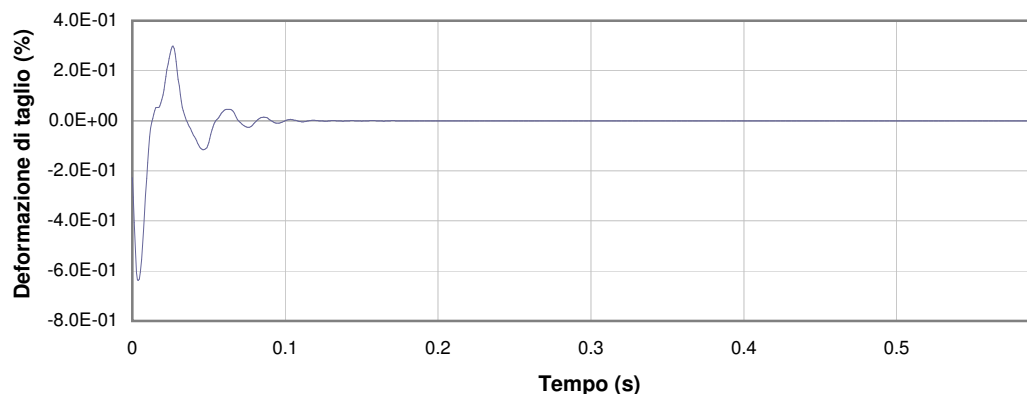
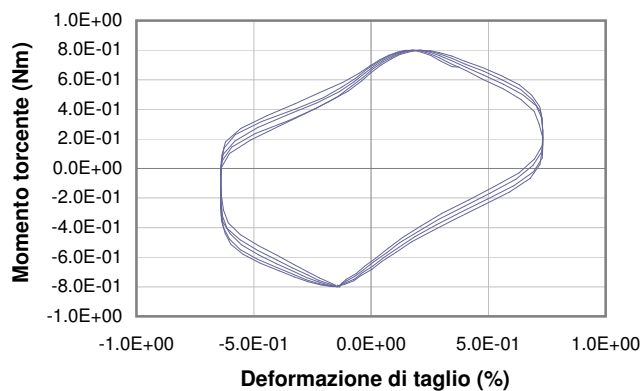
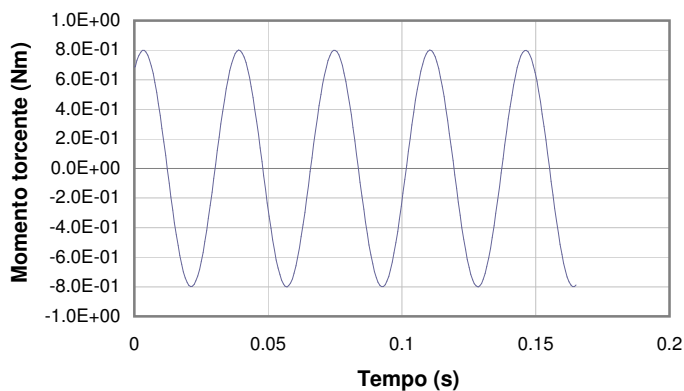
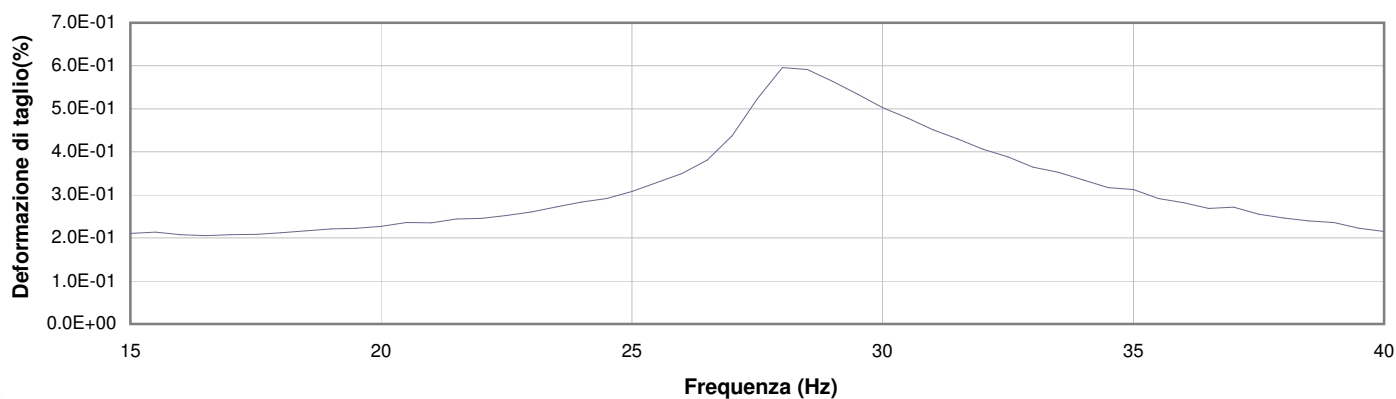
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 15



**1** Campo delle frequenze indagate

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

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

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

<b>Committente:</b>	<b>COMUNE DI MOGLIA</b> <b>via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)</b>	<b>Certificato di prova N°:</b>	
<b>Località:</b>	<b>P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)</b>	<b>Verbale di accettazione N°:</b>	<b>271/15</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista</b>	<b>Commessa:</b>	<b>14231/15</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>1</b>	<b>Data ricevimento campione:</b>	<b>29/05/15</b>
<b>Campione:</b>	<b>Sh 3</b>	<b>Data prova:</b>	
<b>Profondità (m):</b>	<b>7.50 - 8.00</b>	<b>Data emissione certificato:</b>	

DATI INIZIALI			DATI DI PROVA			DATI FINALI		
Altezza:	140.00	mm	Tipo di campione:	Limo argilloso organico grigio		Altezza:	139.29	mm
Diametro:	70.00	mm				Diametro:	69.64	mm
Raggio eq.:	24.745	mm				Raggio eq.:	24.622	mm
Massa:	979.0	g				Massa:	970.8	g
W:	38.7	%	Fattore Raggio Eq.:	0.707	-	W:	38.3	%
γ:	17.83	kN/m³	Coefficiente B:	0.90	%	γ:	18.30	kN/m³
γ <sub>s</sub> :	12.85	-	Pressione cella:	510	kPa	γ <sub>s</sub> :	13.23	-
e:	1.06	-	Contropressione:	441	kPa	e:	1.04	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V <sub>s</sub> (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G <sub>0</sub>	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ³
Test 1*	118.50	0.0002	7.40E-05	145.23	38.33	1.000	1.38	0.000
Test 2	118.50	0.0003	1.25E-04	145.23	38.33	1.000	1.38	0.000
Test 3	117.00	0.0005	2.08E-04	143.39	37.36	0.975	1.08	0.000
Test 4	117.00	0.0010	4.03E-04	143.39	37.36	0.975	1.42	0.000
Test 5	116.50	0.0020	8.09E-04	142.78	37.04	0.966	1.56	0.000
Test 6	116.50	0.0040	1.65E-03	142.78	37.04	0.966	1.92	0.000
Test 7	115.60	0.0090	3.44E-03	141.68	36.47	0.951	1.60	0.000
Test 8	114.50	0.0200	4.09E-03	140.33	35.78	0.933	1.60	0.000
Test 9	110.00	0.0300	7.87E-03	134.81	33.02	0.861	1.83	0.000
Test 10	104.50	0.0500	1.29E-02	128.07	29.80	0.777	2.22	0.000
Test 11	96.50	0.0996	2.37E-02	118.27	25.42	0.663	4.26	0.004
Test 12	84.50	0.1998	4.43E-02	103.56	19.49	0.508	7.42	0.021
Test 13	71.00	0.3498	8.26E-02	87.02	13.76	0.359	10.80	0.043
Test 14	59.00	0.5000	1.42E-01	72.31	9.50	0.248	11.87	0.105
Test 15	46.50	0.6999	2.49E-01	56.99	5.90	0.154	16.23	0.178
Test 16	31.50	0.9999	5.75E-01	38.61	2.71	0.071	17.98	0.281
Test 17	16.00	1.3000	2.37E+00	19.61	0.70	0.018	22.46	0.487
Test 18								
Test 19								
Test 20								

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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

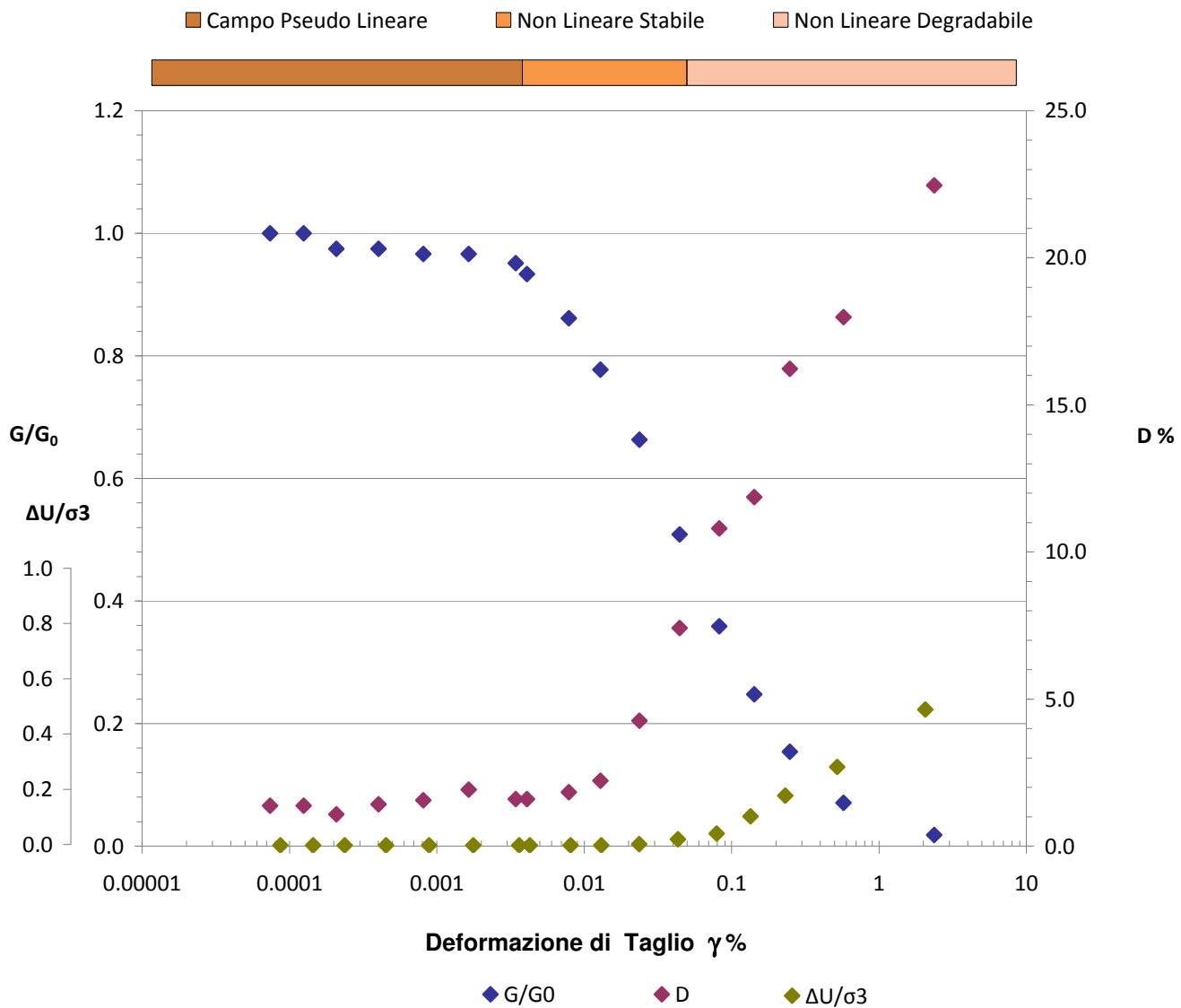
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Legge Costitutiva del Terreno



Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

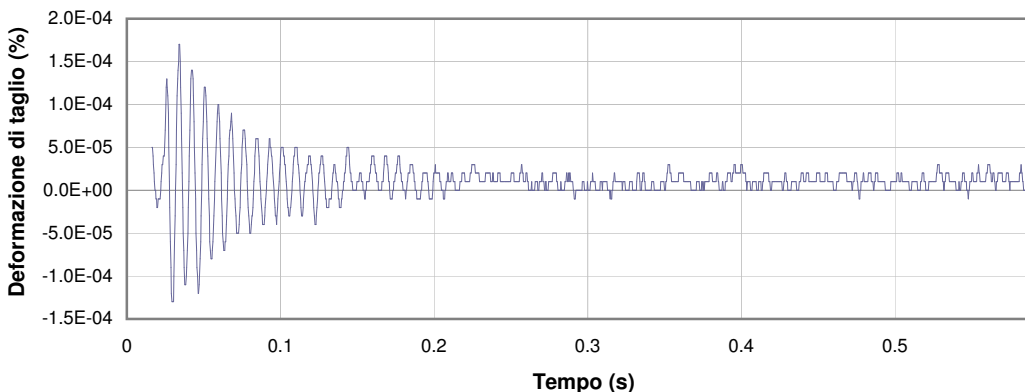
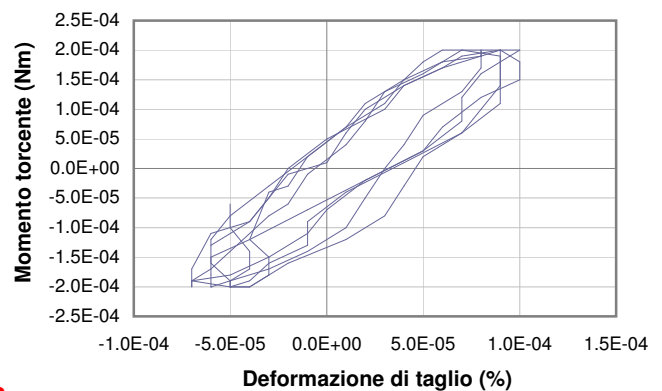
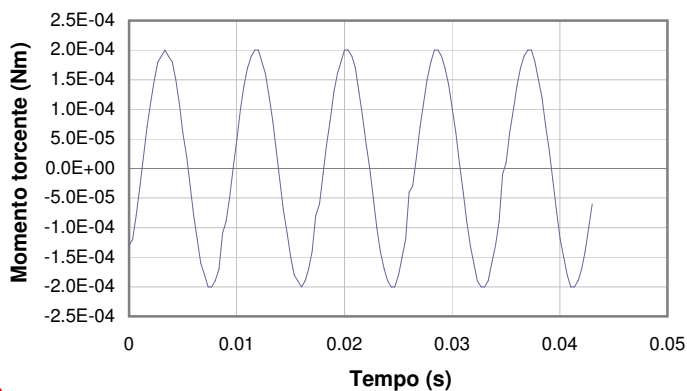
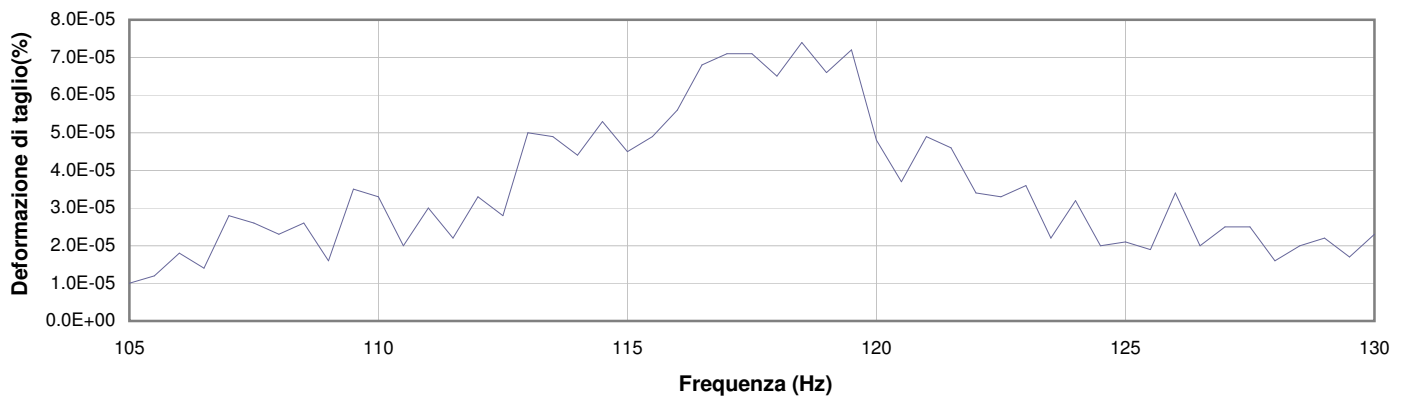
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

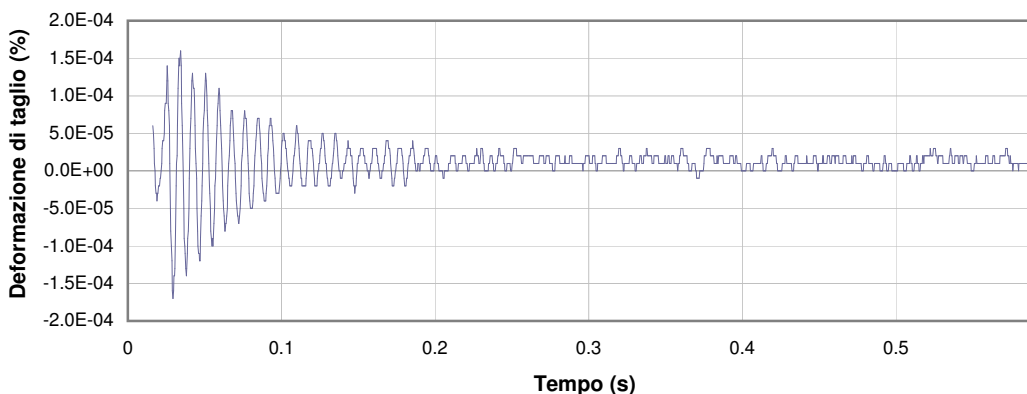
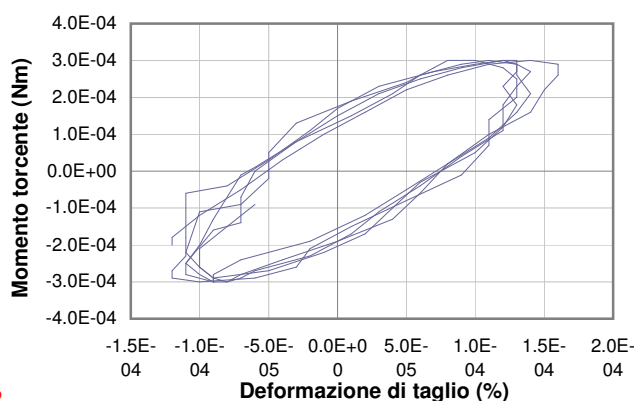
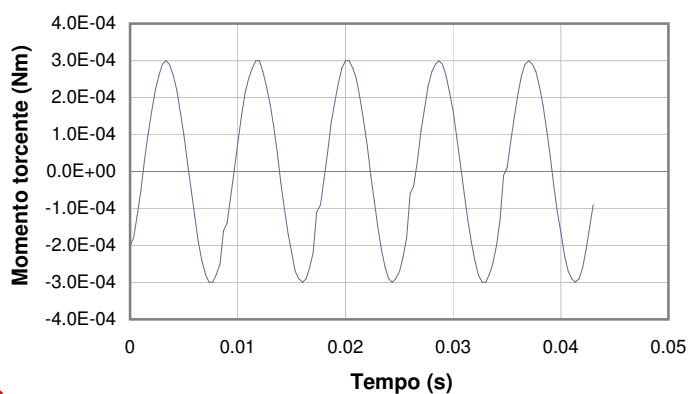
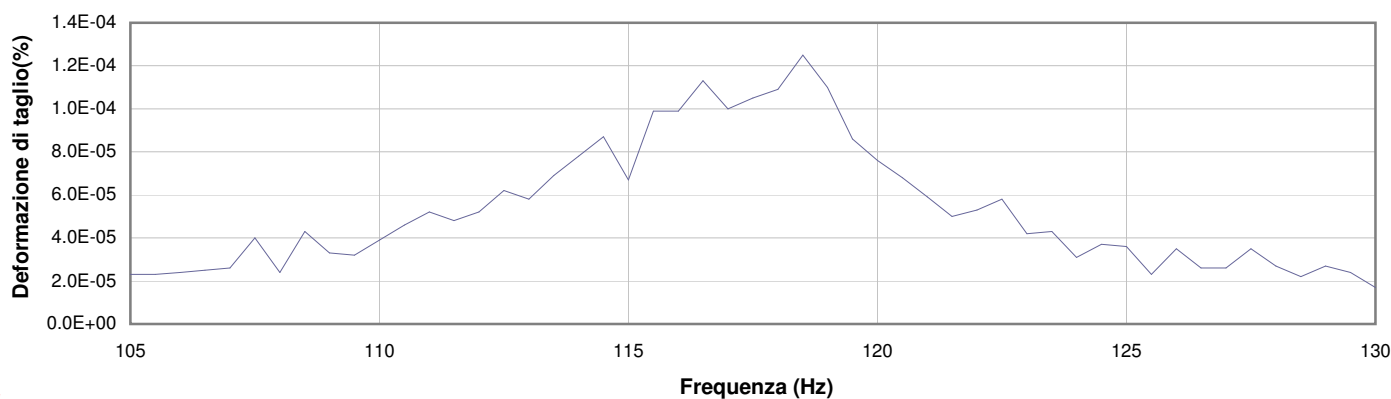
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

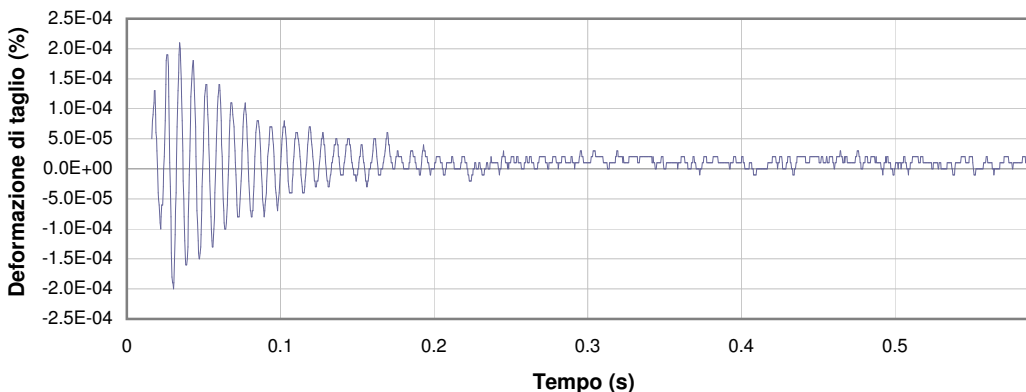
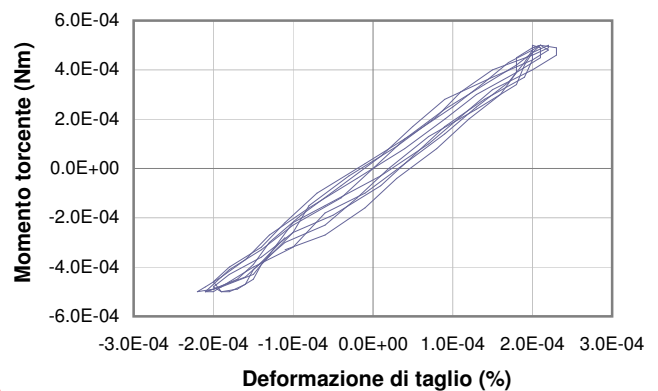
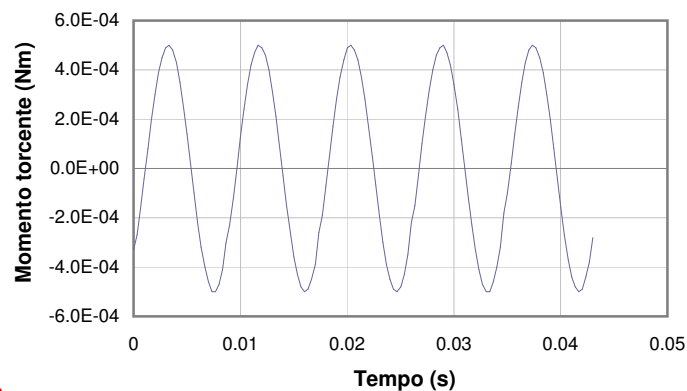
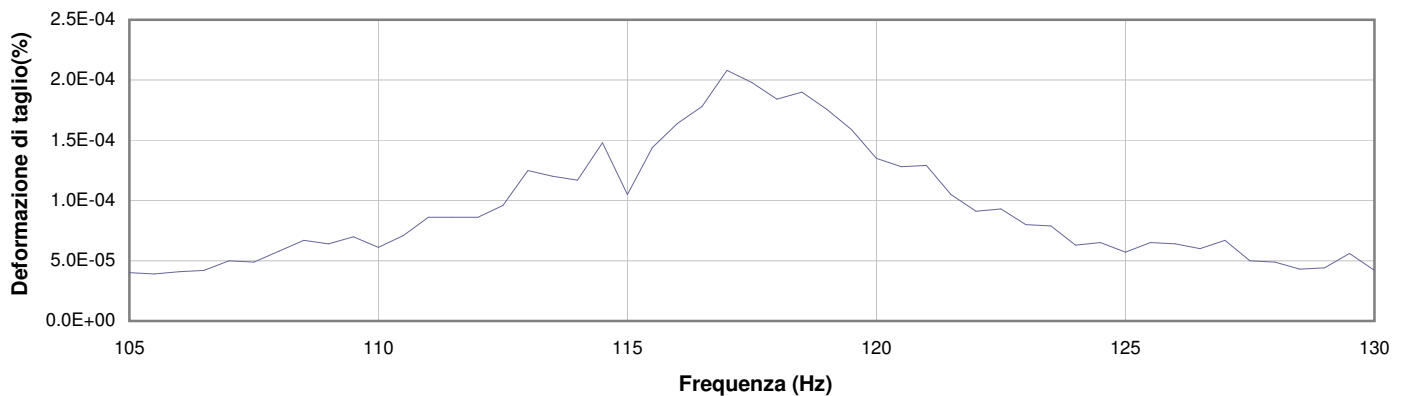
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

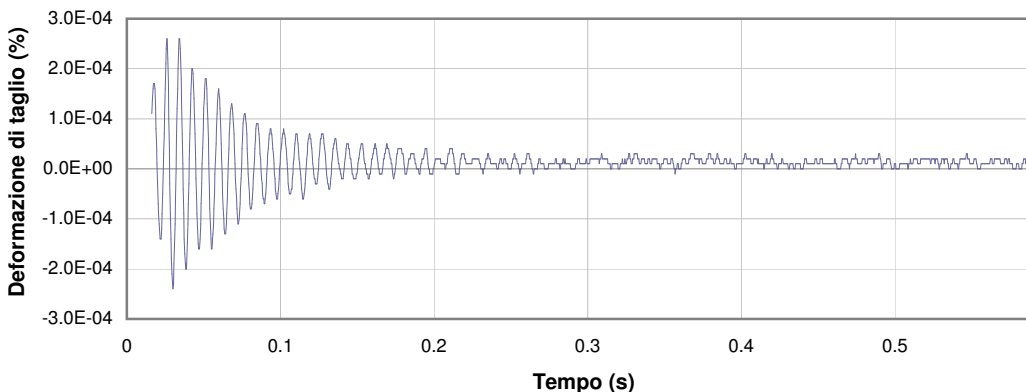
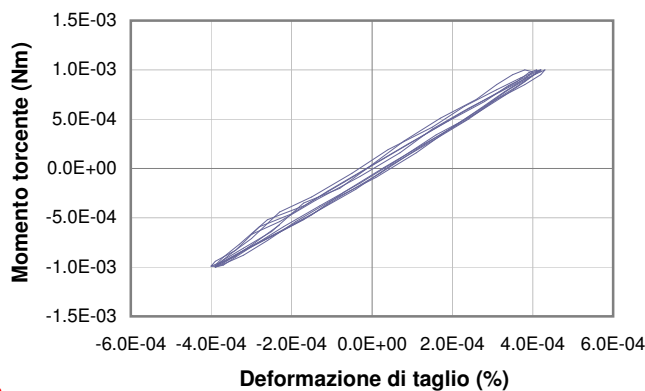
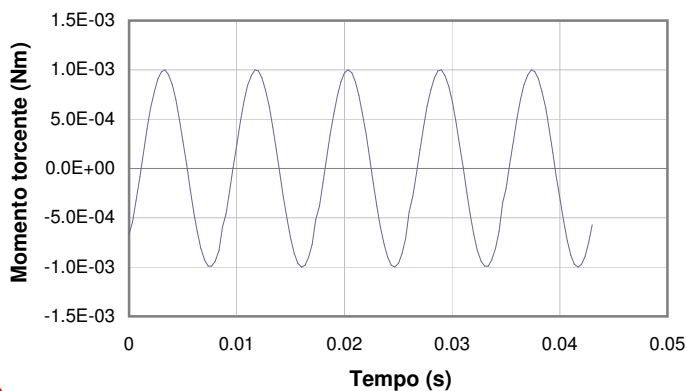
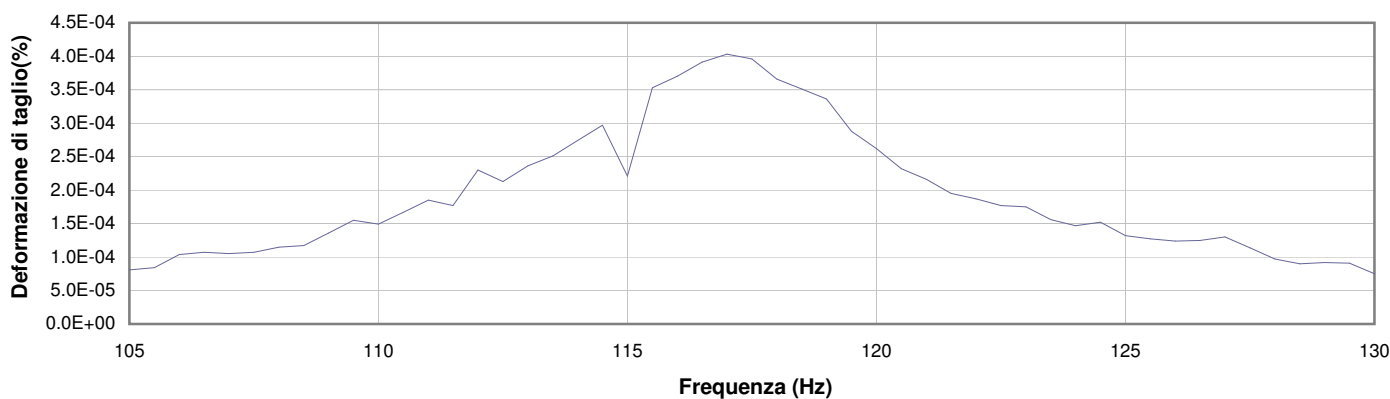
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 4



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

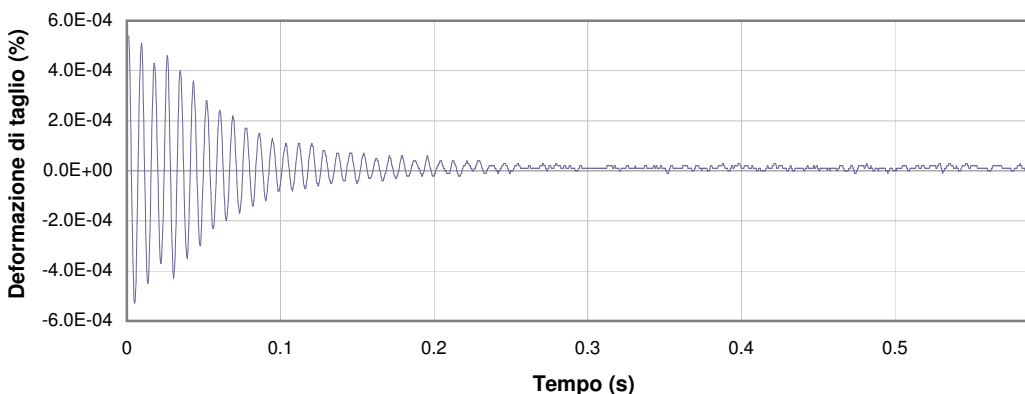
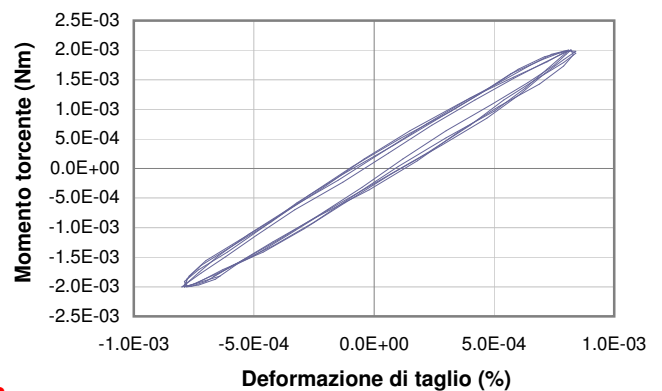
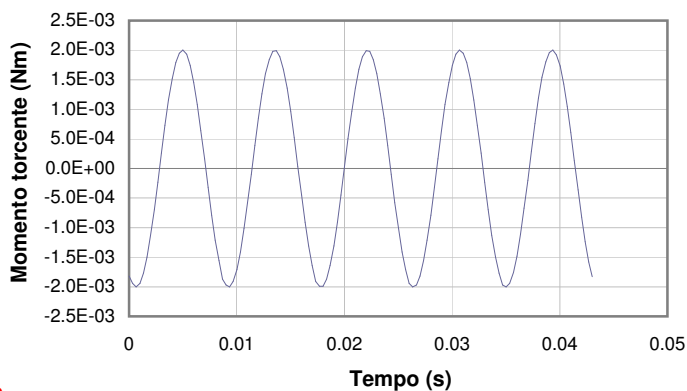
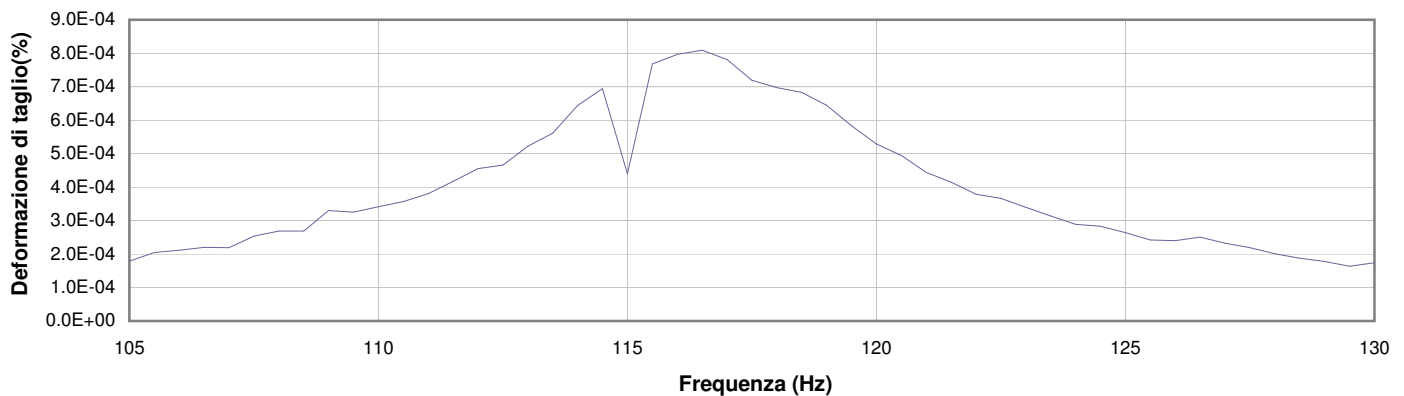
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 5



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

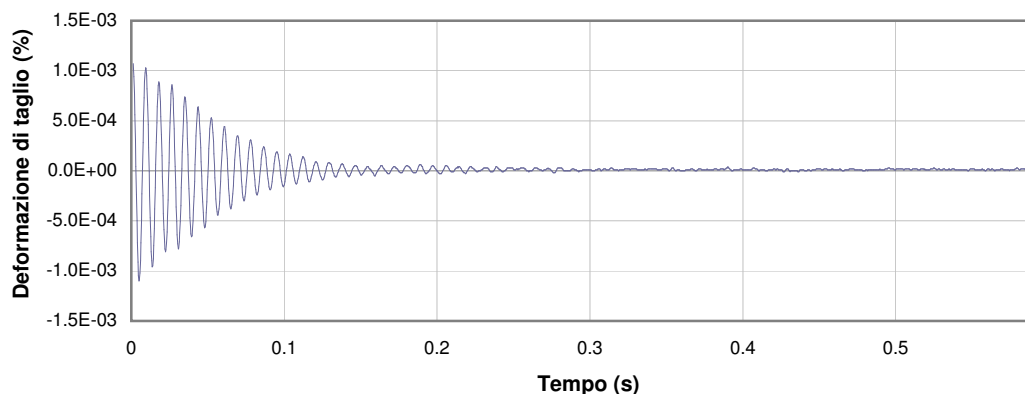
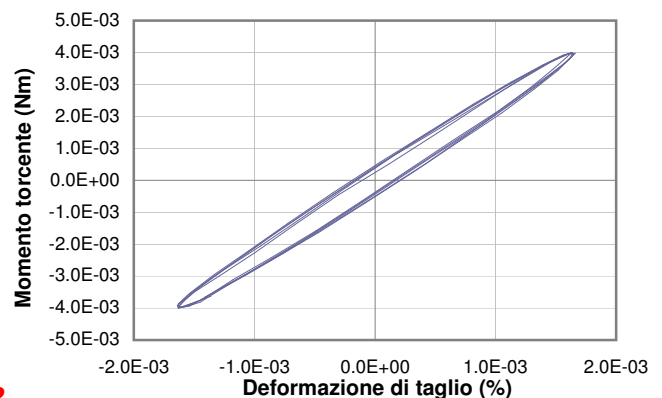
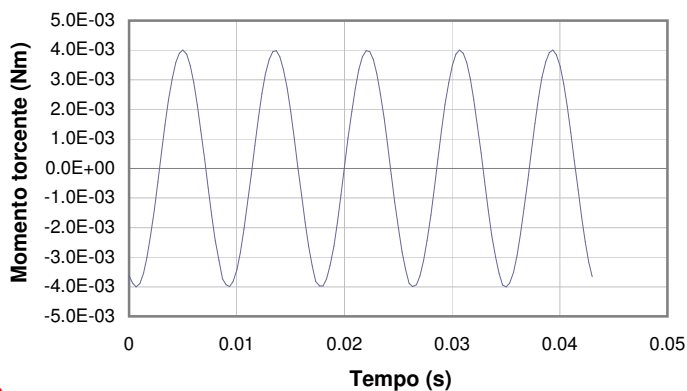
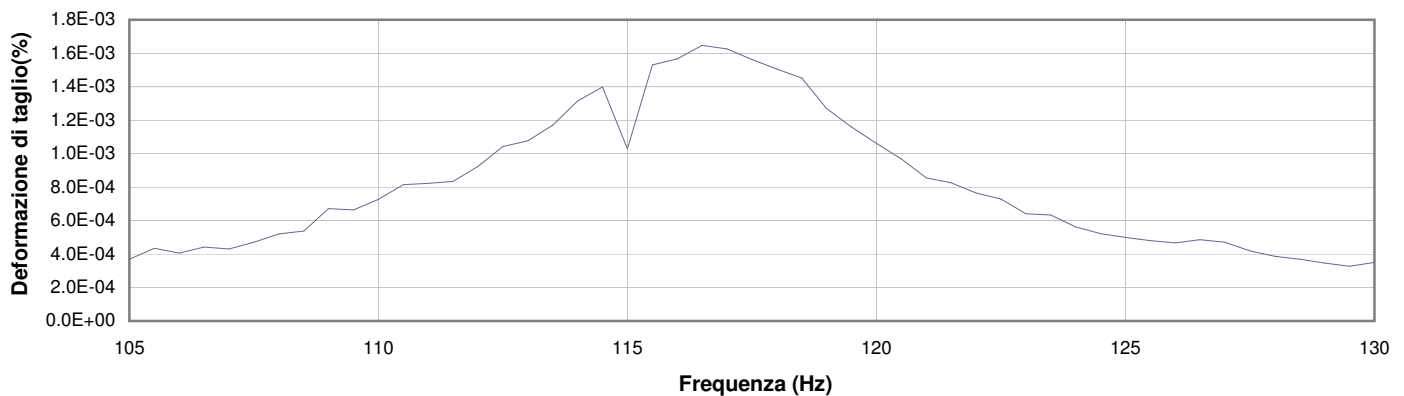
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 6



- 1 Campo delle frequenze indagate
- 2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4 Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

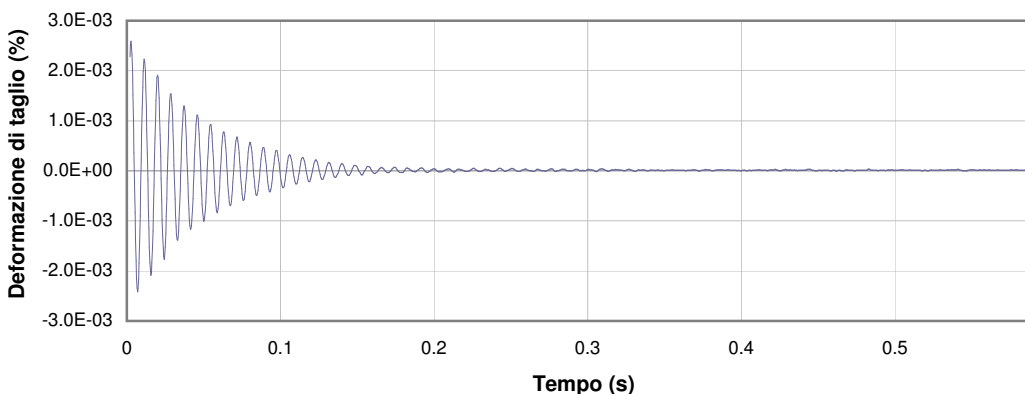
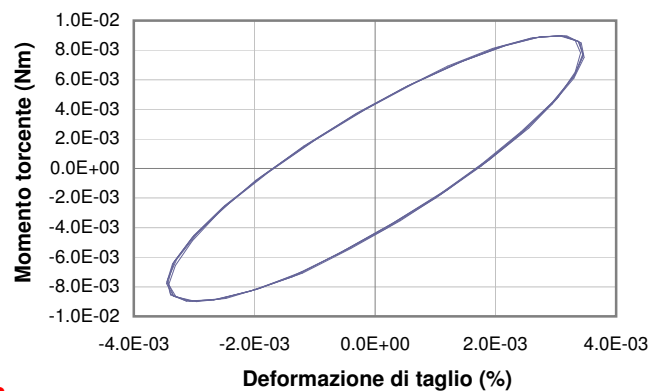
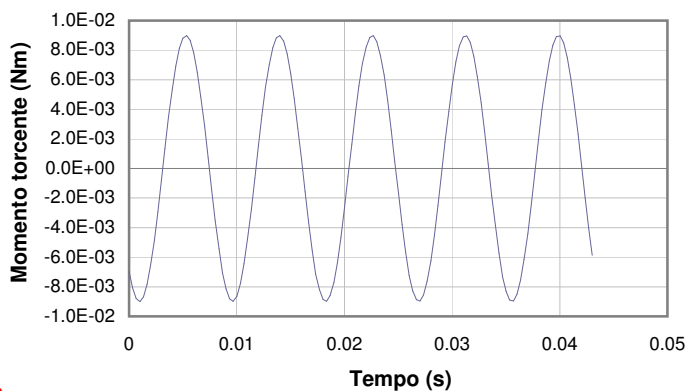
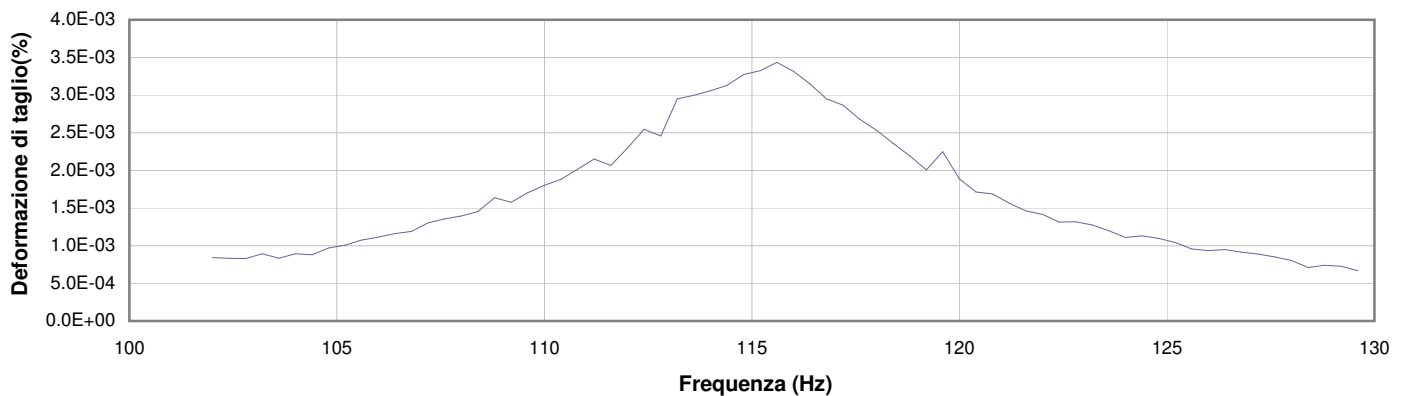
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 7



- 1 Campo delle frequenze indagate
- 2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4 Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

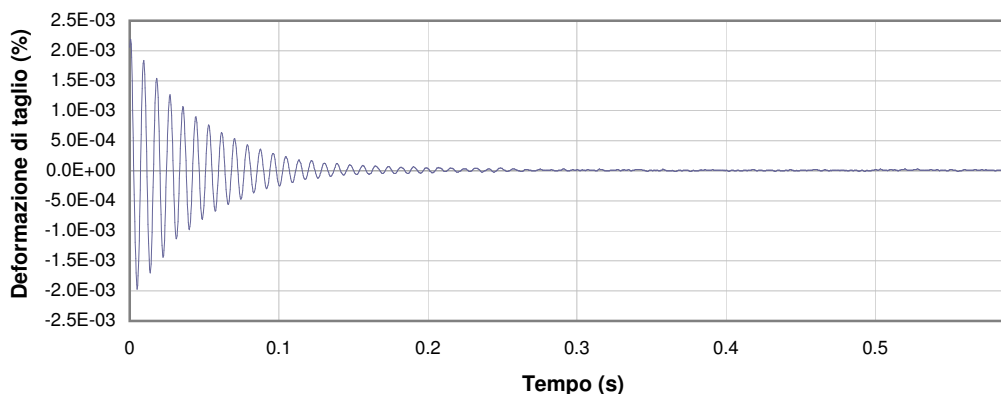
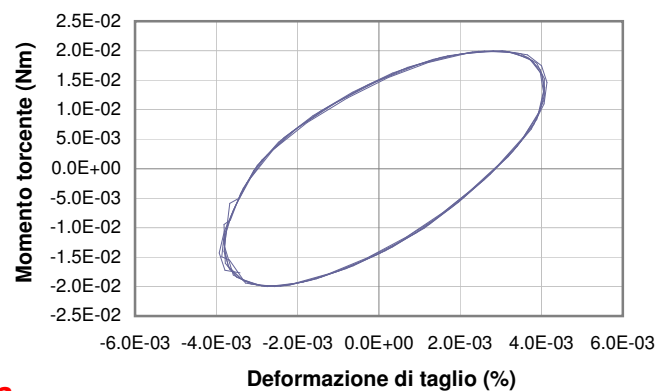
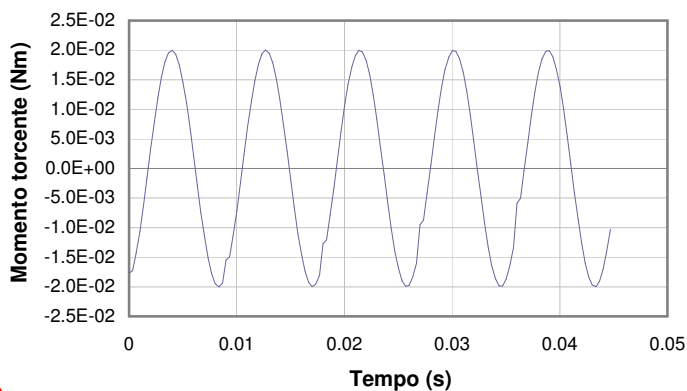
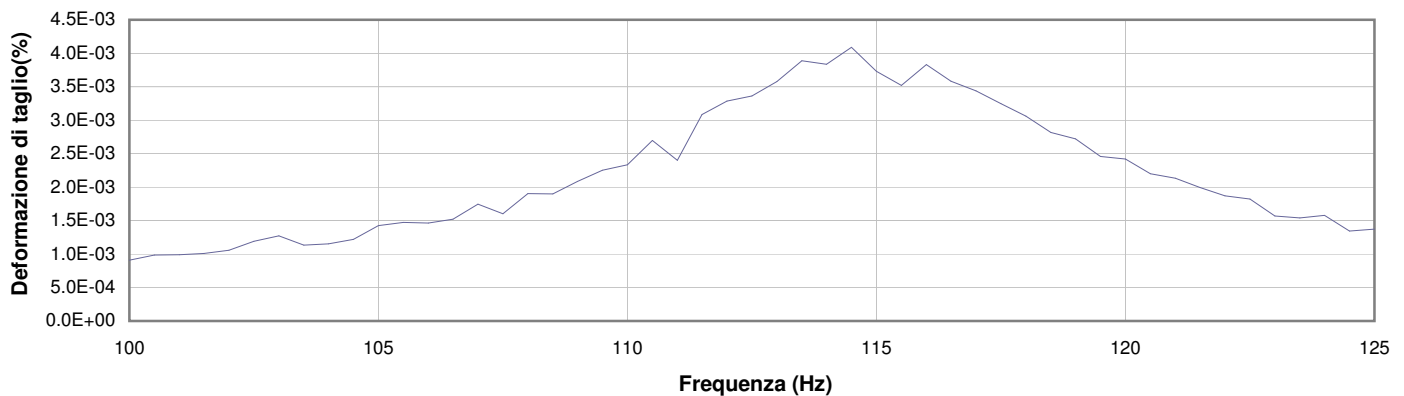
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

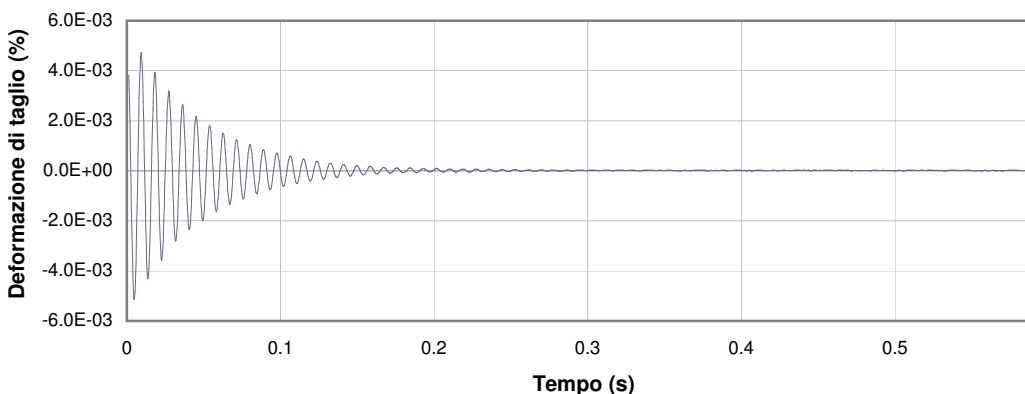
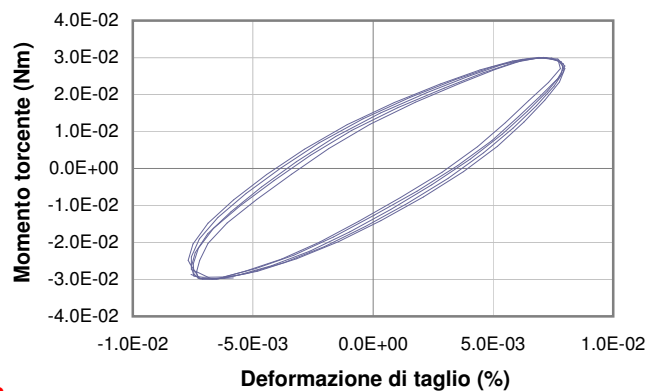
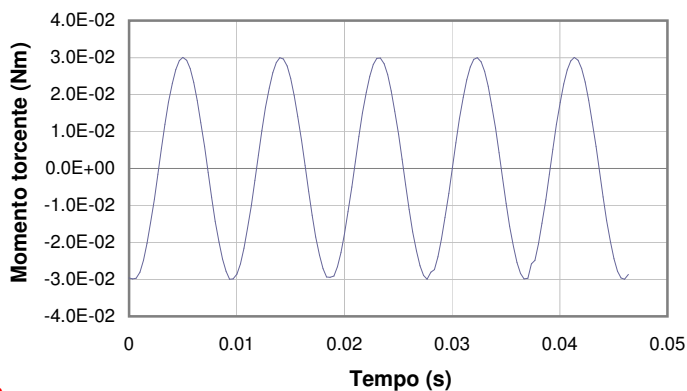
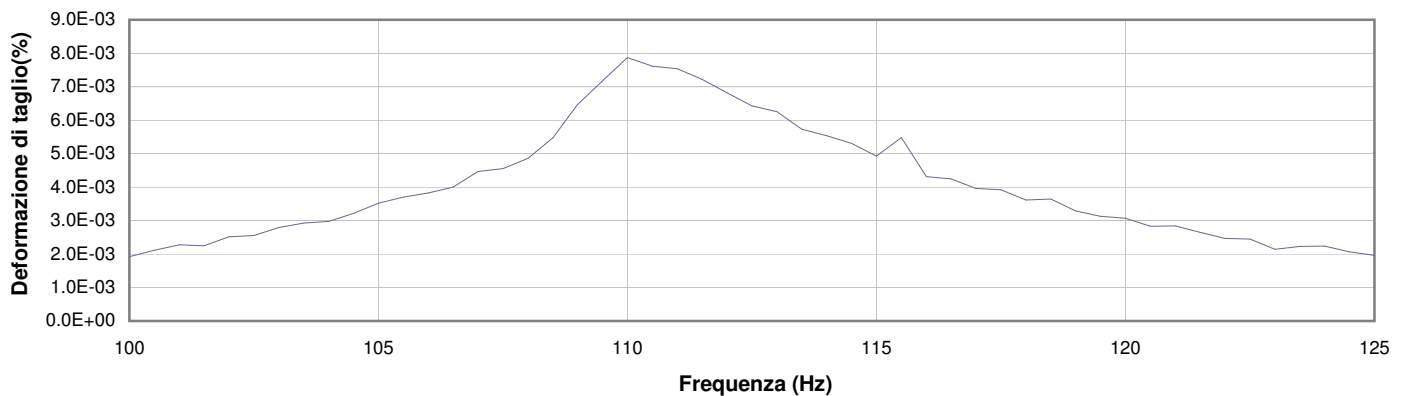
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

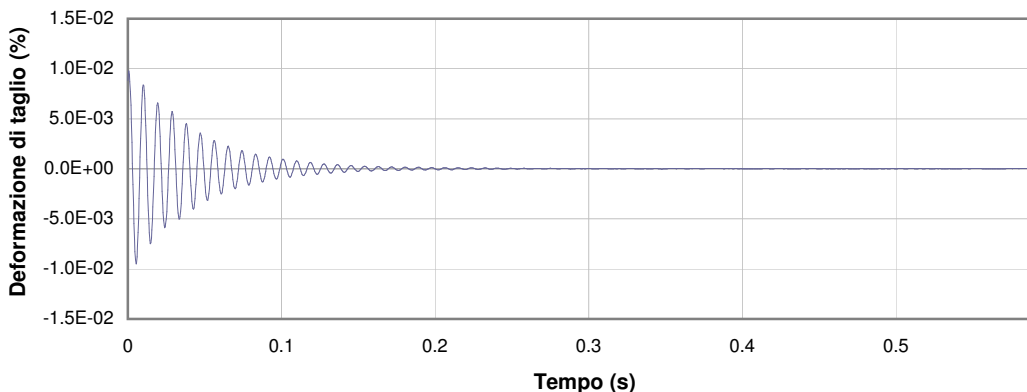
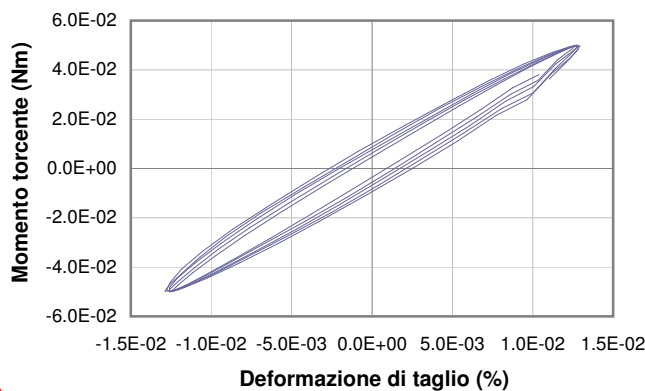
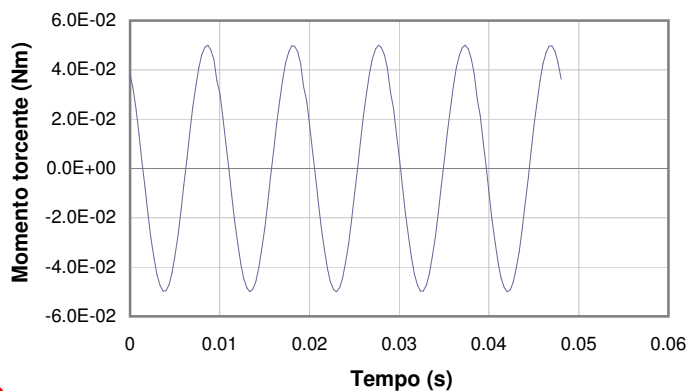
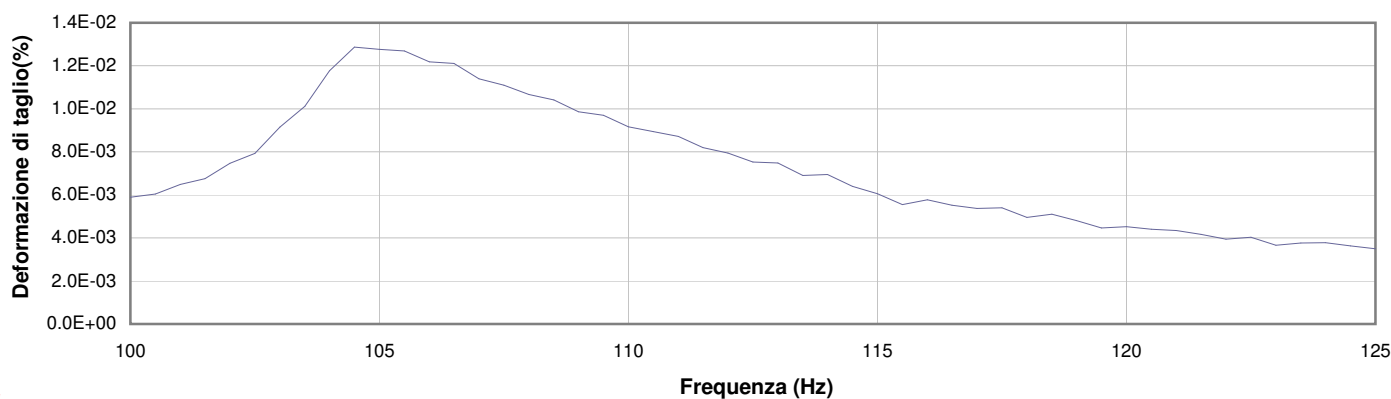
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

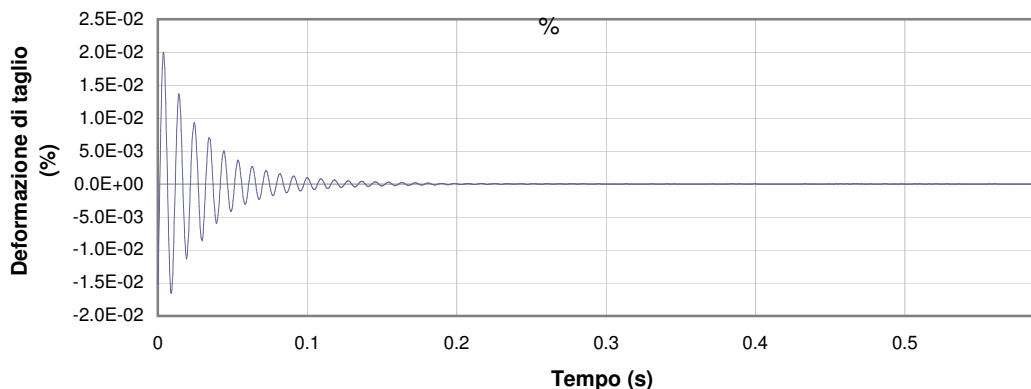
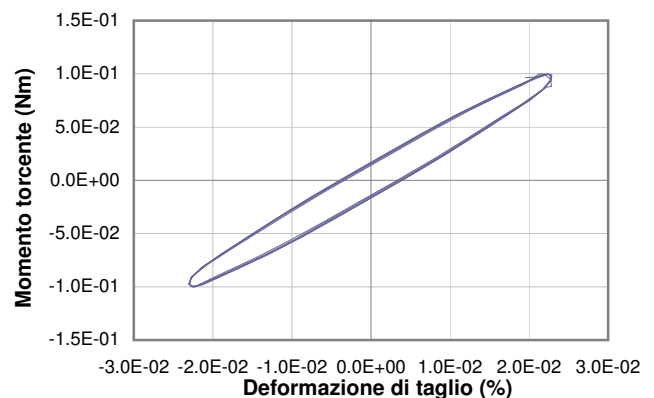
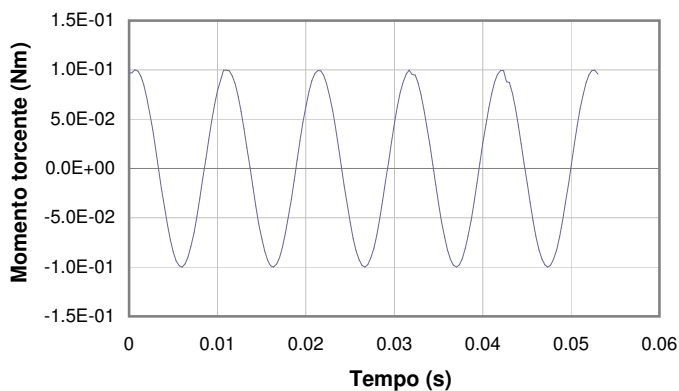
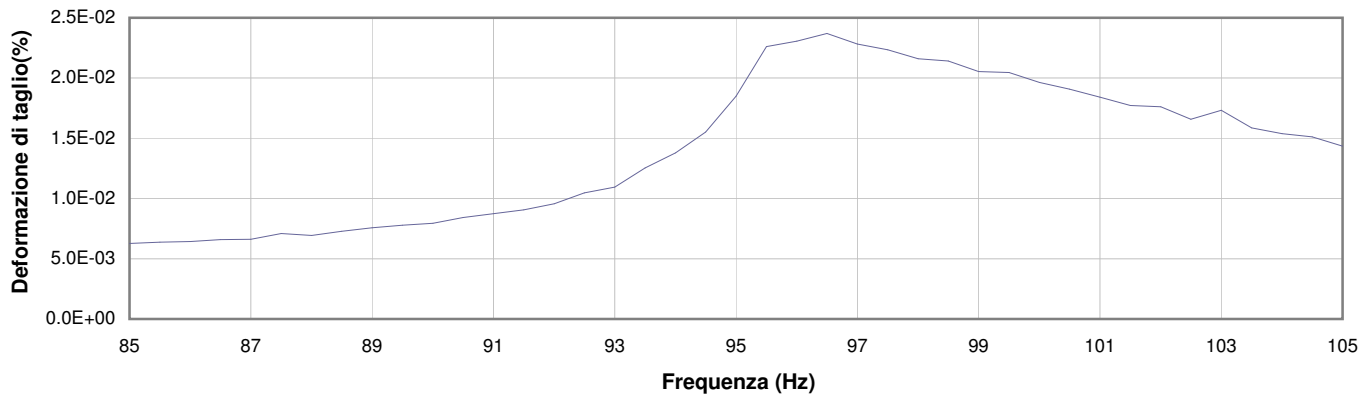
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 11



**1** Campo delle frequenze indagate

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

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

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

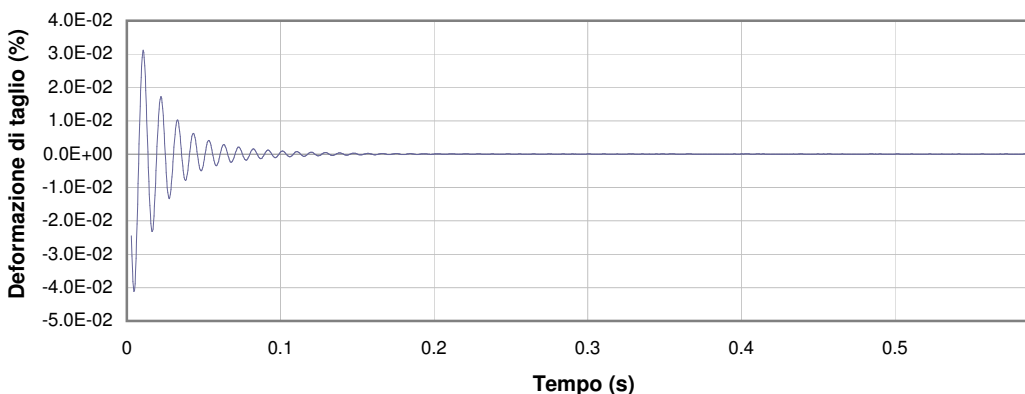
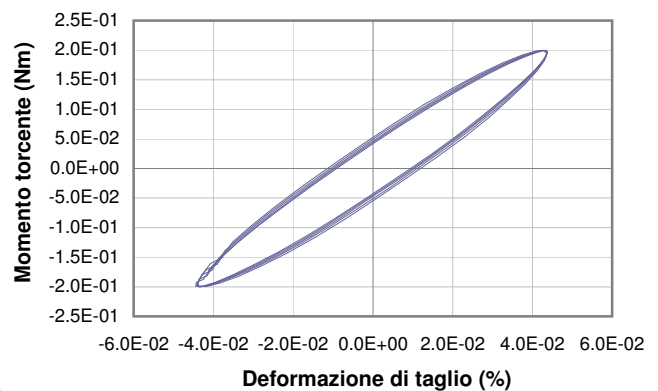
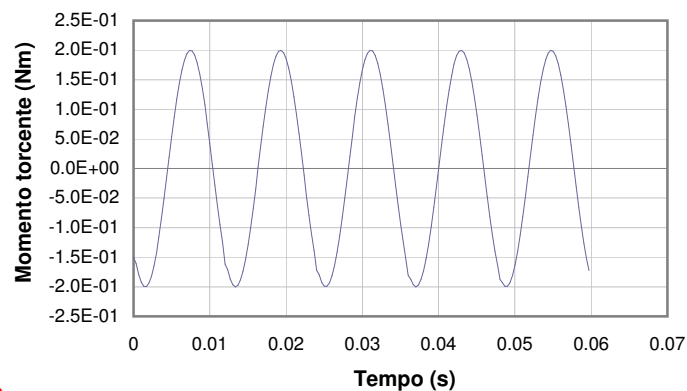
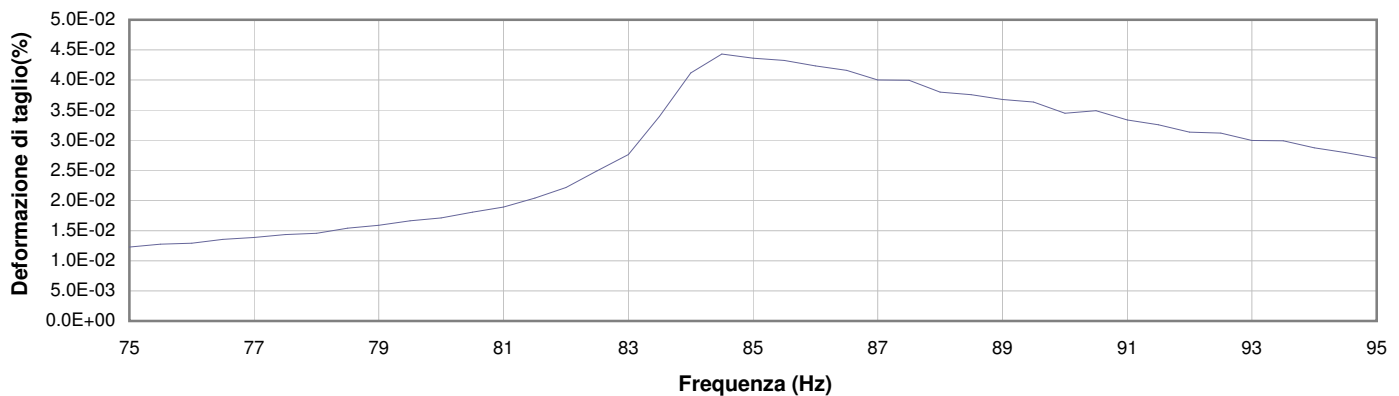
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

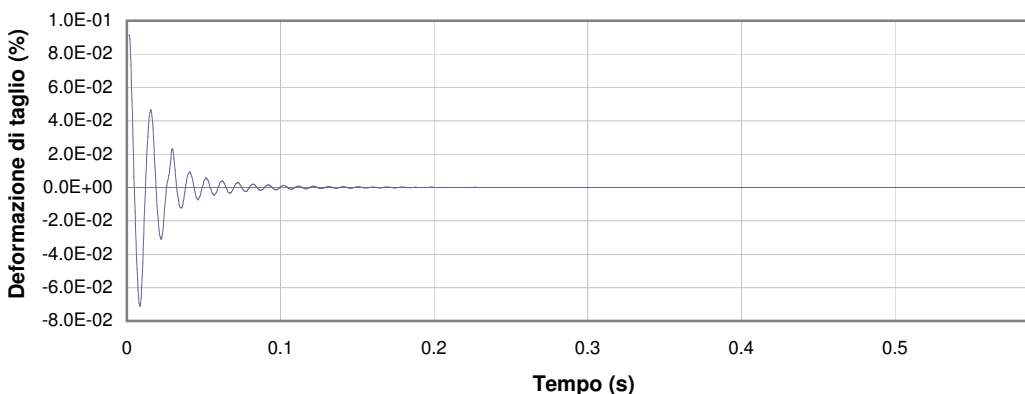
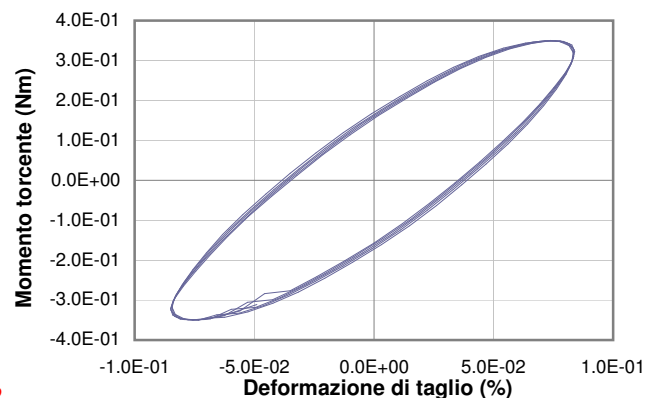
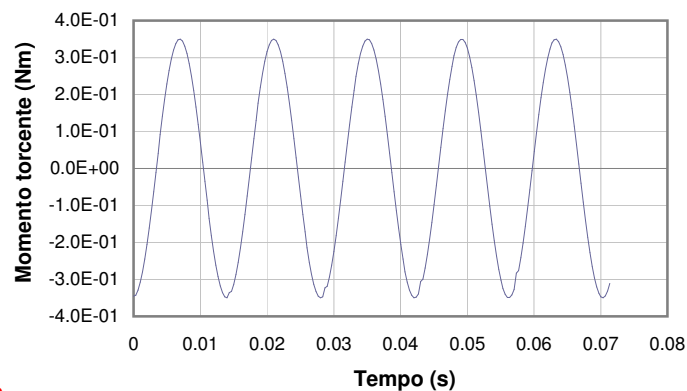
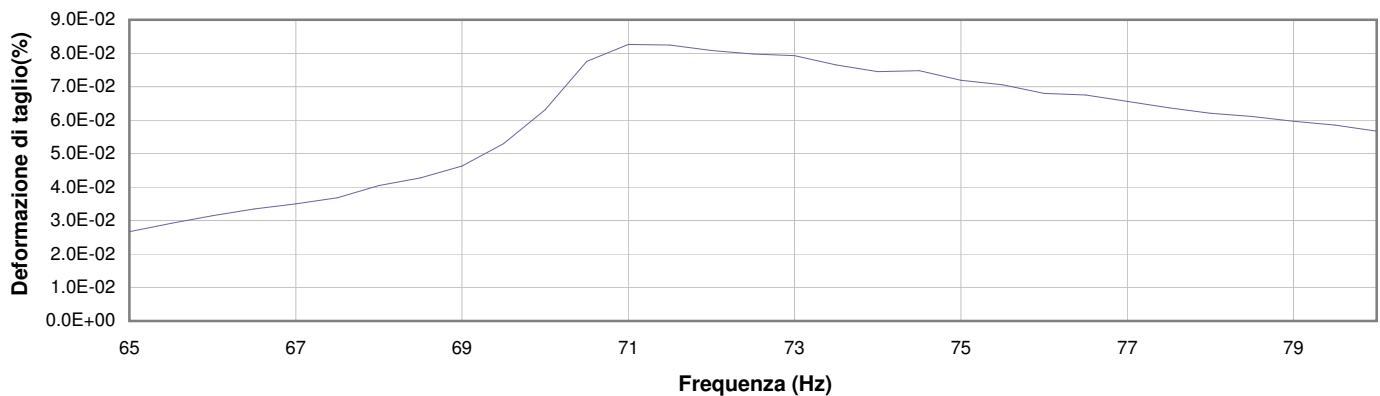
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

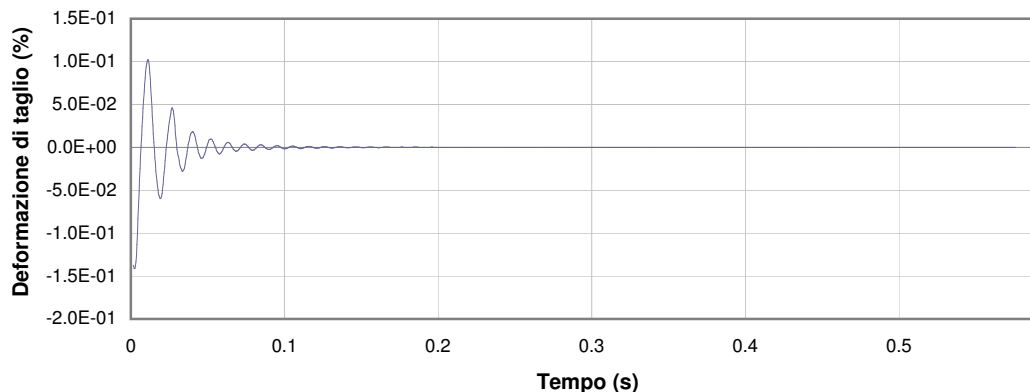
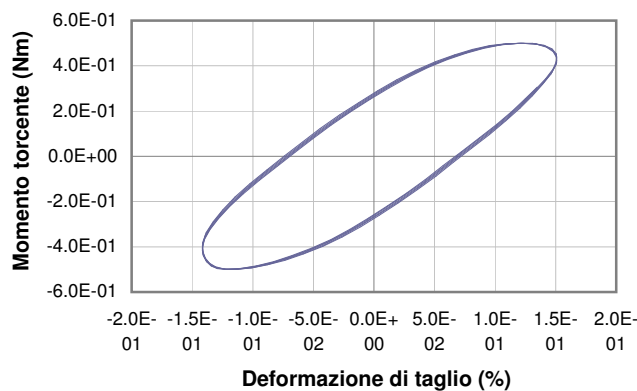
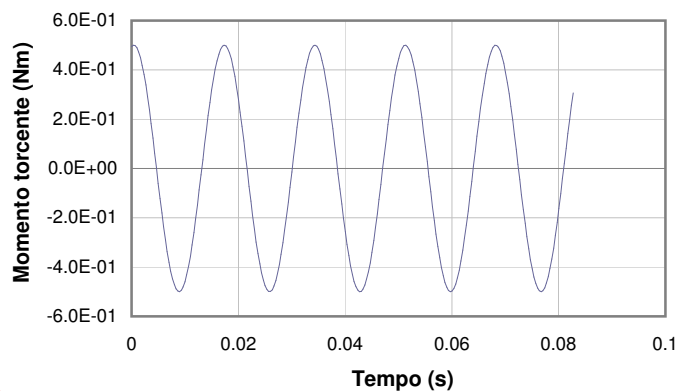
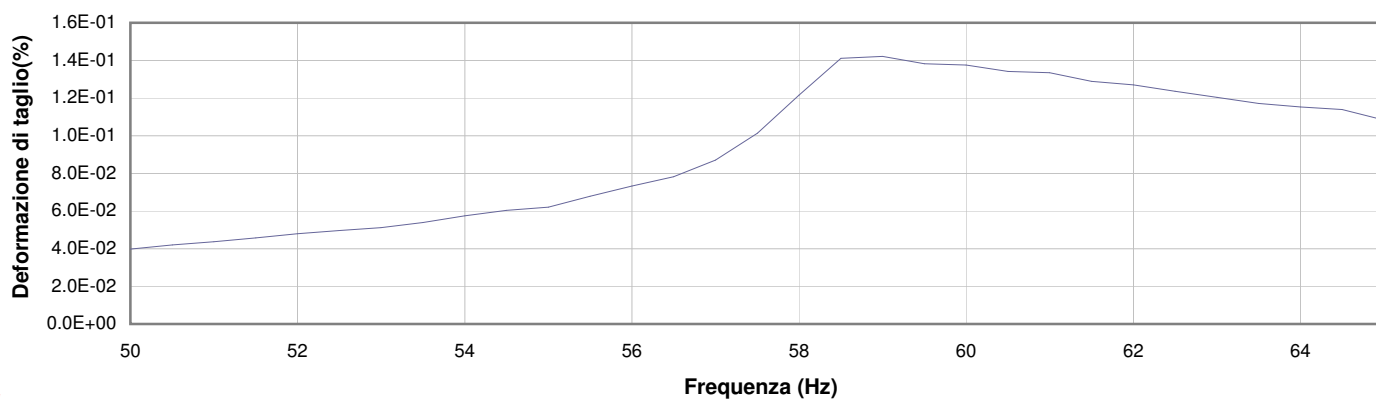
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

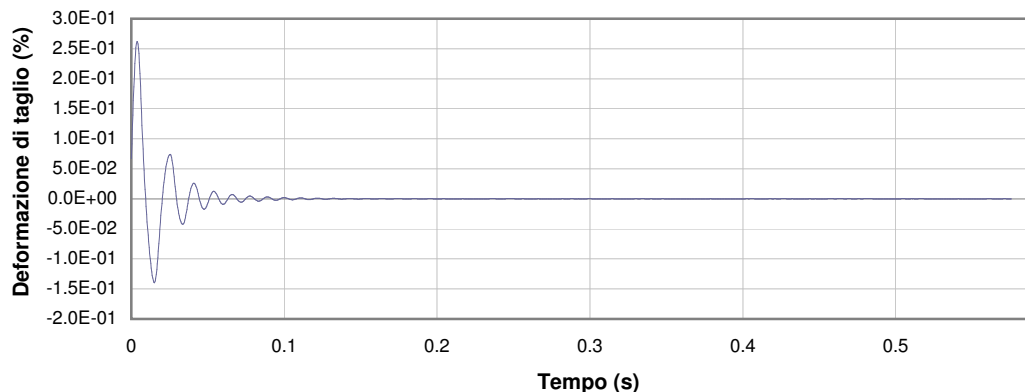
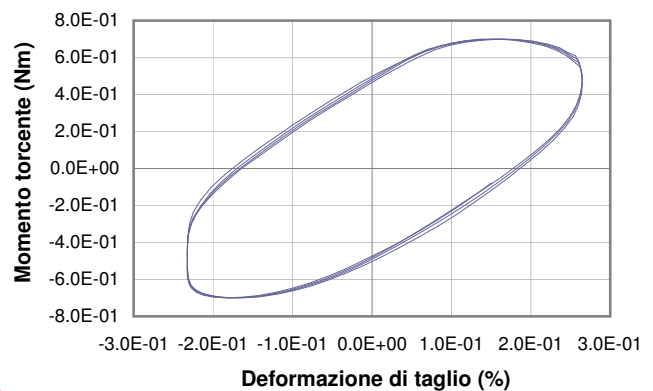
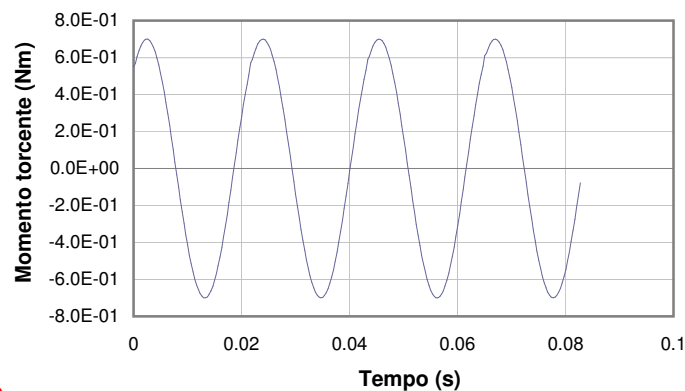
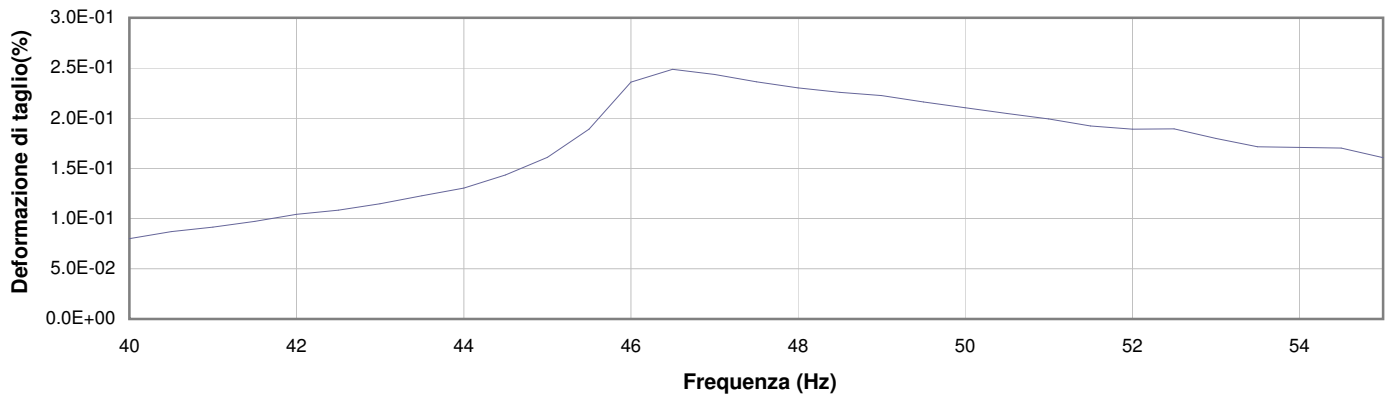
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 15



**1** Campo delle frequenze indagate

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

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

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

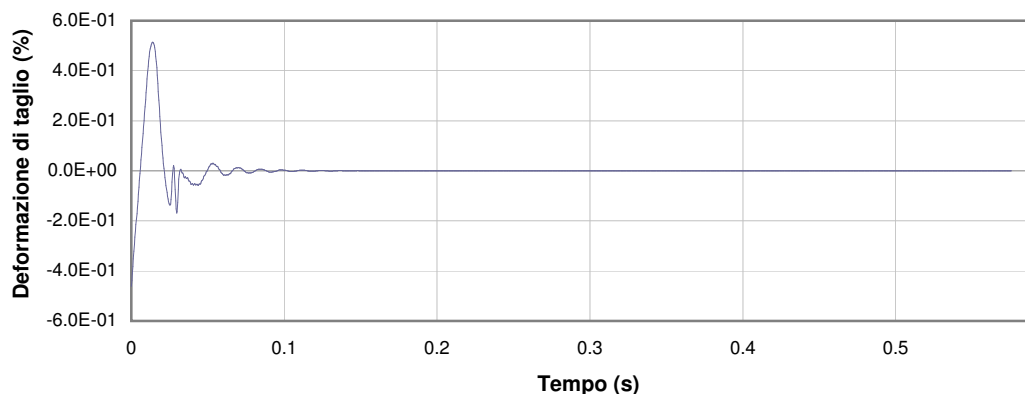
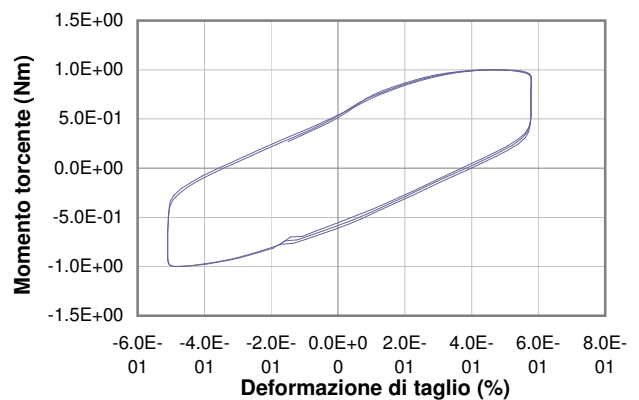
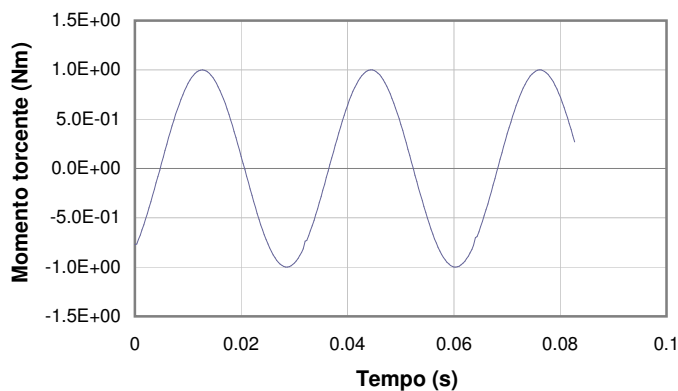
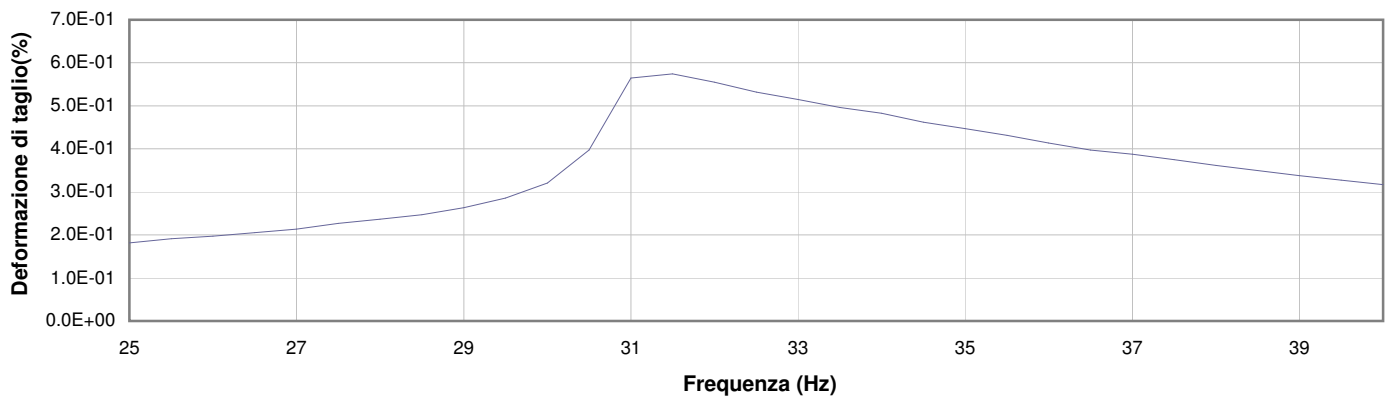
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Sh 3

**Profondità (m):** 7.50 - 8.00

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

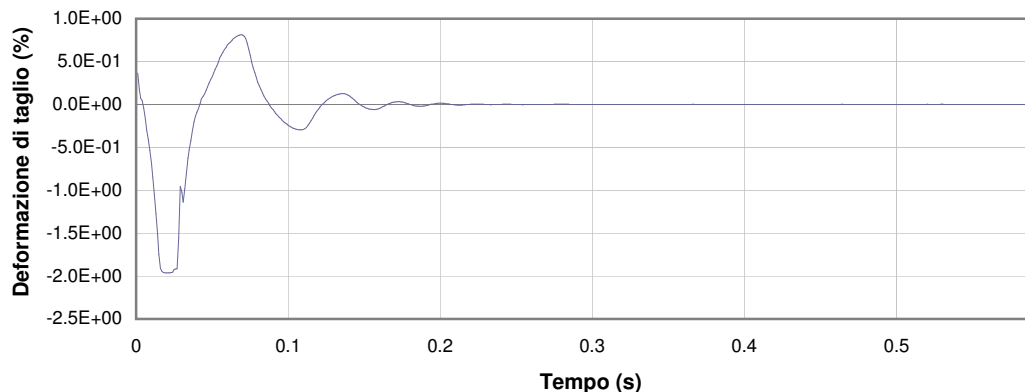
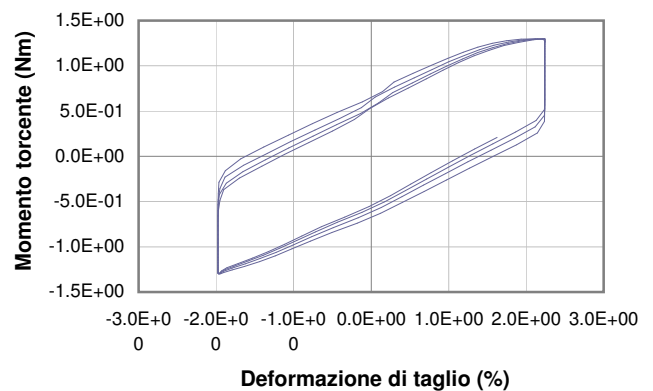
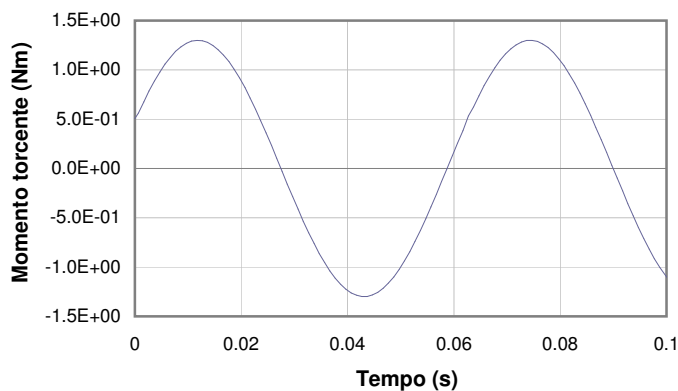
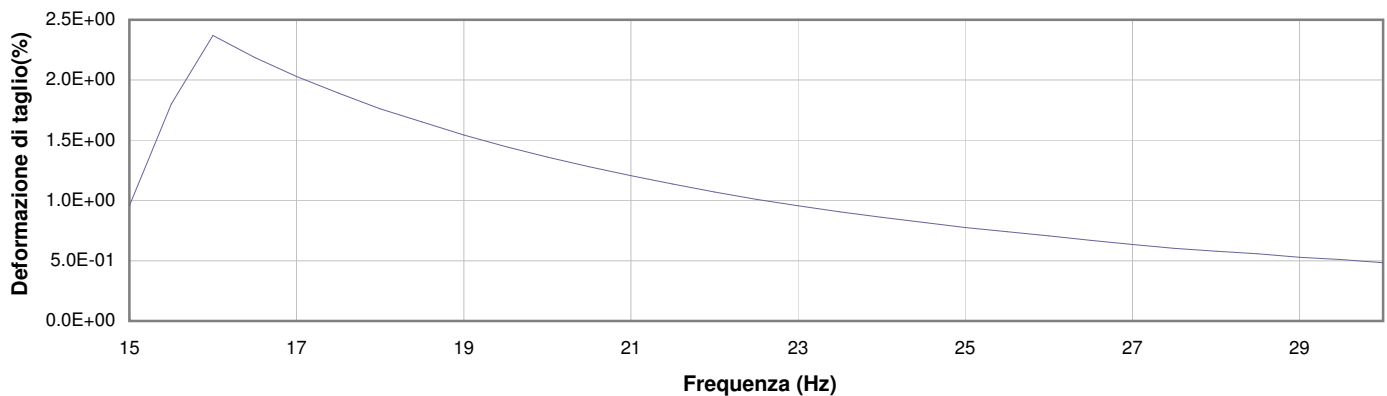
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente:	<b>COMUNE DI MOGLIA</b> <b>via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)</b>
Località:	<b>P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)</b>
Cantiere:	<b>Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista</b>
Sondaggio:	<b>1</b>
Campione:	<b>Ri 6</b>
Profondità (m):	<b>30.00 - 30.50</b>

Certificato di prova N°:	
Verbale di accettazione N°:	<b>271/15</b>

Commessa:	<b>14231/15</b>
Data ricevimento campione:	<b>29/05/15</b>
Data prova:	
Data emissione certificato:	

DATI INIZIALI		
Altezza:	<b>140.00</b>	mm
Diametro:	<b>71.50</b>	mm
Raggio eq.:	<b>25.275</b>	mm
Massa:	<b>1112.0</b>	g
W:	<b>22.3</b>	%
γ:	<b>19.41</b>	kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>s</sub> :	<b>15.87</b>	-
e:	<b>0.64</b>	-

DATI DI PROVA		
Tipo di campione:	<b>Sabbia media grigia</b>	
Fattore Raggio Eq.:	<b>0.707</b>	-
Coefficiente B:	<b>0.92</b>	%
Pressione cella:	<b>692</b>	kPa
Contropressione:	<b>442</b>	kPa

DATI FINALI		
Altezza:	<b>139.07</b>	mm
Diametro:	<b>71.02</b>	mm
Raggio eq.:	<b>25.109</b>	mm
Massa:	<b>1100.8</b>	g
W:	<b>24.5</b>	%
γ:	<b>19.98</b>	kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>s</sub> :	<b>16.05</b>	-
e:	<b>0.65</b>	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V <sub>s</sub> (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G <sub>0</sub>	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ <sup>3</sup>
<b>Test 1*</b>	206.00	0.0020	3.99E-04	239.83	118.71	1.000	0.02	0.000
<b>Test 2</b>	205.60	0.0040	8.12E-04	239.36	118.25	0.996	0.05	0.000
<b>Test 3</b>	203.20	0.0150	1.73E-03	236.57	115.51	0.973	0.05	0.000
<b>Test 4</b>	202.00	0.0011	2.71E-03	235.17	114.15	0.962	0.08	0.000
<b>Test 5</b>	196.20	0.0164	5.01E-03	228.42	107.69	0.907	0.10	0.000
<b>Test 6</b>	194.40	0.0650	6.71E-03	226.32	105.72	0.891	0.25	0.000
<b>Test 7</b>	191.20	0.0252	8.55E-03	222.60	102.27	0.862	0.43	0.000
<b>Test 8</b>	189.00	0.0761	1.02E-02	220.04	99.93	0.842	0.57	0.000
<b>Test 9</b>	177.70	0.1648	1.52E-02	206.88	88.34	0.744	0.89	0.000
<b>Test 10</b>	174.80	0.1993	1.63E-02	203.51	85.48	0.720	1.01	0.056
<b>Test 11</b>	168.00	0.2993	1.84E-02	195.59	78.96	0.665	1.20	0.108
<b>Test 12</b>	160.00	0.4000	2.12E-02	186.28	71.61	0.603	3.23	0.190
<b>Test 13</b>	147.00	0.5999	2.61E-02	171.14	60.45	0.509	4.44	0.329
<b>Test 14</b>	110.00	0.8000	4.89E-02	128.06	33.85	0.285	5.06	0.529
<b>Test 15</b>	90.50	0.8500	7.31E-02	105.36	22.91	0.193	8.38	0.715
<b>Test 16</b>	66.00	0.8748	1.27E-01	76.84	12.19	0.103	13.61	0.844
<b>Test 17</b>								
<b>Test 18</b>								
<b>Test 19</b>								
<b>Test 20</b>								

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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

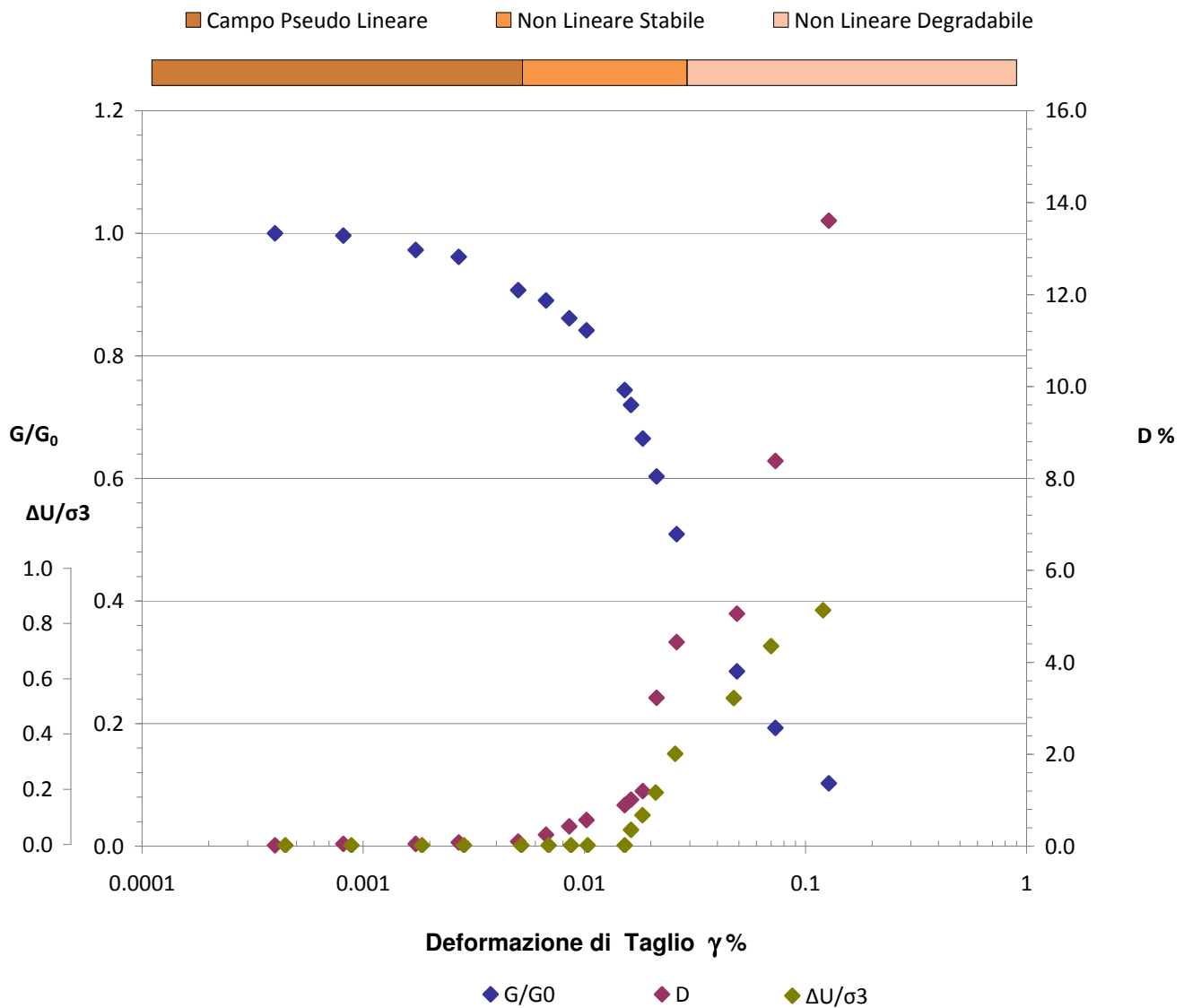
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Legge Costitutiva del Terreno



Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

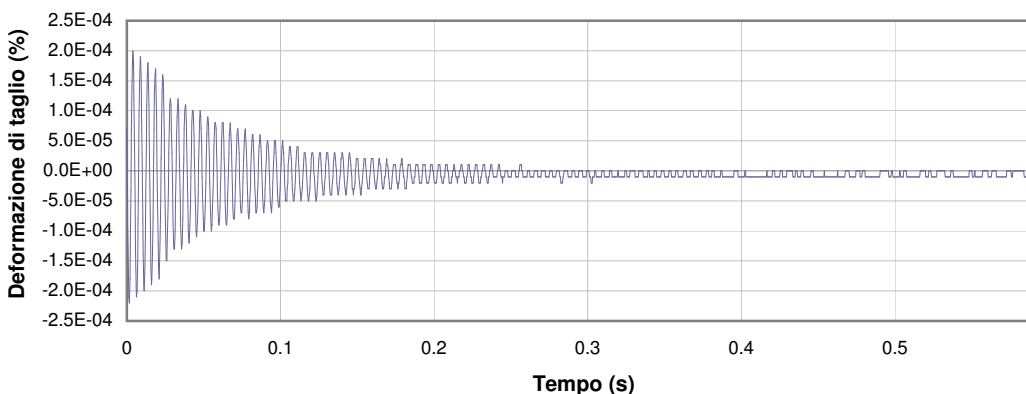
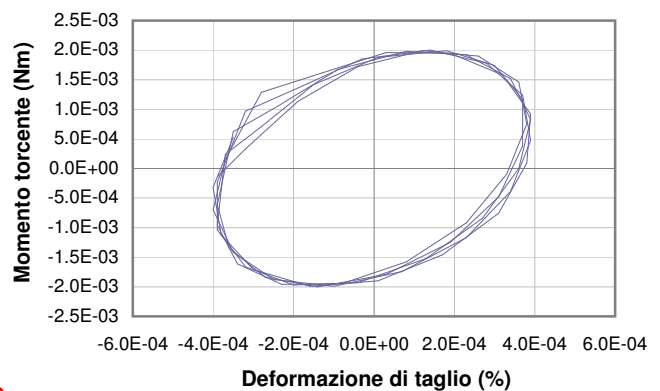
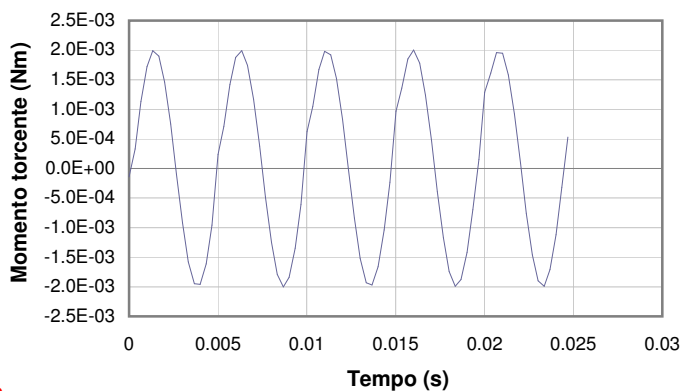
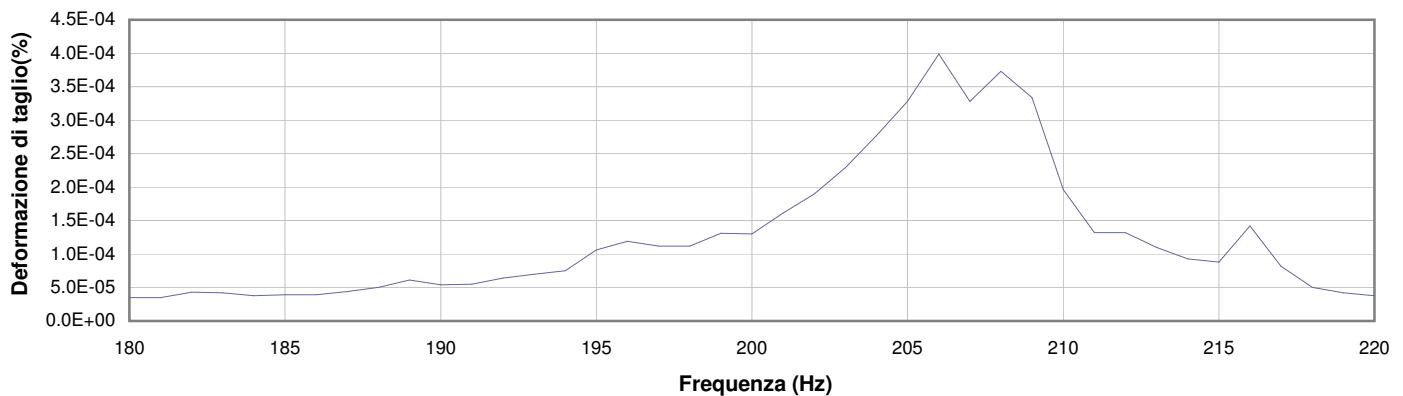
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

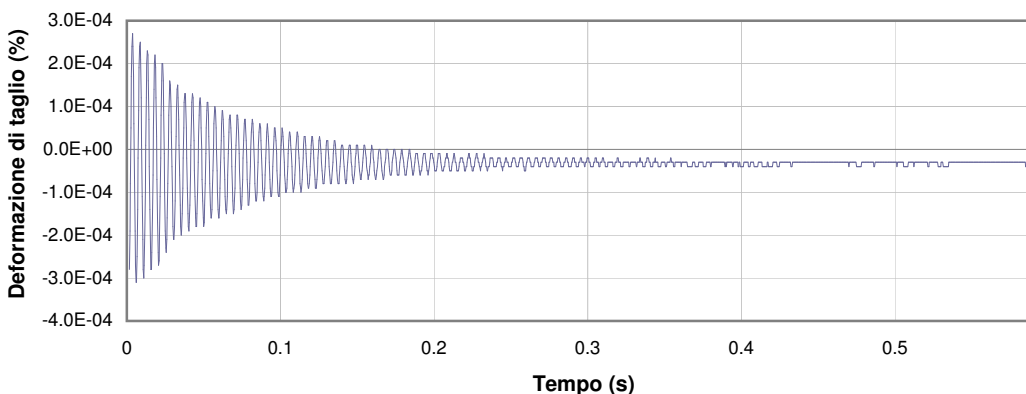
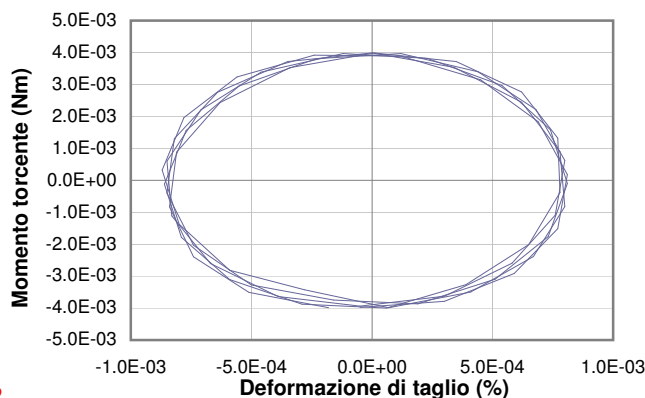
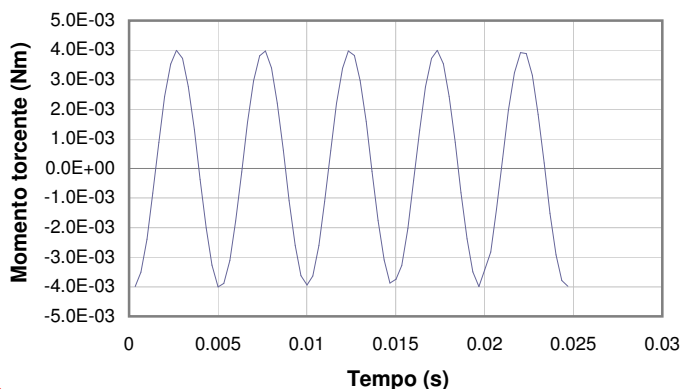
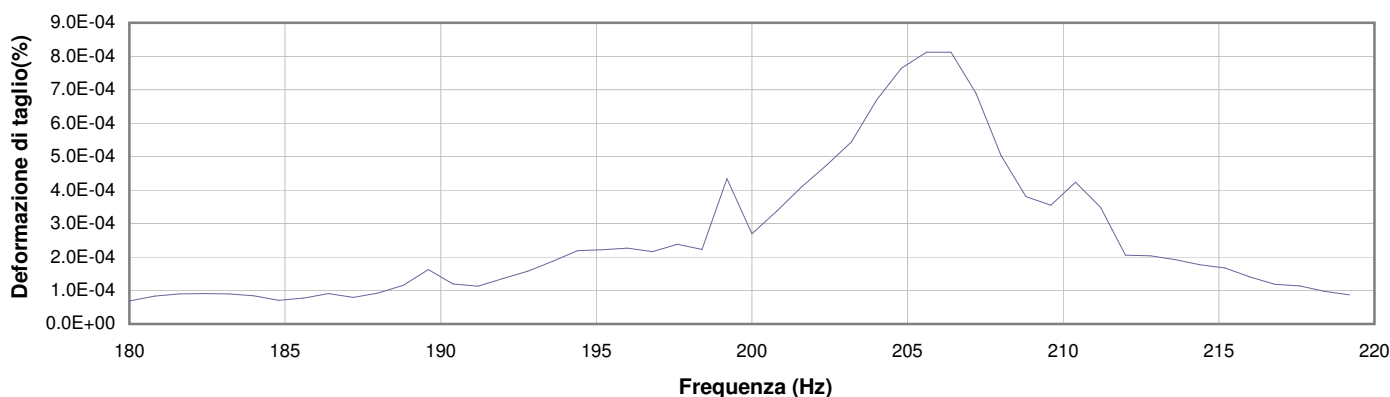
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

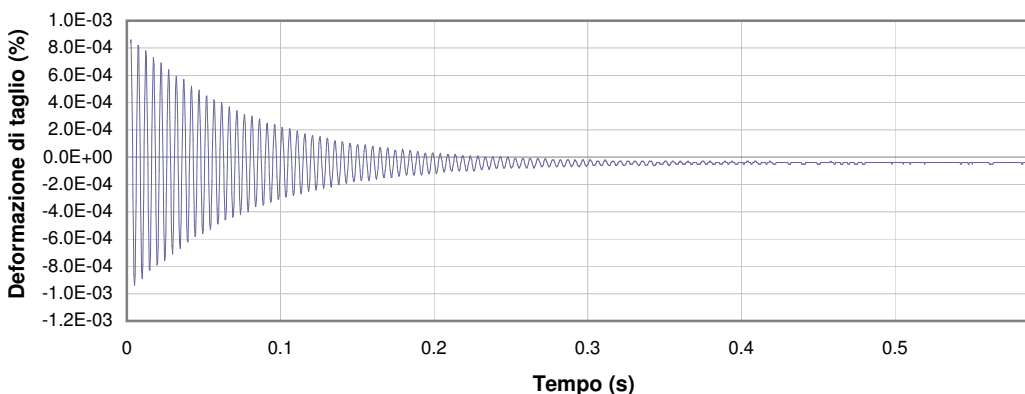
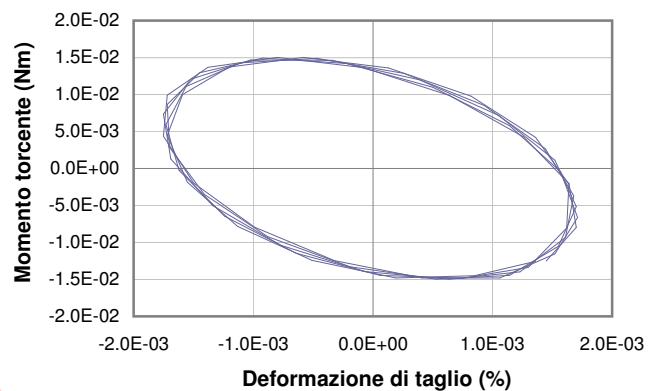
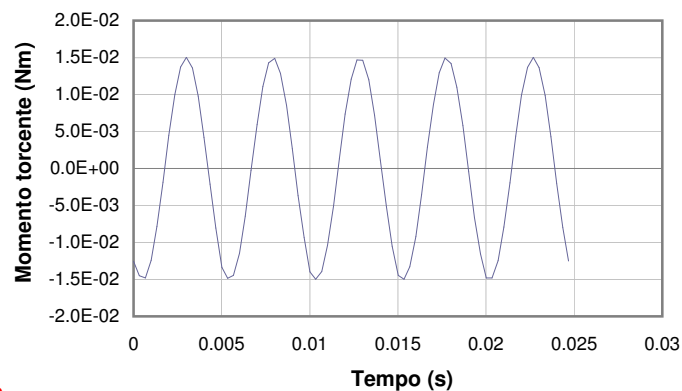
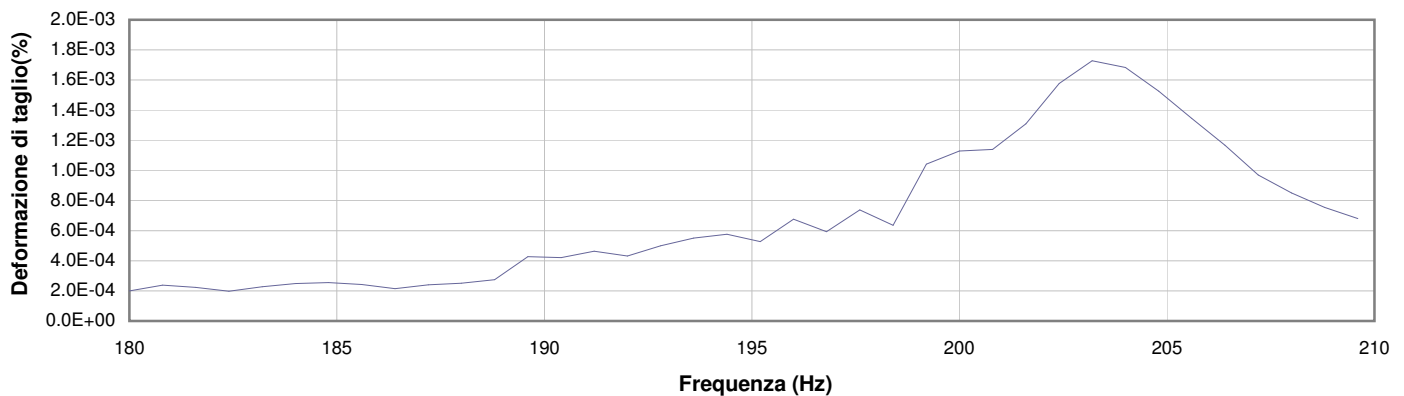
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

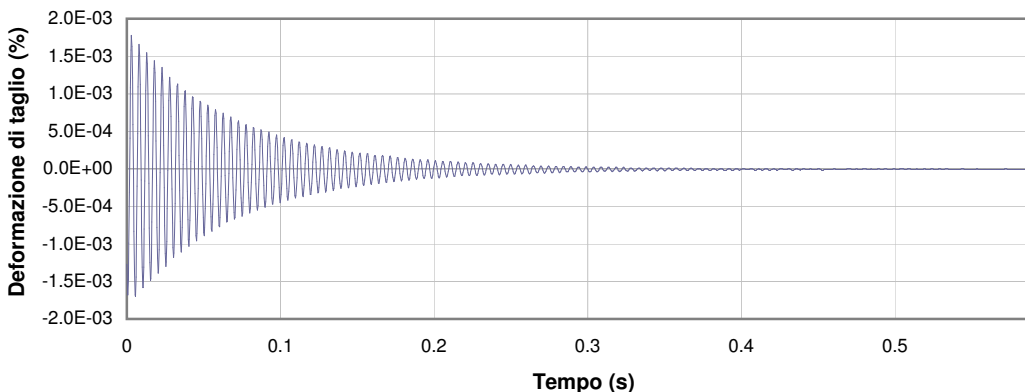
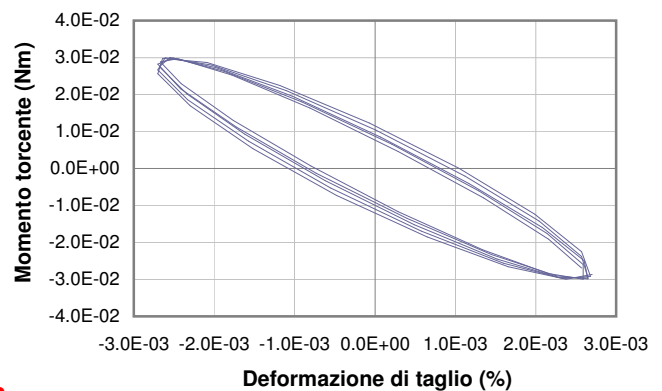
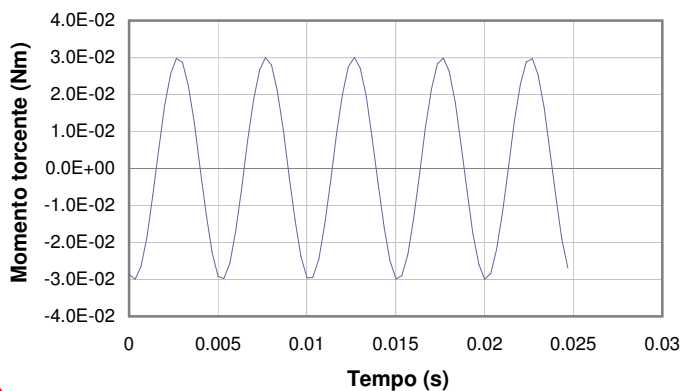
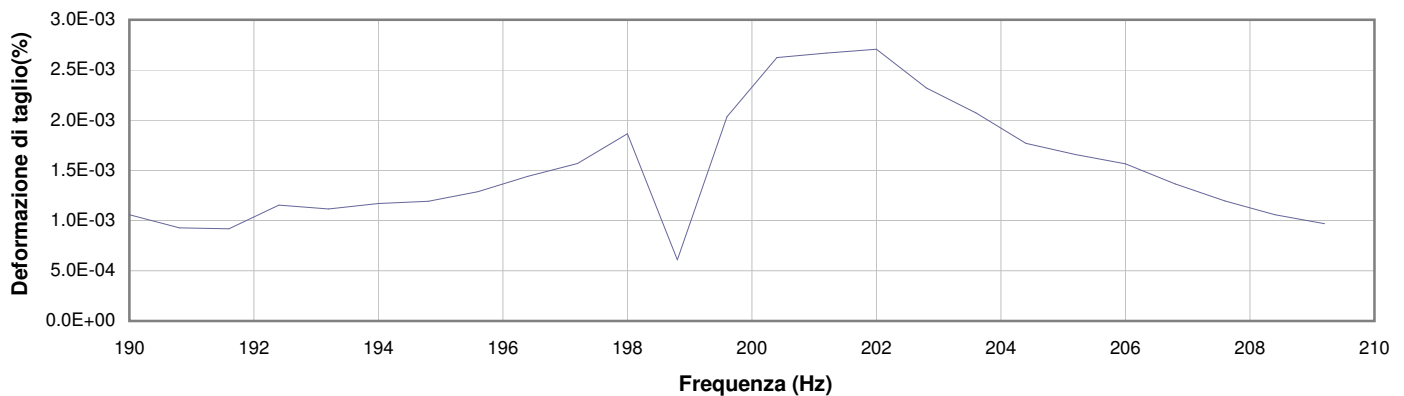
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 4



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

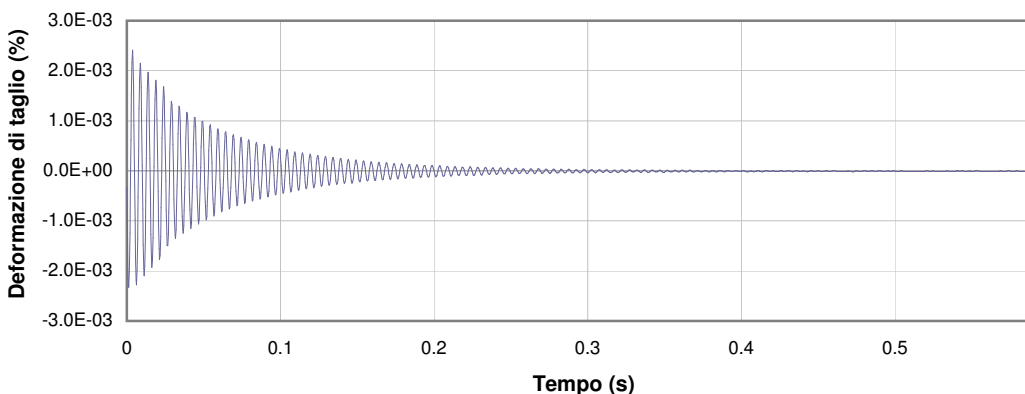
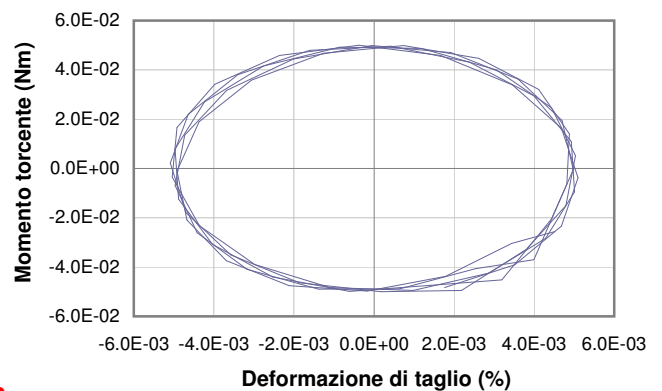
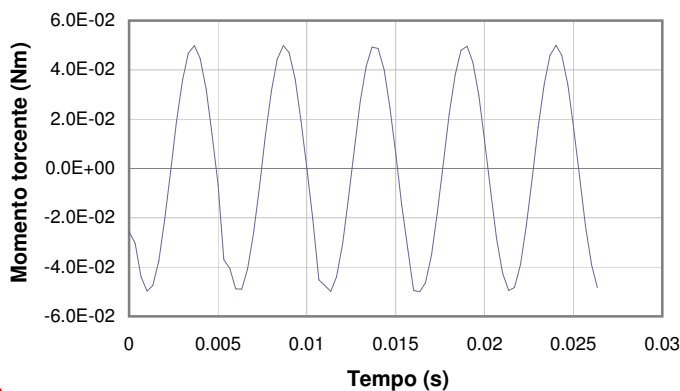
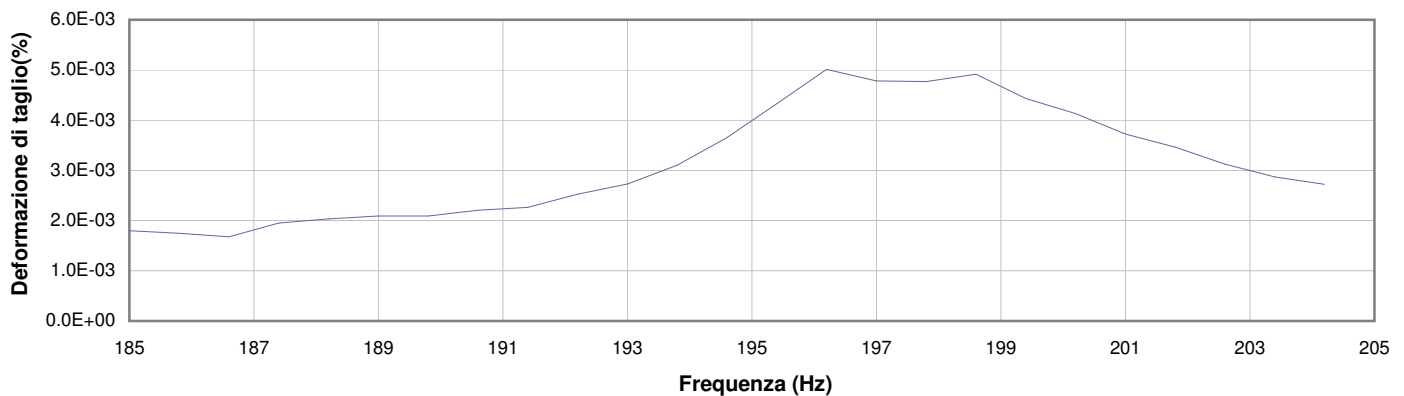
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 5



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

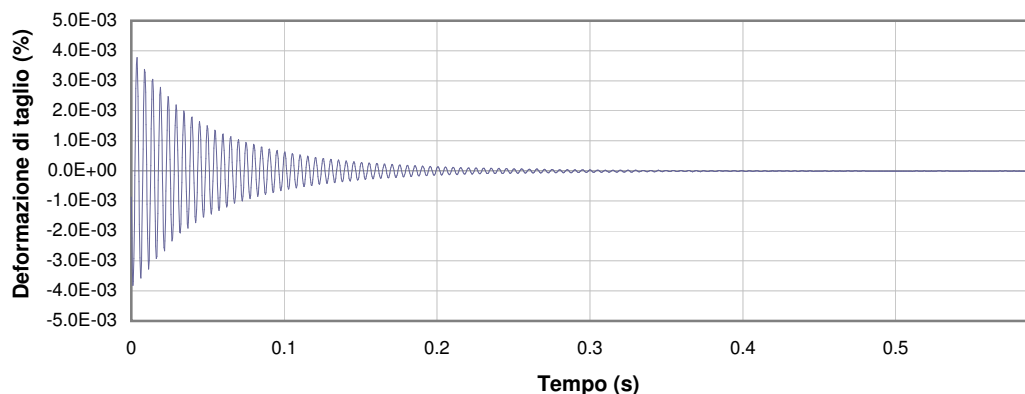
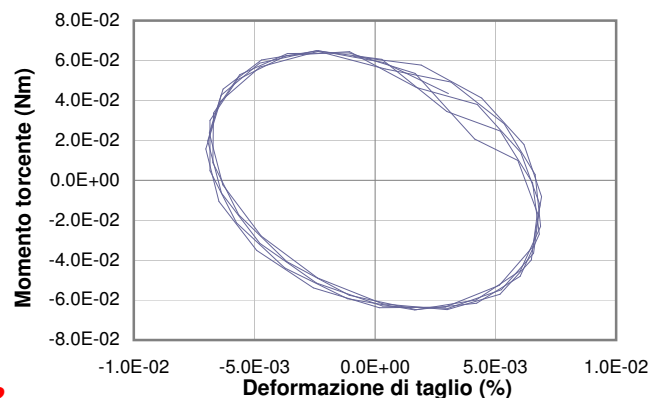
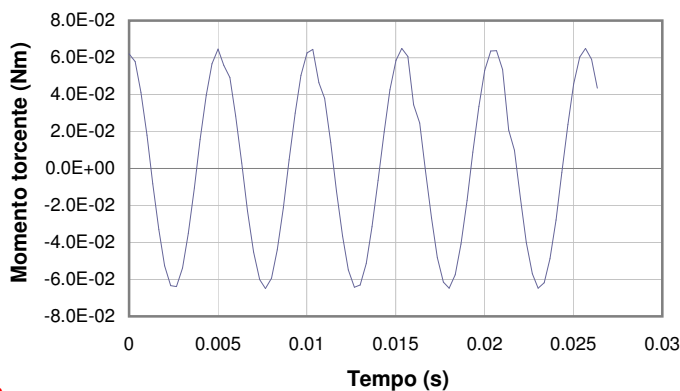
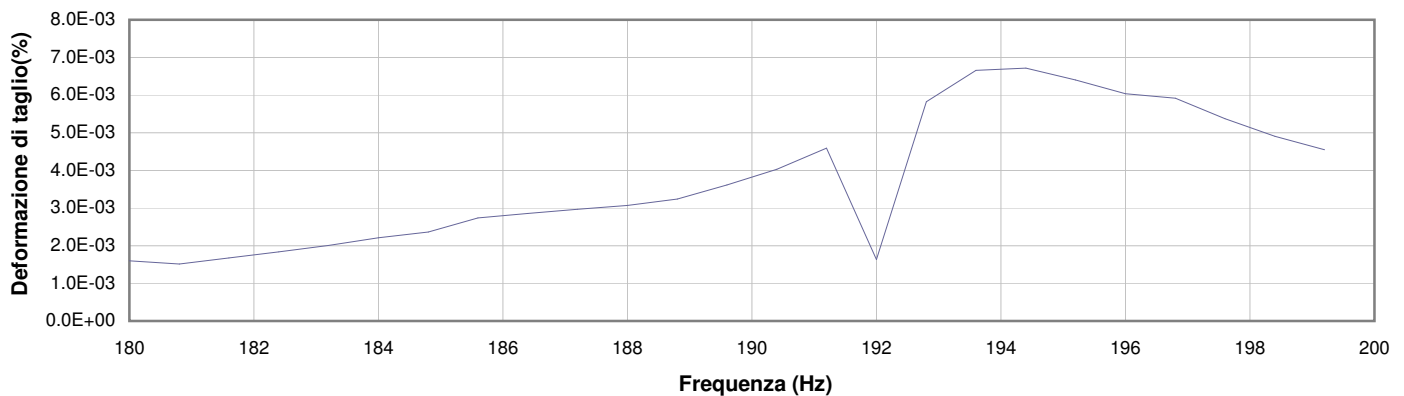
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 6



**1** Campo delle frequenze indagate

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

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

**4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

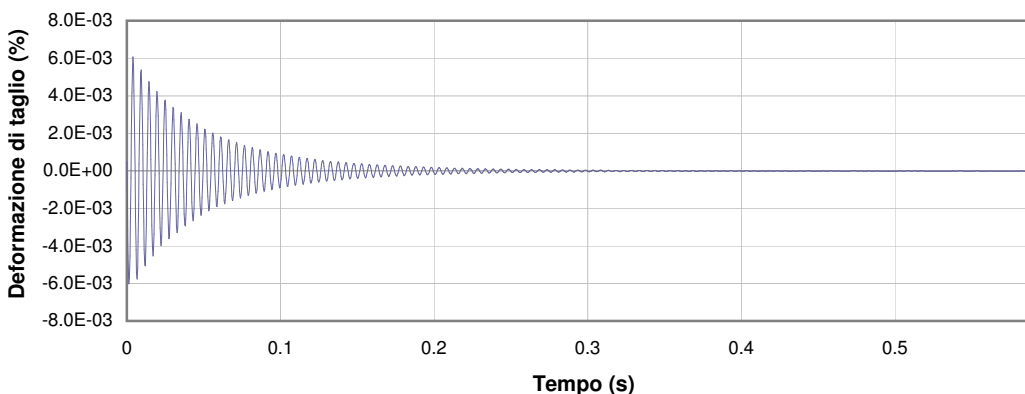
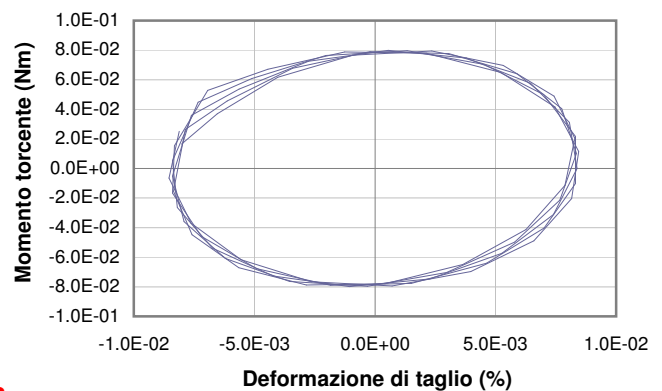
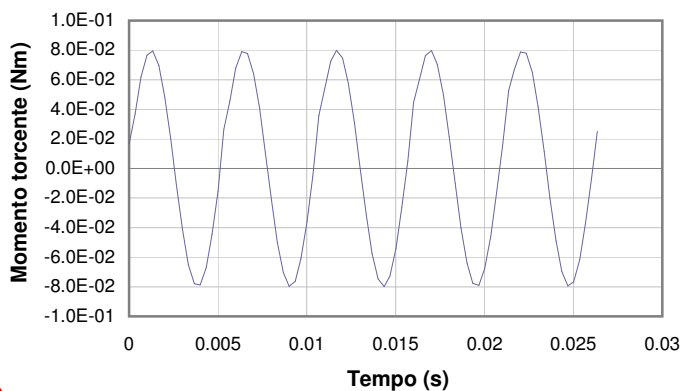
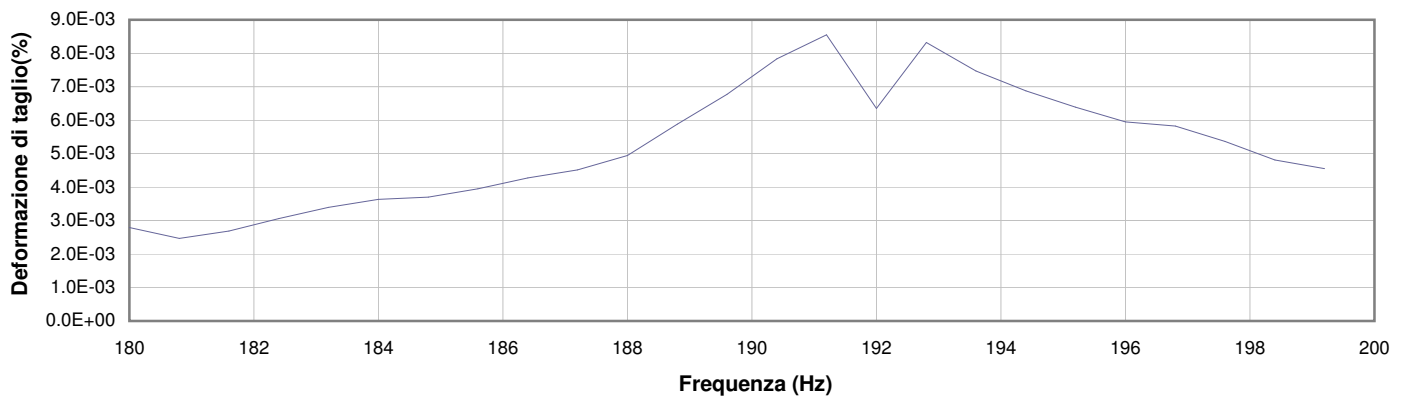
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 7



- 1 Campo delle frequenze indagate
- 2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4 Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

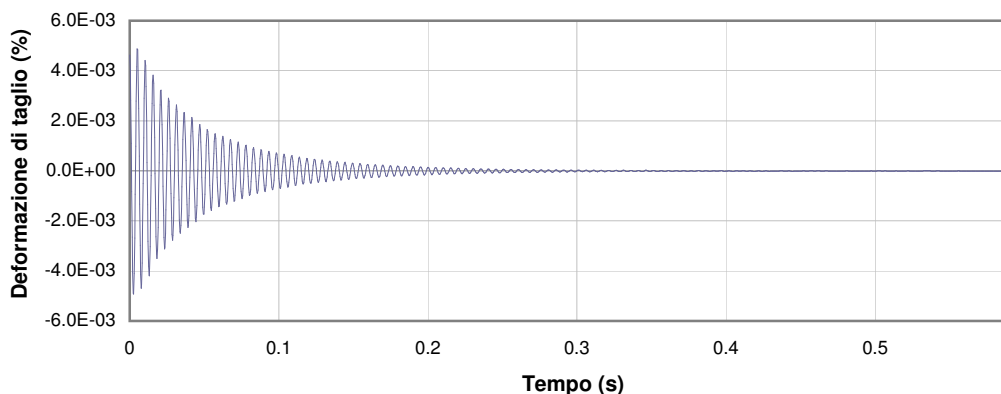
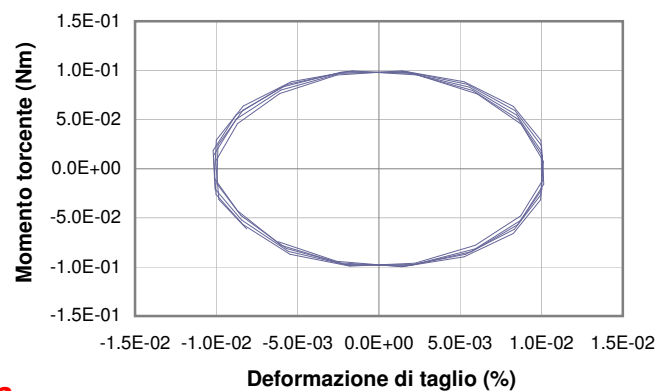
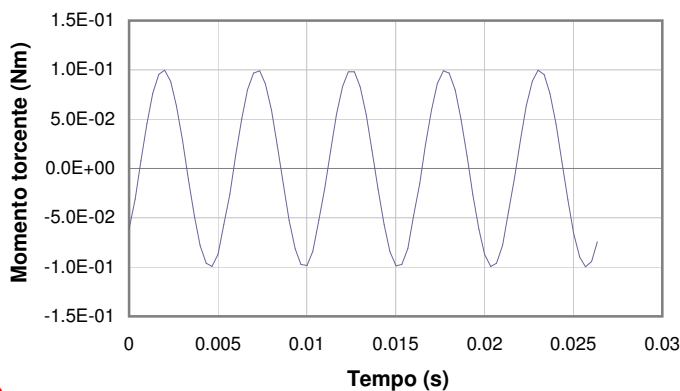
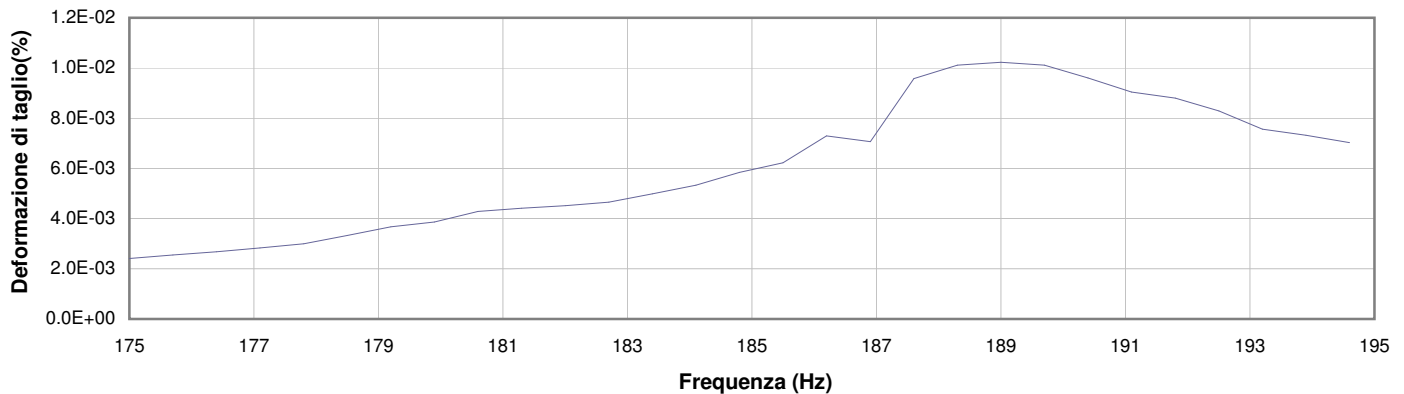
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

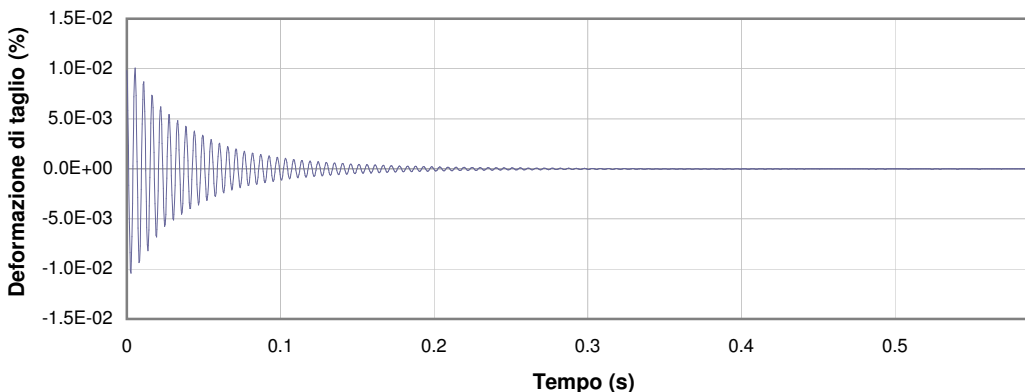
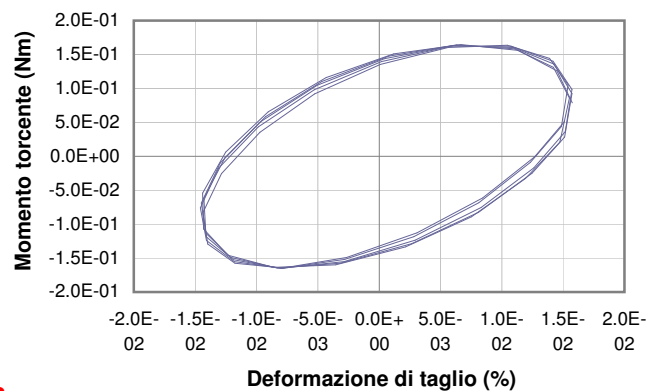
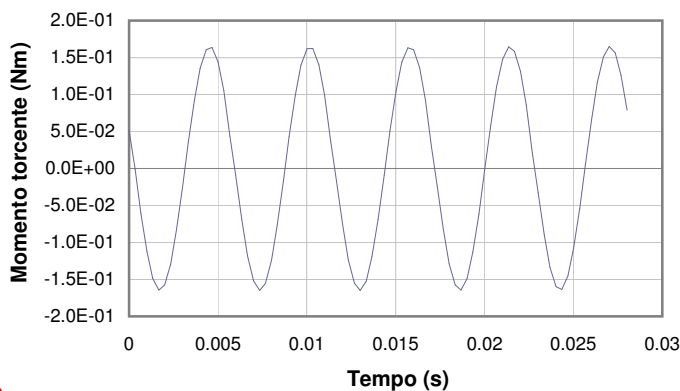
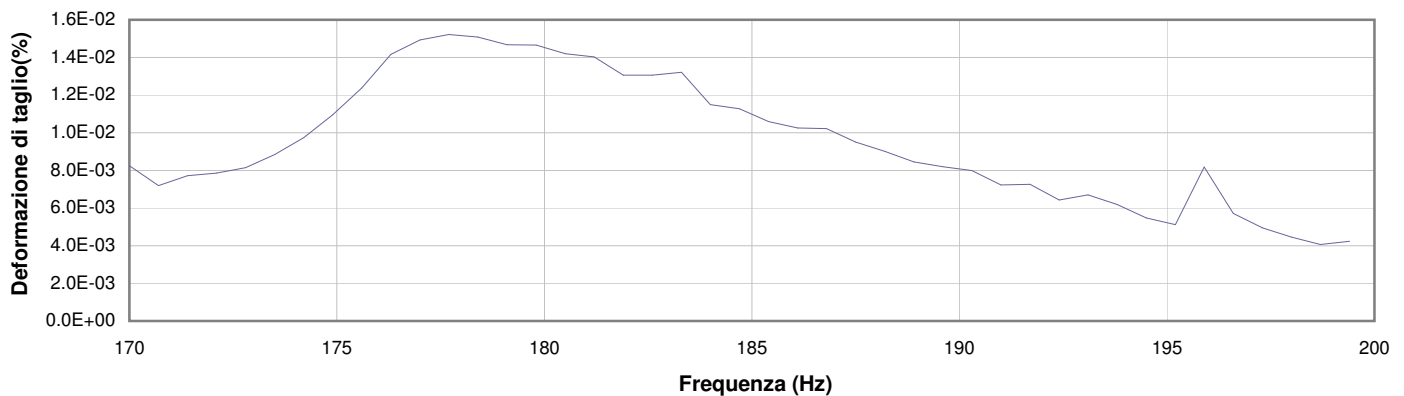
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

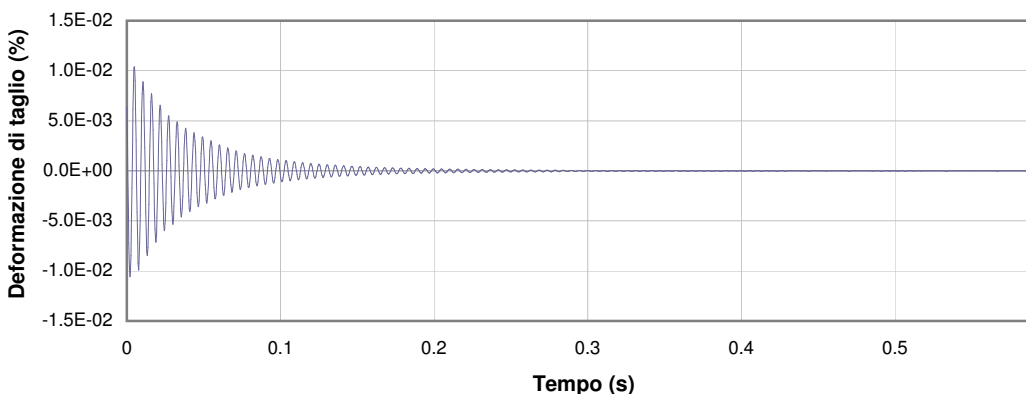
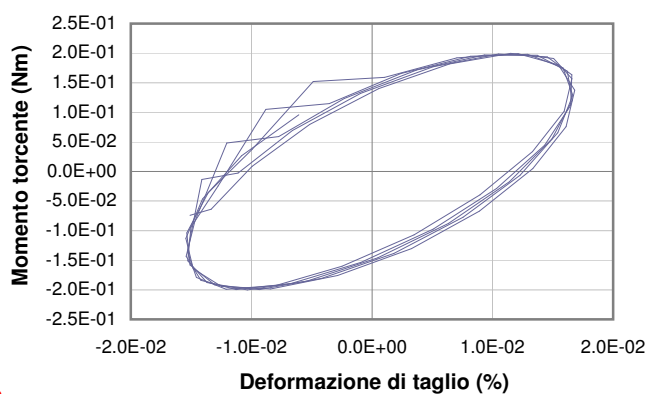
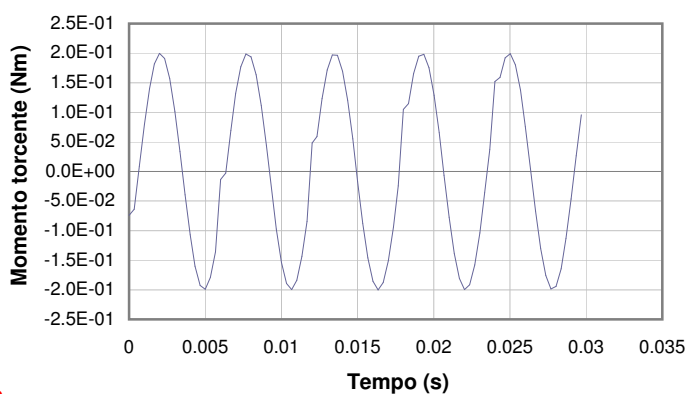
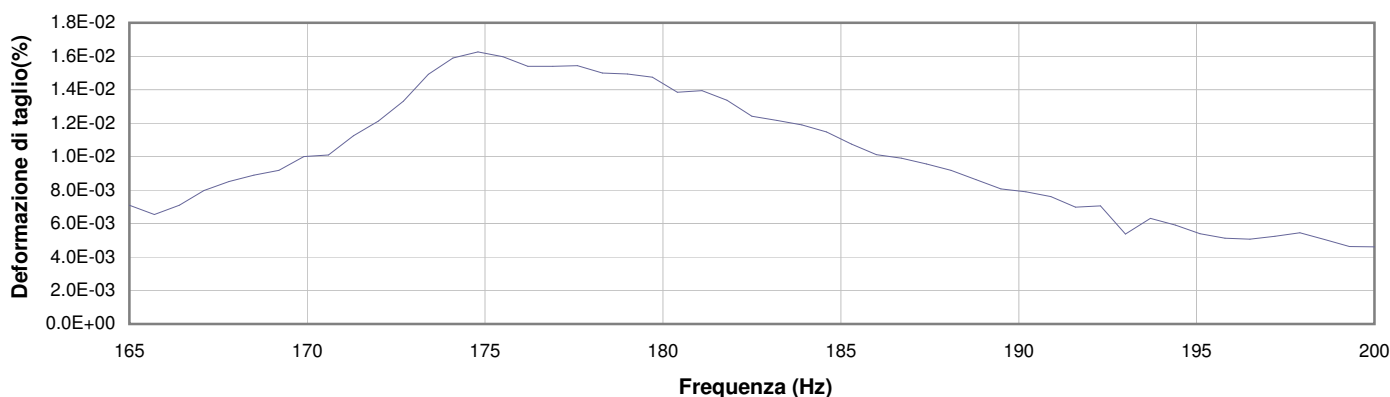
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

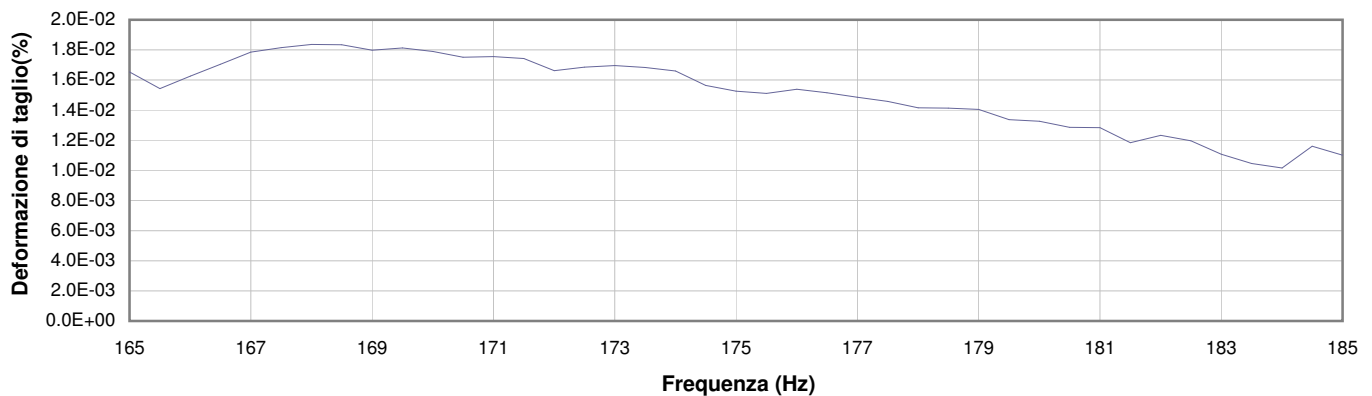
## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
**via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**  
**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)  
**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista  
**Sondaggio:** 1  
**Campione:** Ri 6  
**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

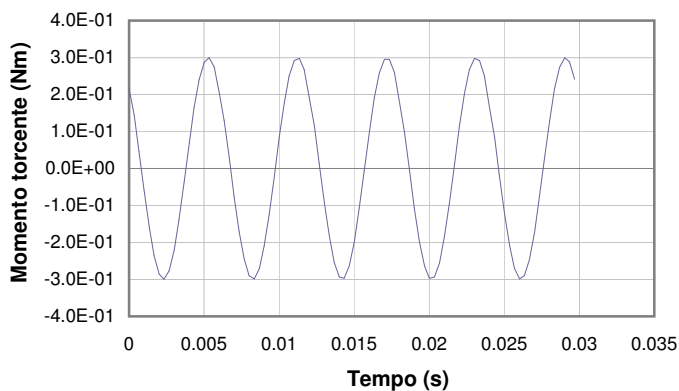
**Certificato di prova N°:**  
**Verbale di accettazione N°:** 271/15

**Commessa:** 14231/15  
**Data ricevimento campione:** 29/05/15  
**Data prova:**  
**Data emissione certificato:**

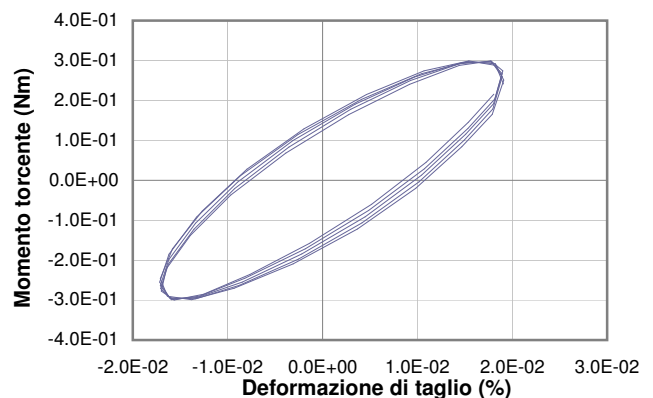
### Test 11



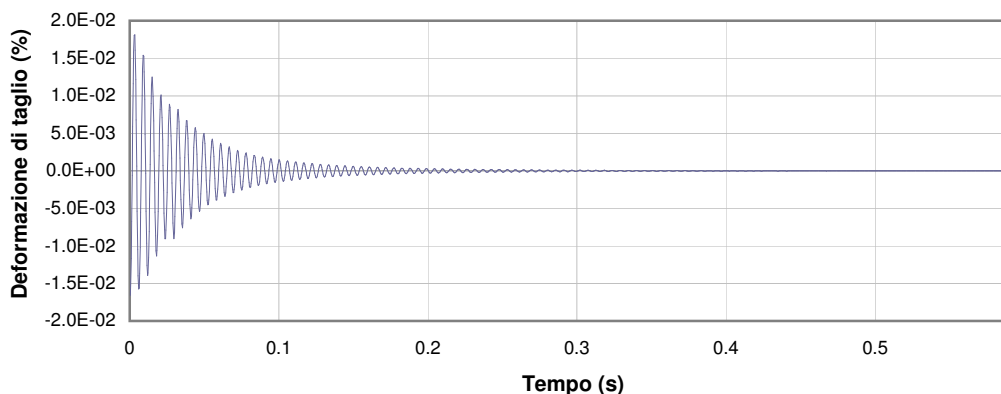
1



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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

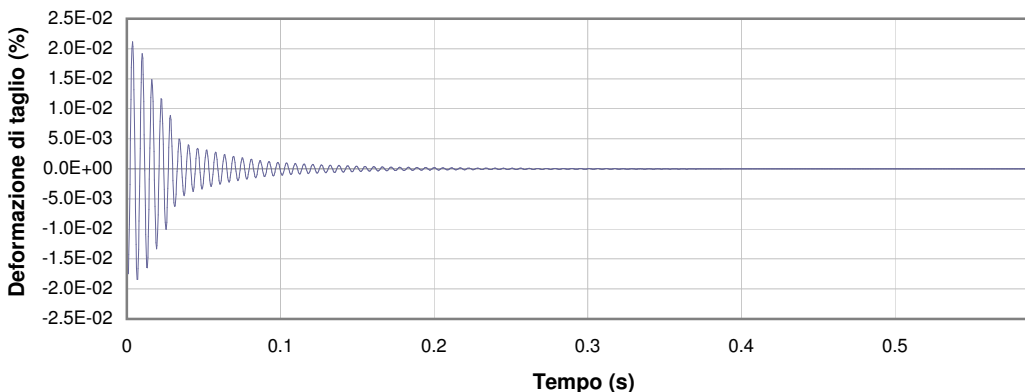
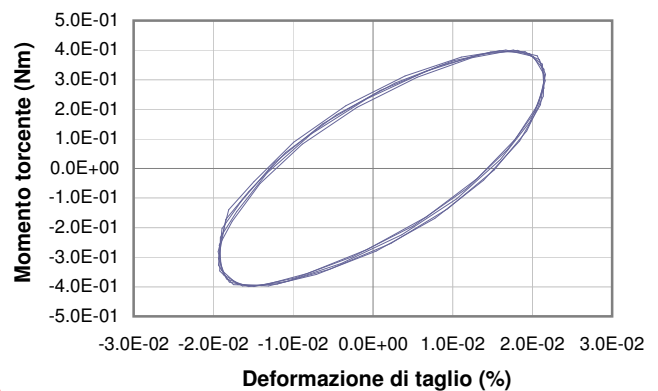
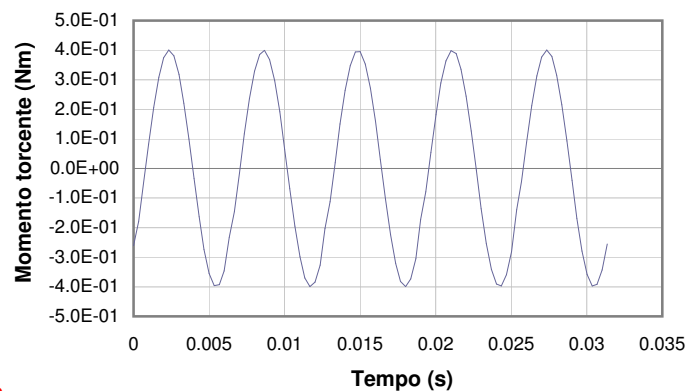
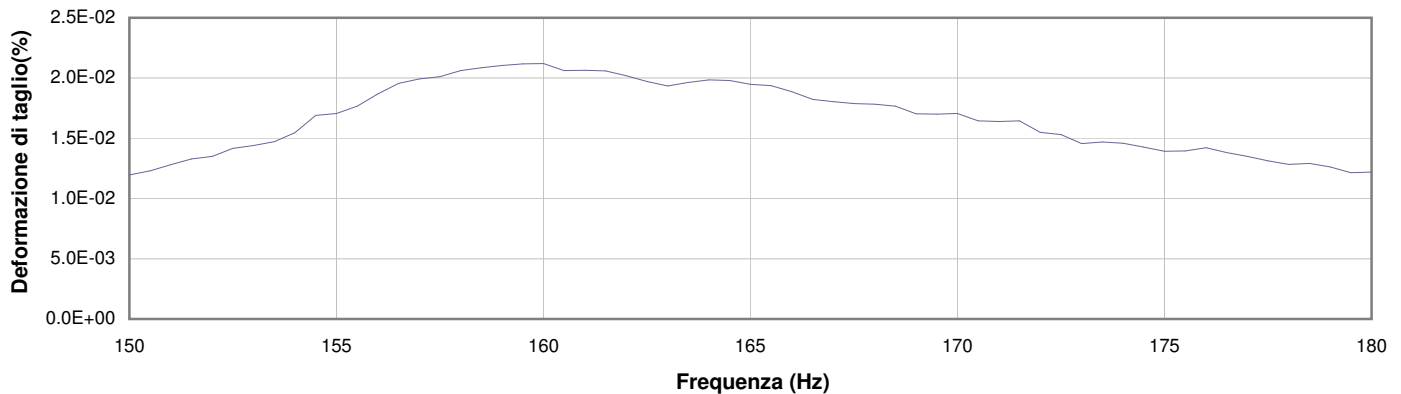
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

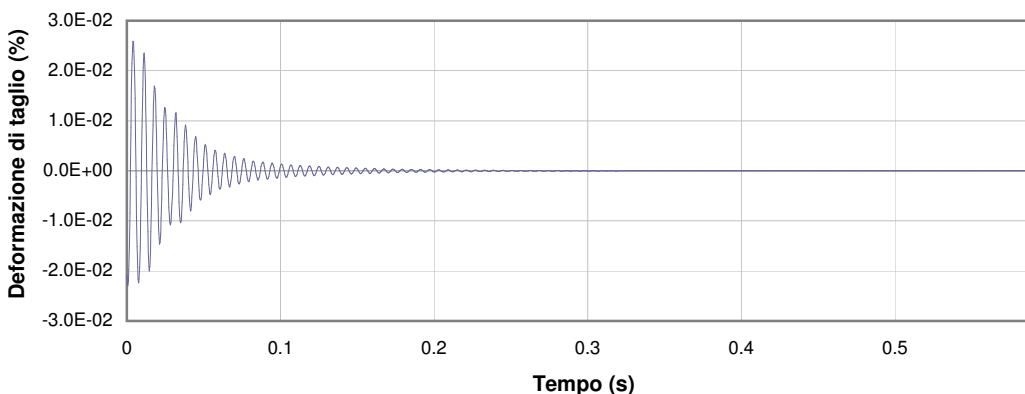
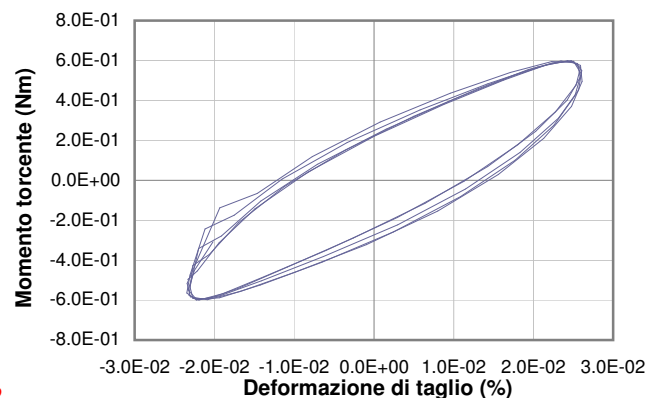
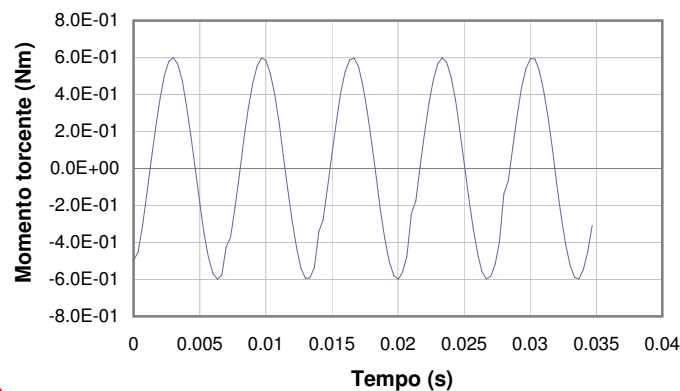
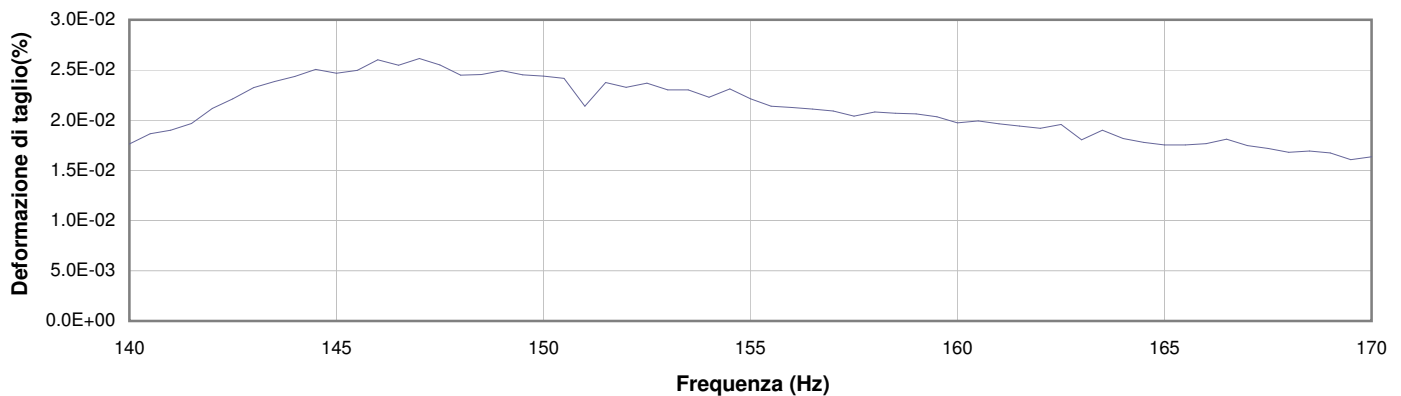
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

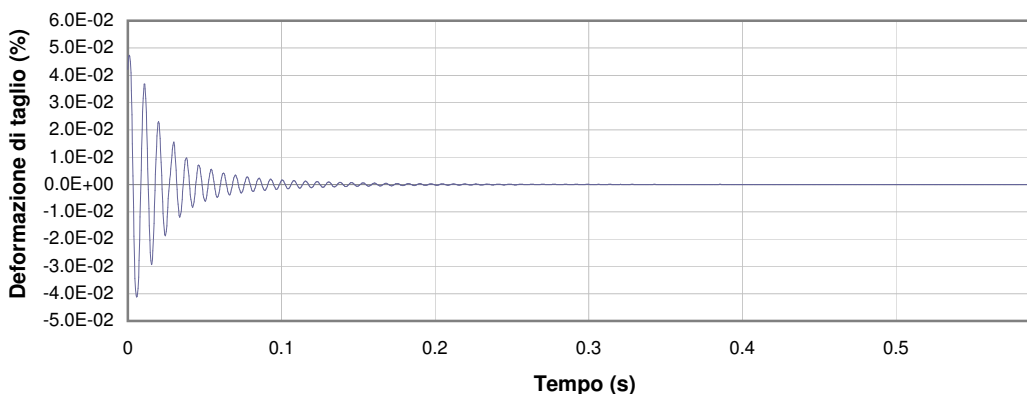
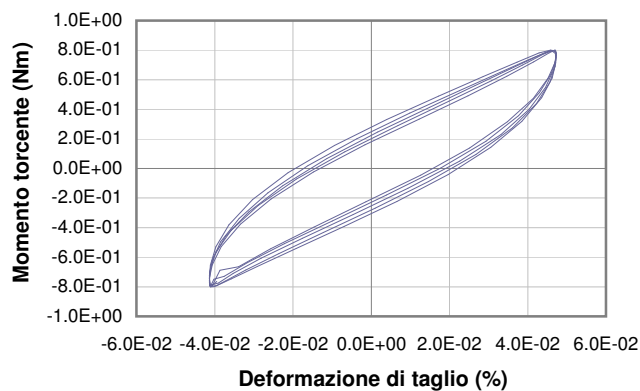
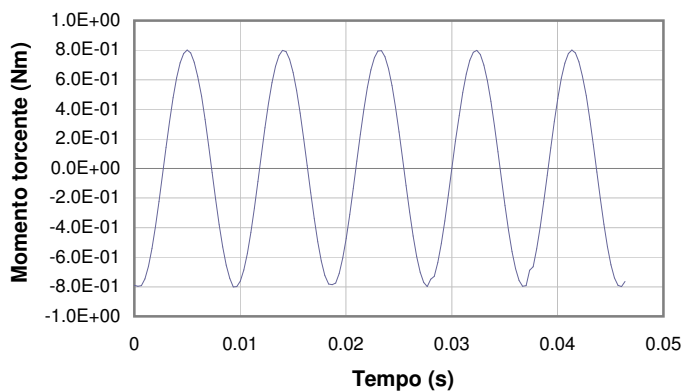
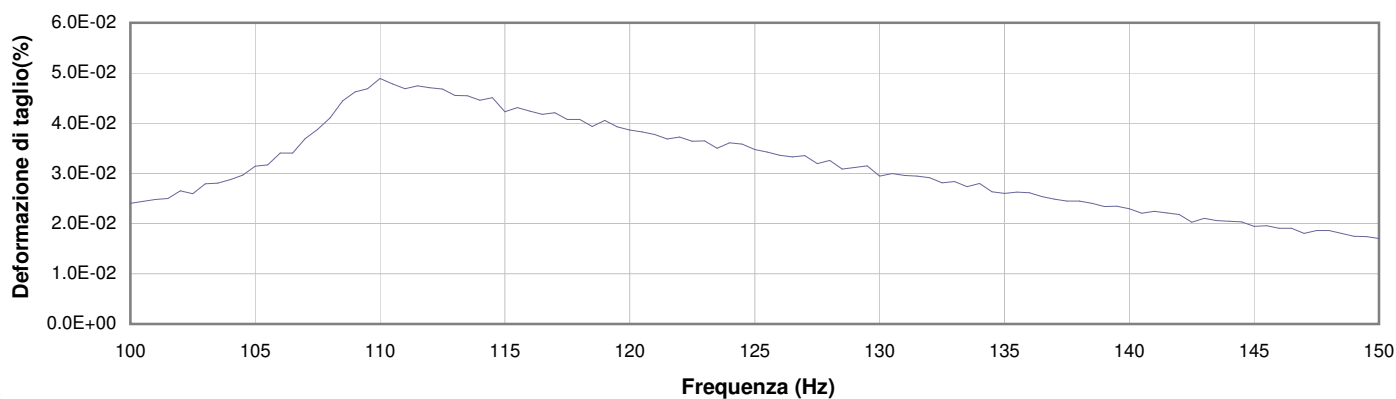
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

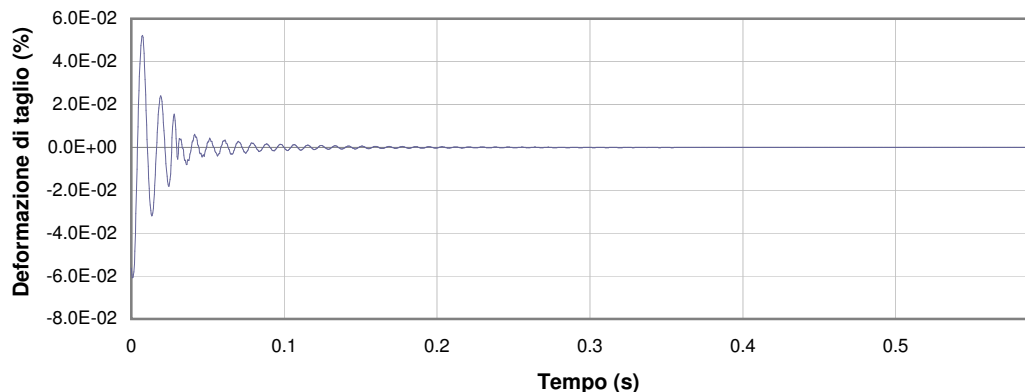
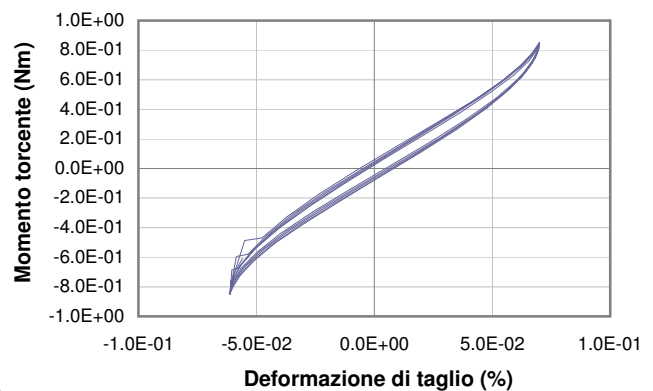
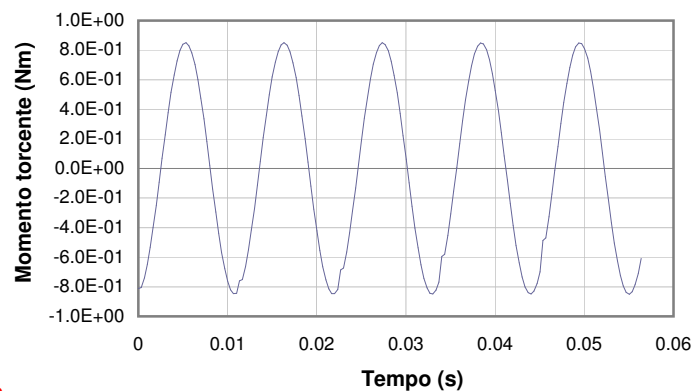
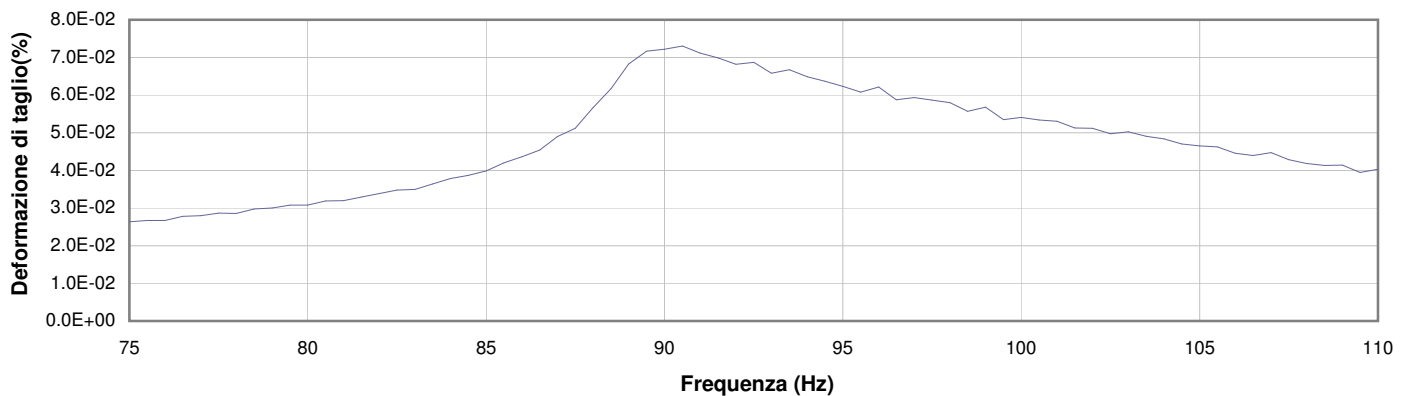
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 15



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 6

**Profondità (m):** 30.00 - 30.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

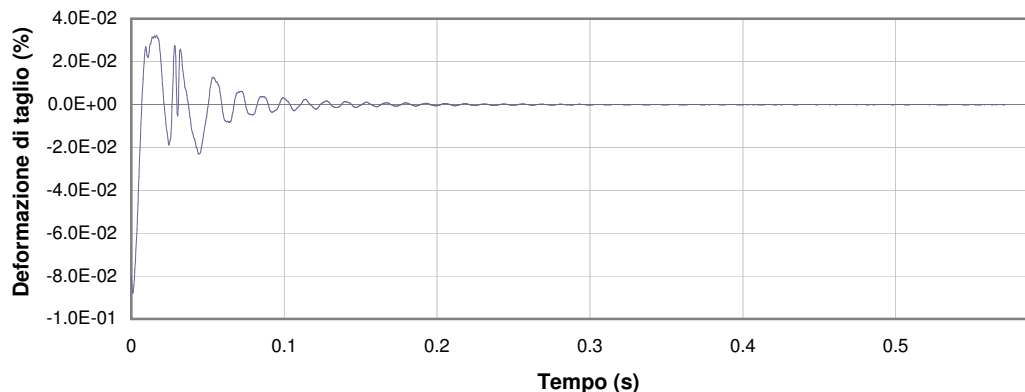
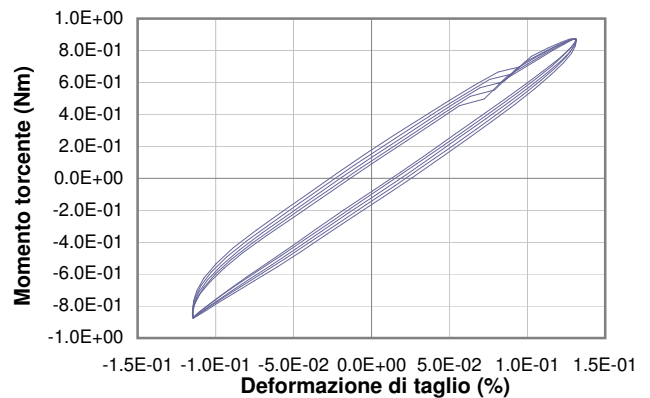
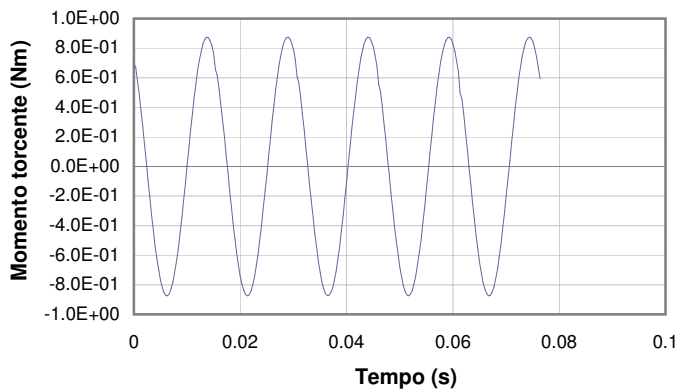
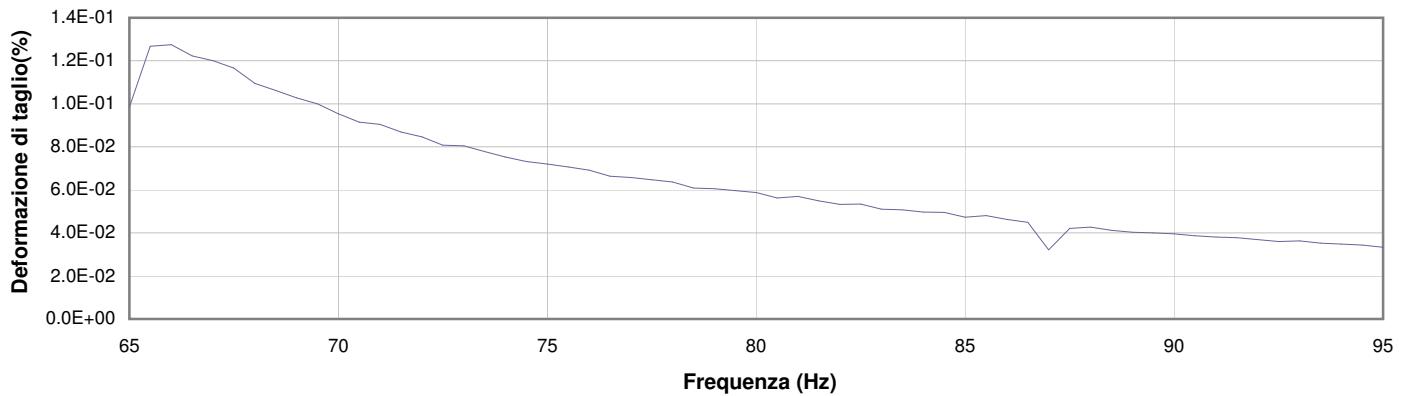
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

<b>Committente:</b>	<b>COMUNE DI MOGLIA</b> <b>via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)</b>	<b>Certificato di prova N°:</b>	
<b>Località:</b>	<b>P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)</b>	<b>Verbale di accettazione N°:</b>	<b>271/15</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista</b>	<b>Commessa:</b>	<b>14231/15</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>1</b>	<b>Data ricevimento campione:</b>	<b>29/05/15</b>
<b>Campione:</b>	<b>Ri 7</b>	<b>Data prova:</b>	
<b>Profondità (m):</b>	<b>48.00 - 48.50</b>	<b>Data emissione certificato:</b>	

DATI INIZIALI		
Altezza:	140.00	mm
Diametro:	71.50	mm
Raggio eq.:	25.275	mm
Massa:	1091.0	g
W:	21.5	%
γ:	19.04	kN/m³
γ <sub>s</sub> :	15.67	-
e:	0.66	-

DATI DI PROVA		
Tipo di campione:	Sabbia media grigia	
Fattore Raggio Eq.:	0.707	-
Coefficiente B:	0.92	%
Pressione cella:	845	kPa
Contropressione:	446	kPa

DATI FINALI		
Altezza:	138.88	mm
Diametro:	70.92	mm
Raggio eq.:	25.074	mm
Massa:	1077.5	g
W:	26.8	%
γ:	19.64	kN/m³
γ <sub>s</sub> :	15.49	-
e:	0.71	-

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V <sub>s</sub> (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G <sub>0</sub>	Rapporto Smorz. D (%)	ΔU/σ <sup>3</sup>
Test 1*	225.90	0.0006	8.20E-05	264.47	130.78	1.000	0 *	0.000
Test 2	225.60	0.0015	2.17E-04	264.12	130.43	0.997	0.05	0.000
Test 3	225.00	0.0030	4.38E-04	263.42	129.74	0.992	0.05	0.000
Test 4	225.00	0.0060	8.35E-04	263.42	129.74	0.992	0.08	0.000
Test 5	224.00	0.0199	1.18E-03	262.25	128.58	0.983	0.06	0.000
Test 6	219.00	0.0396	3.54E-03	256.39	122.91	0.940	0.04	0.000
Test 7	214.50	0.0795	6.87E-03	251.12	117.91	0.902	0.35	0.000
Test 8	210.50	0.1199	9.69E-03	246.44	113.55	0.868	0.56	0.000
Test 9	204.00	0.1985	1.15E-02	238.83	106.65	0.815	1.01	0.000
Test 10	194.00	0.3994	1.34E-02	227.12	96.45	0.737	1.52	0.021
Test 11	183.50	0.5990	1.56E-02	214.83	86.29	0.660	1.76	0.050
Test 12	174.00	0.7996	1.74E-02	203.71	77.59	0.593	2.02	0.078
Test 13	161.00	0.9998	1.96E-02	188.49	66.43	0.508	2.44	0.082
Test 14	148.00	1.4997	2.43E-02	173.27	56.13	0.429	3.37	0.081
Test 15	138.00	1.9986	2.80E-02	161.56	48.80	0.373	3.61	0.105
Test 16								
Test 17								
Test 18								
Test 19								
Test 20								

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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

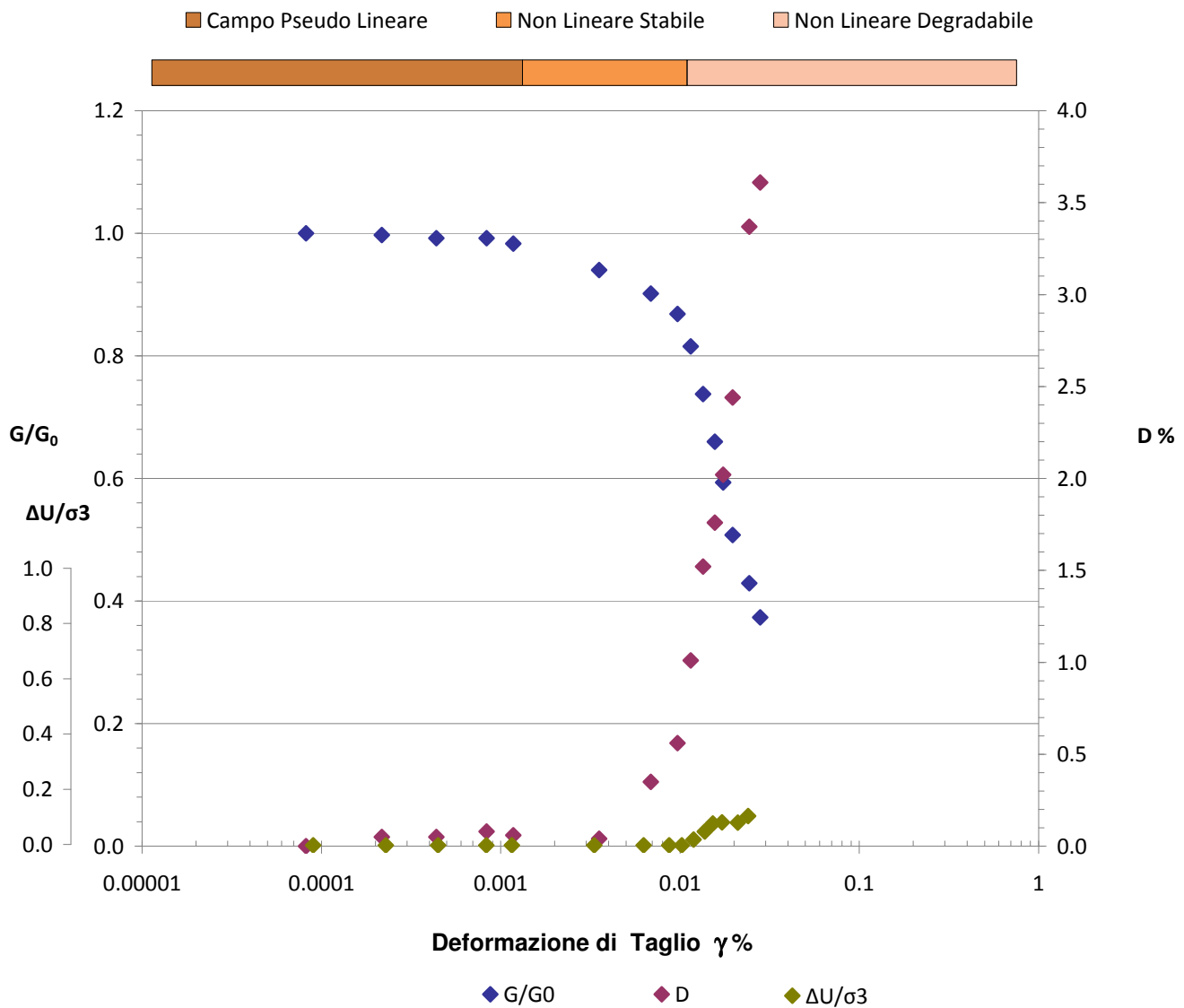
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Legge Costitutiva del Terreno



Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

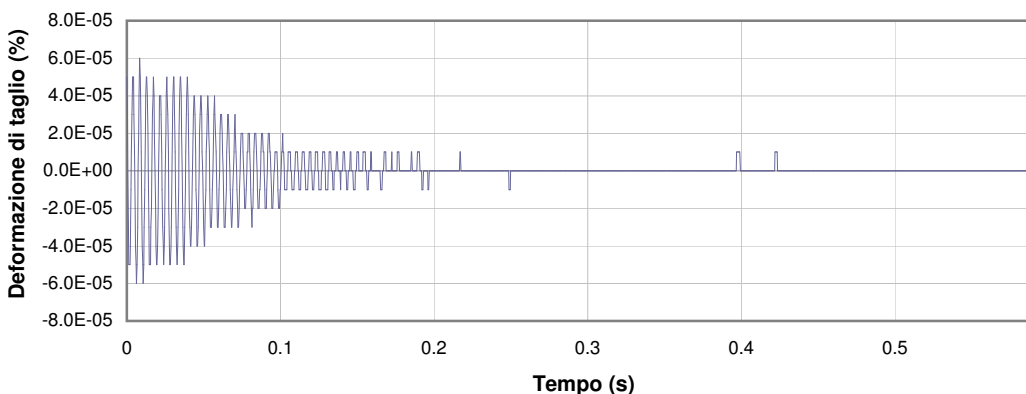
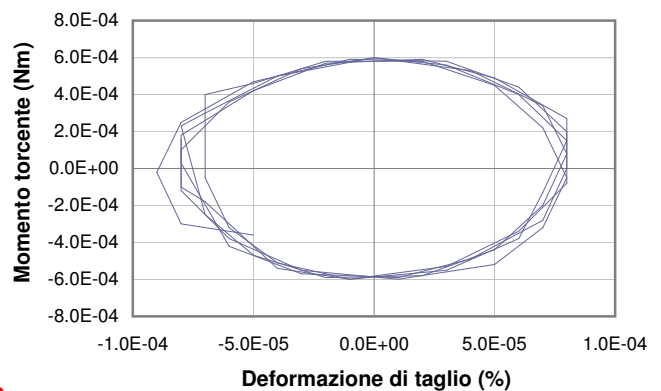
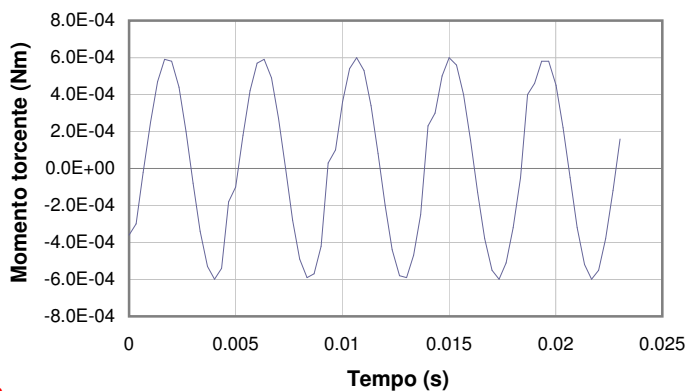
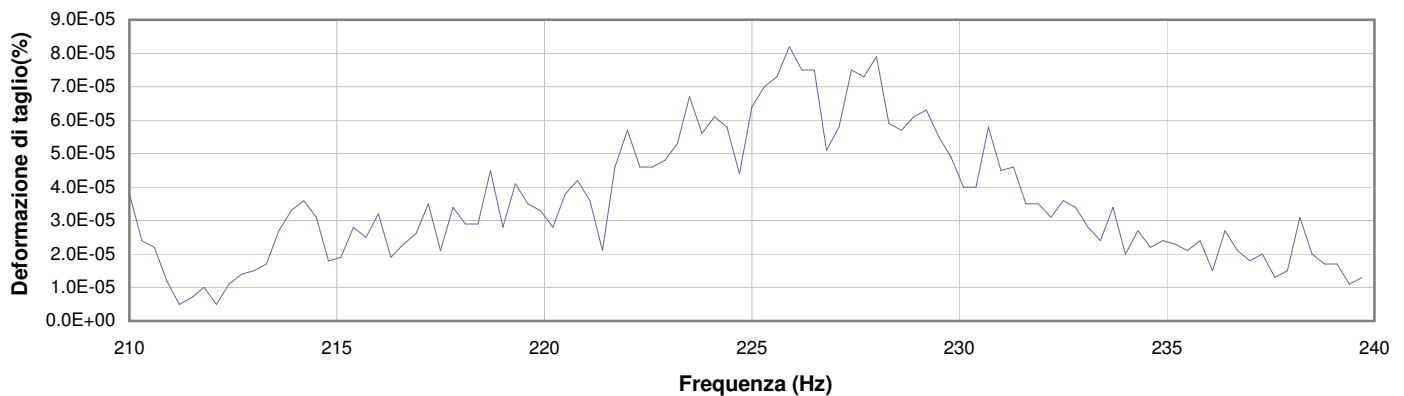
## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
**via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)**  
**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)  
**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista  
**Sondaggio:** 1  
**Campione:** Ri 7  
**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**  
**Verbale di accettazione N°:** 271/15

**Commessa:** 14231/15  
**Data ricevimento campione:** 29/05/15  
**Data prova:**  
**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

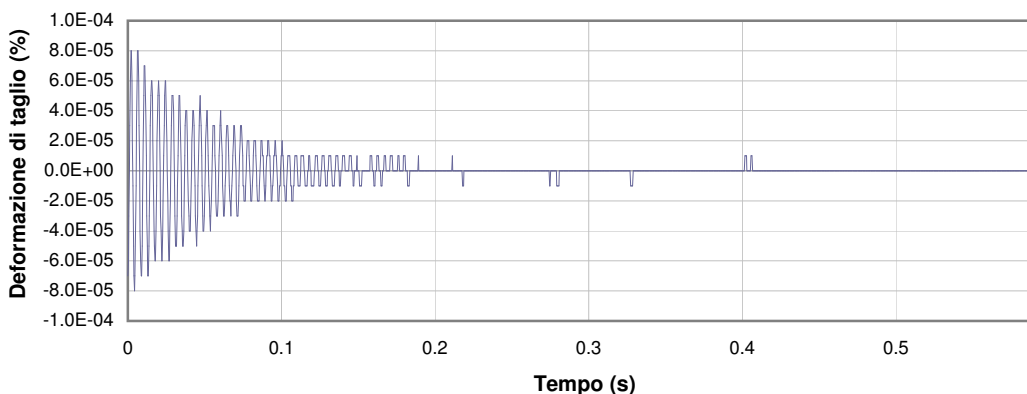
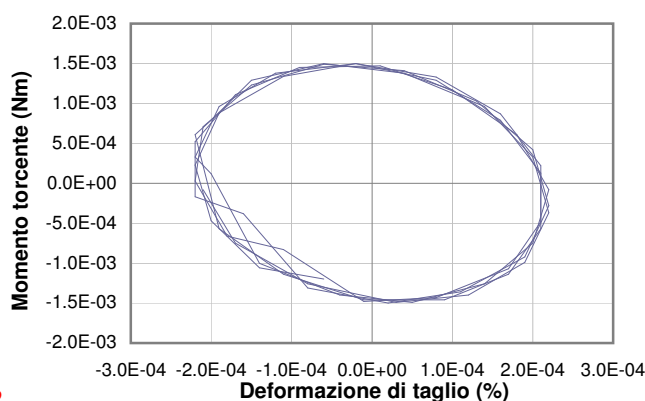
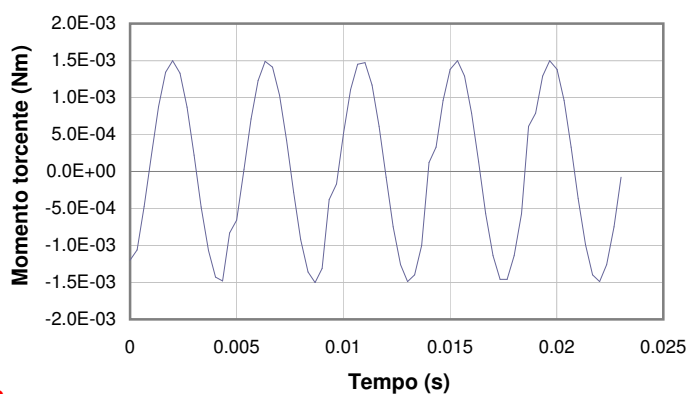
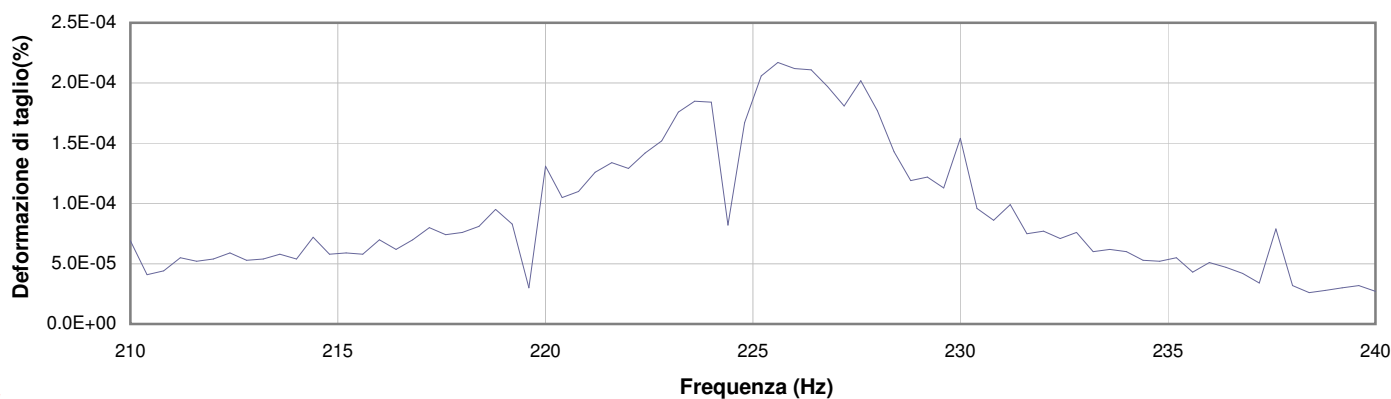
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

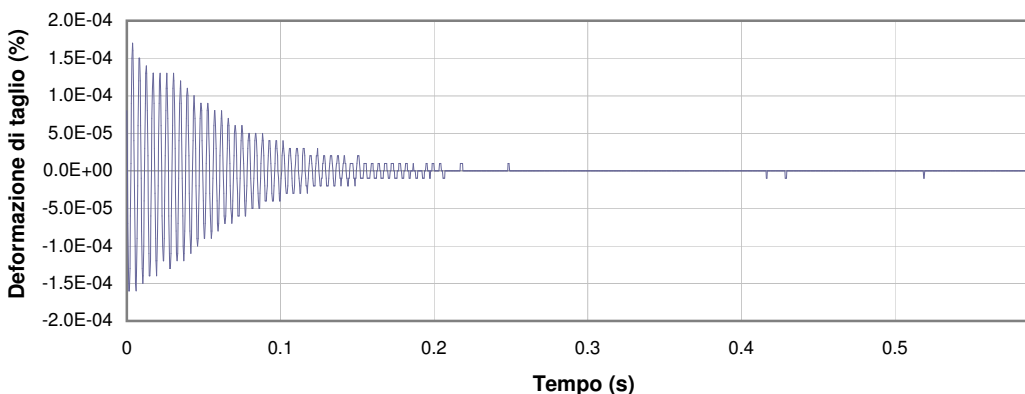
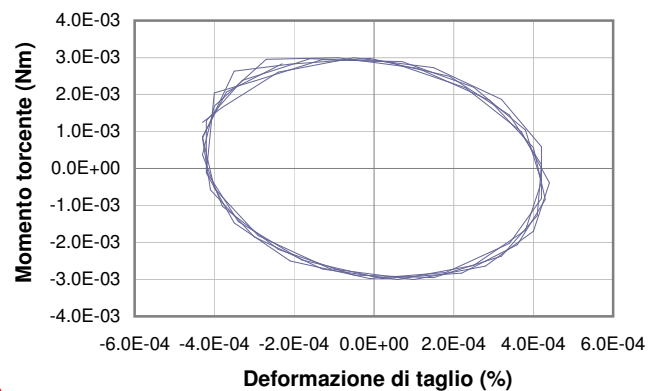
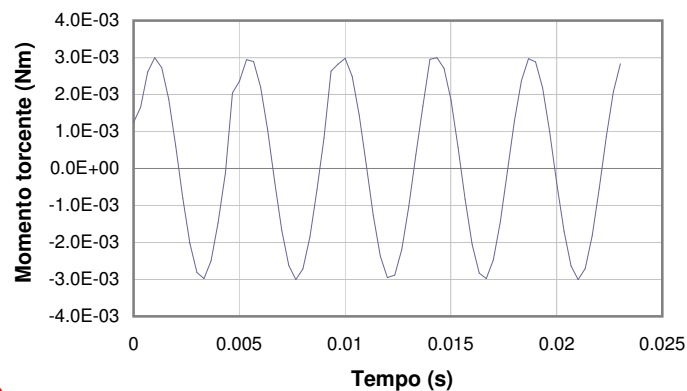
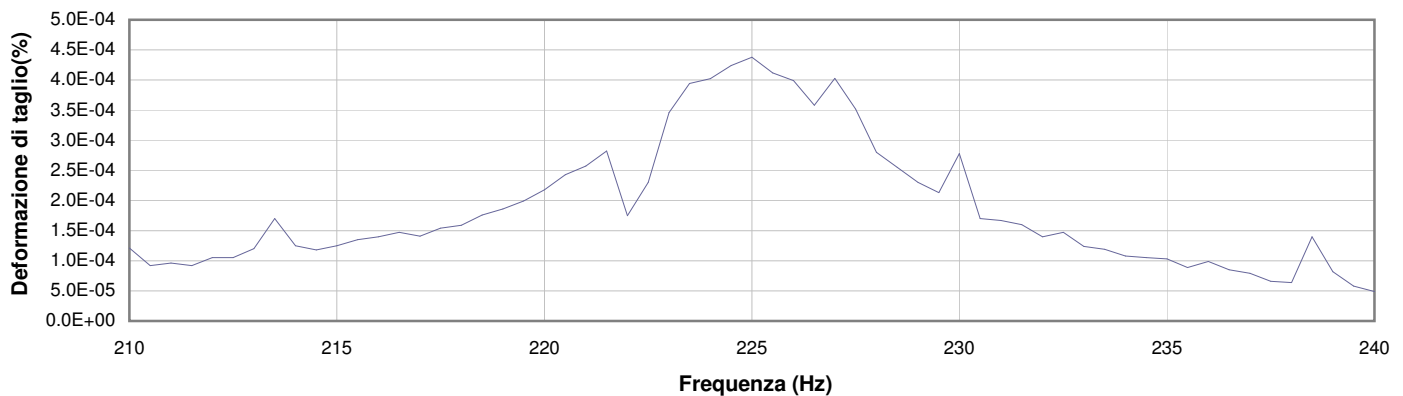
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

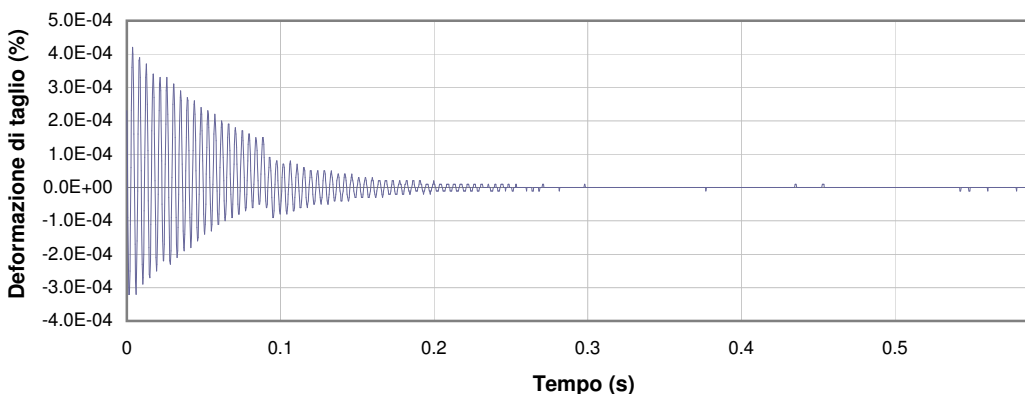
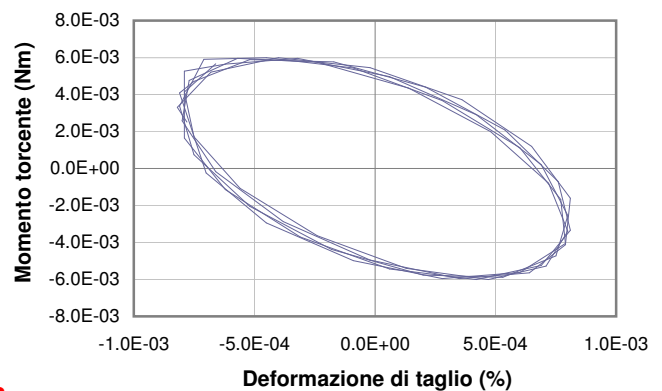
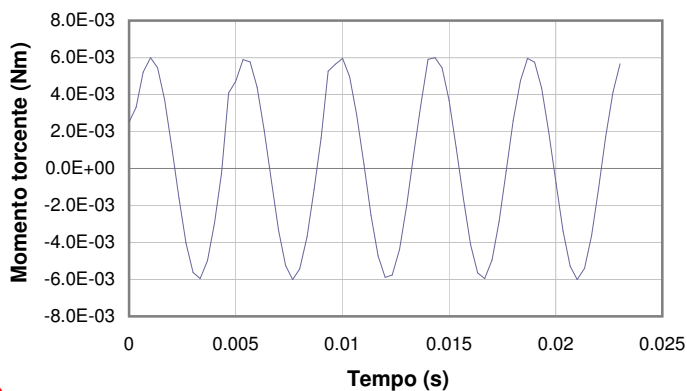
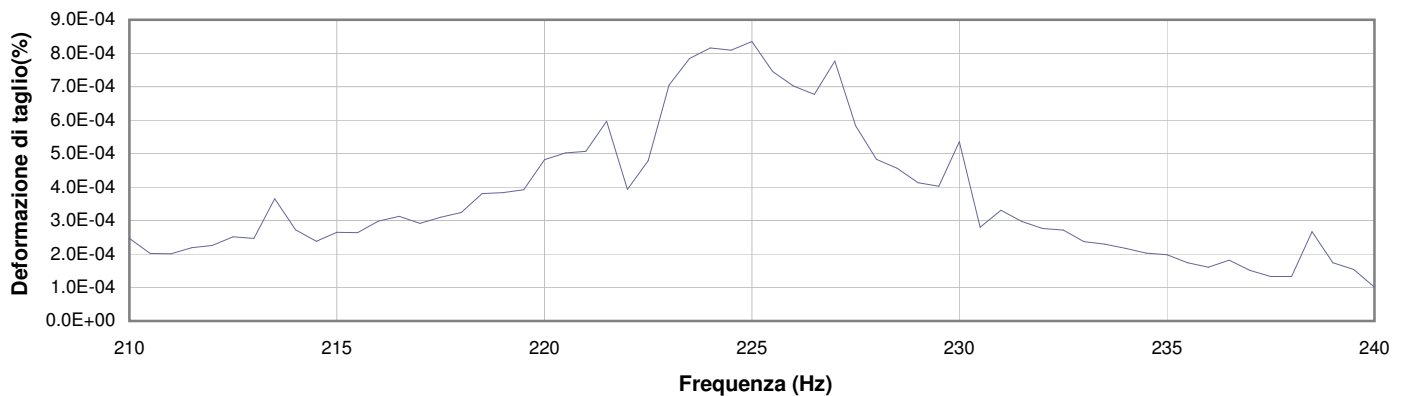
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 4



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

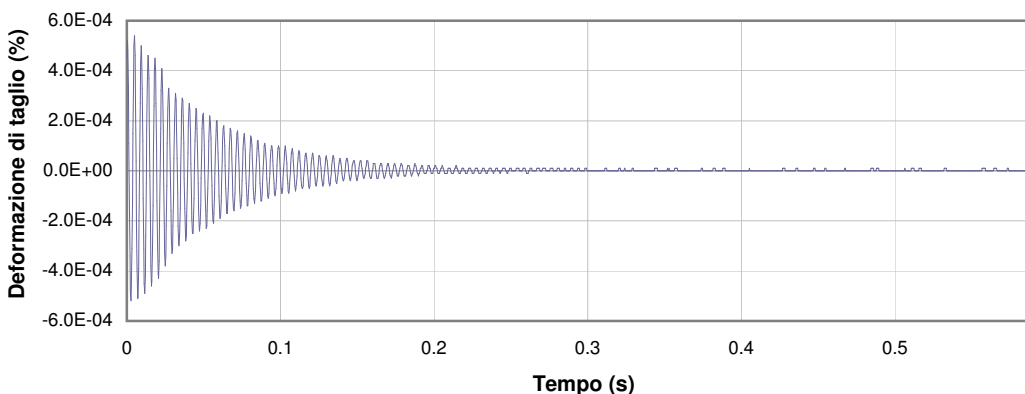
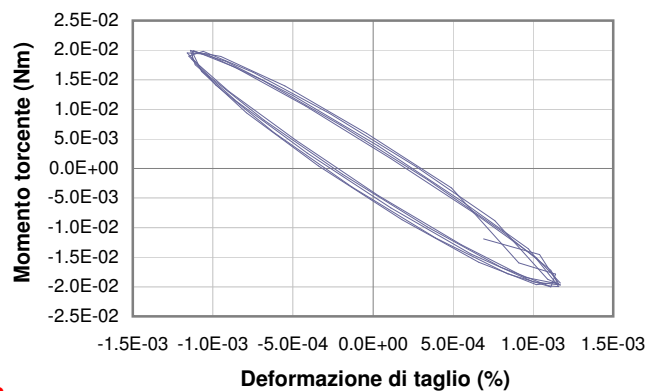
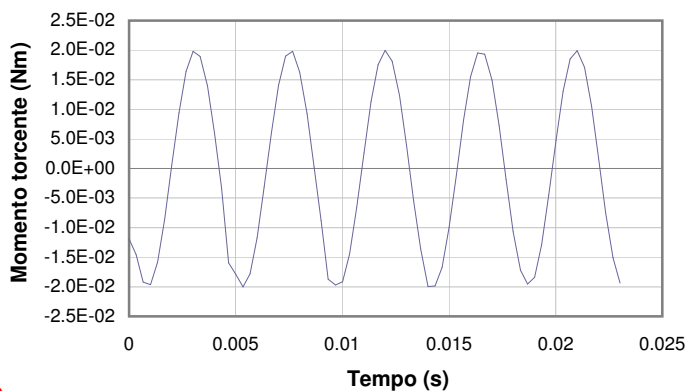
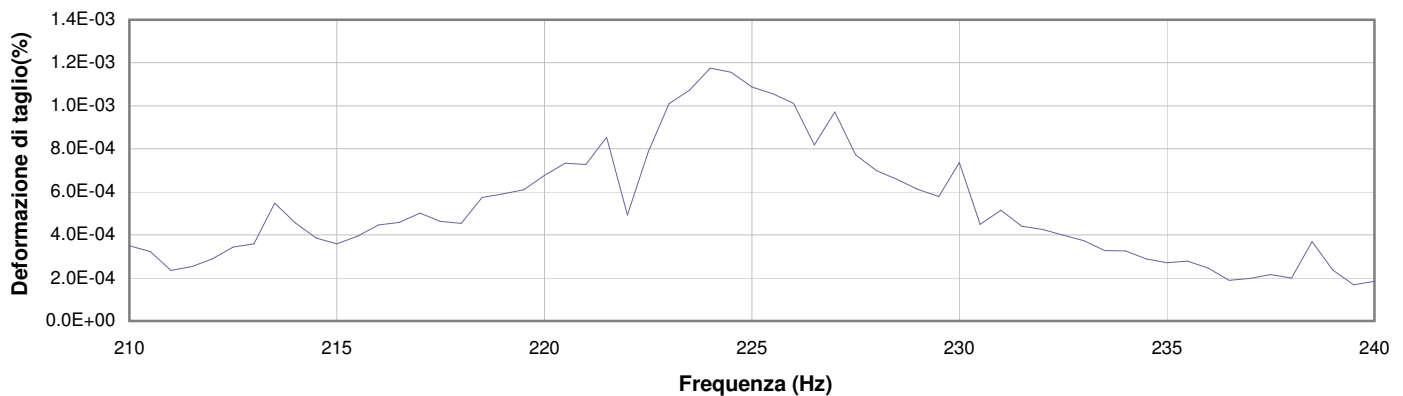
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 5



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

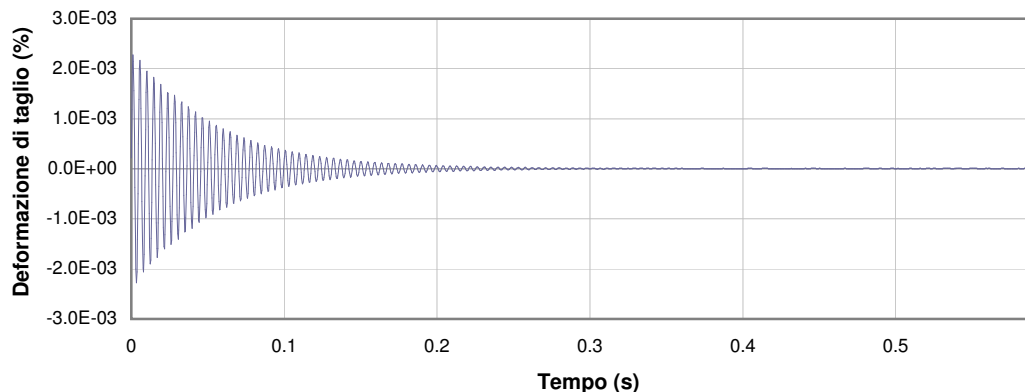
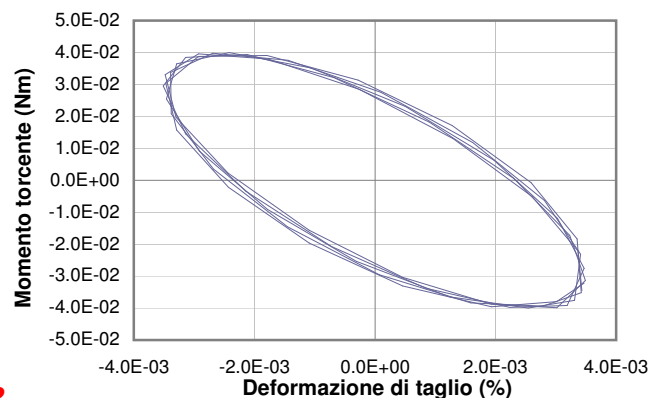
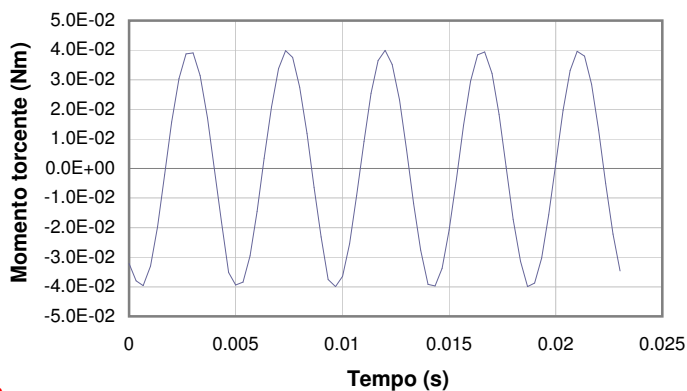
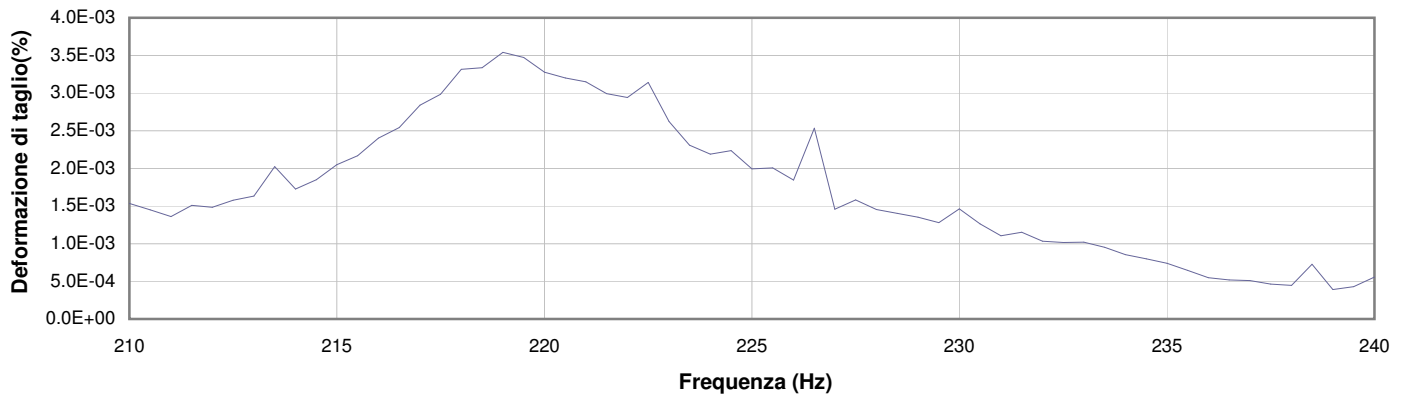
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 6



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

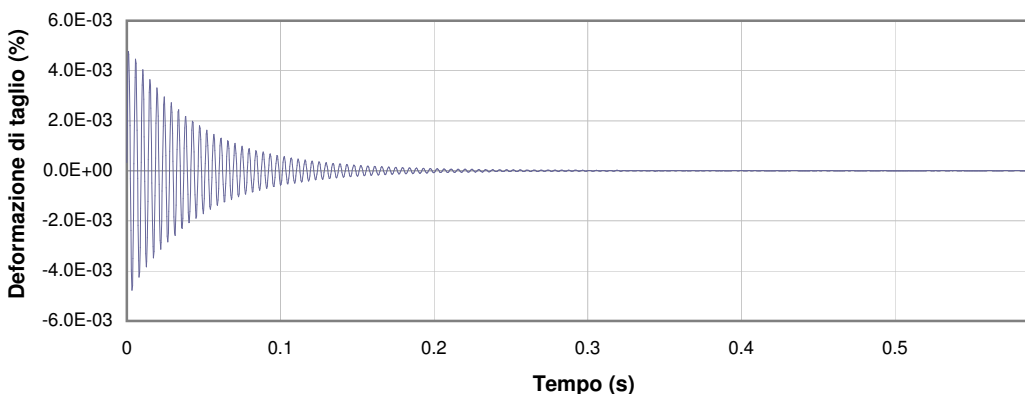
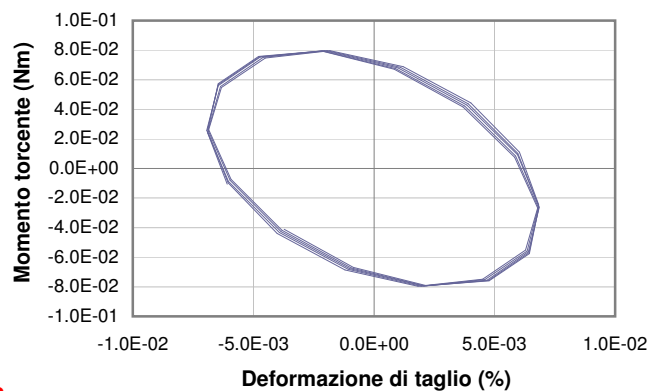
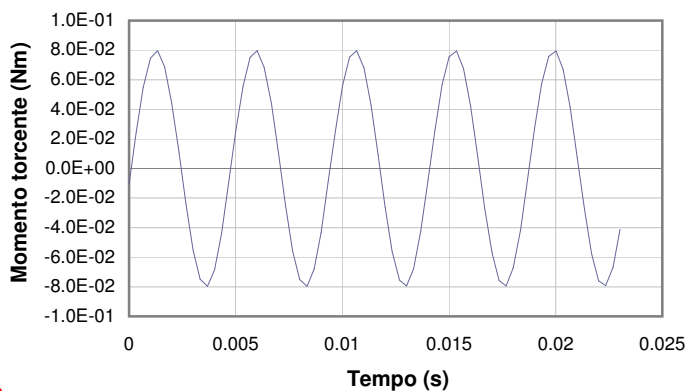
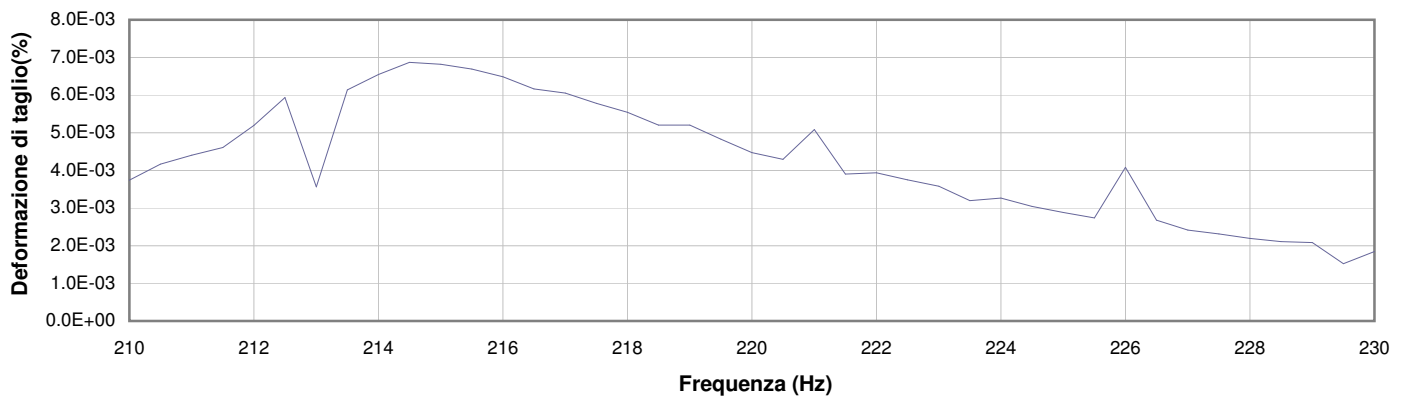
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 7



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

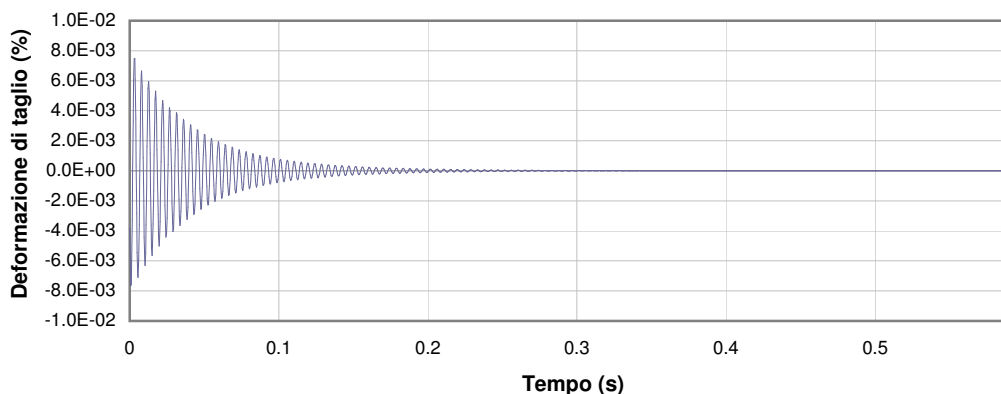
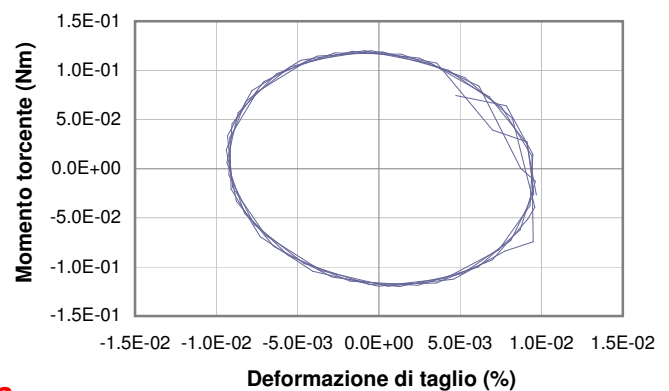
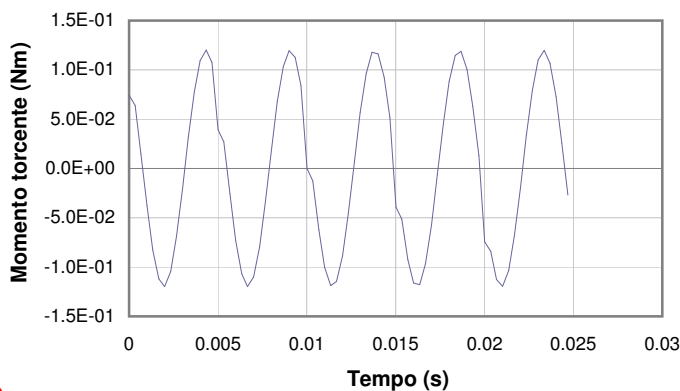
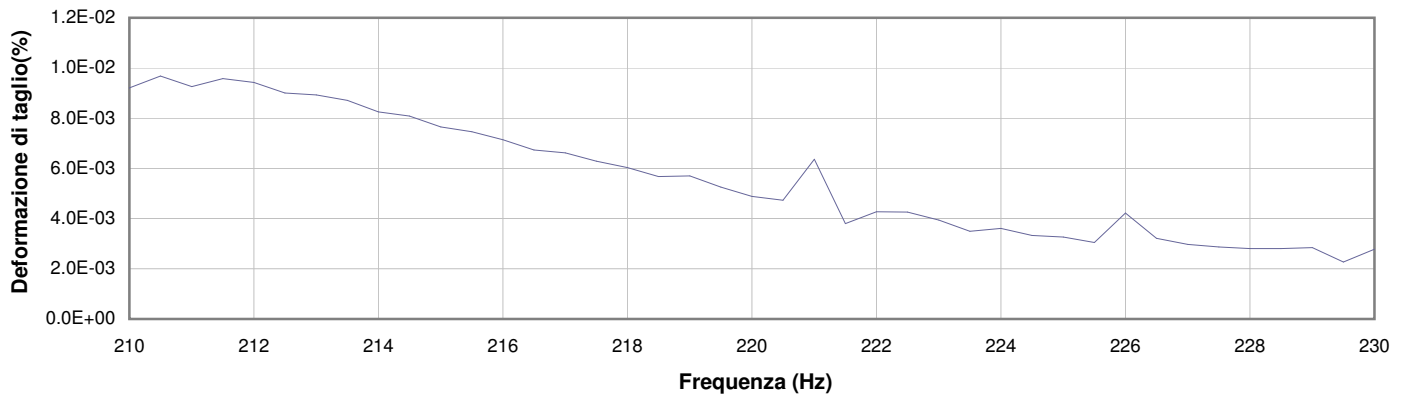
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

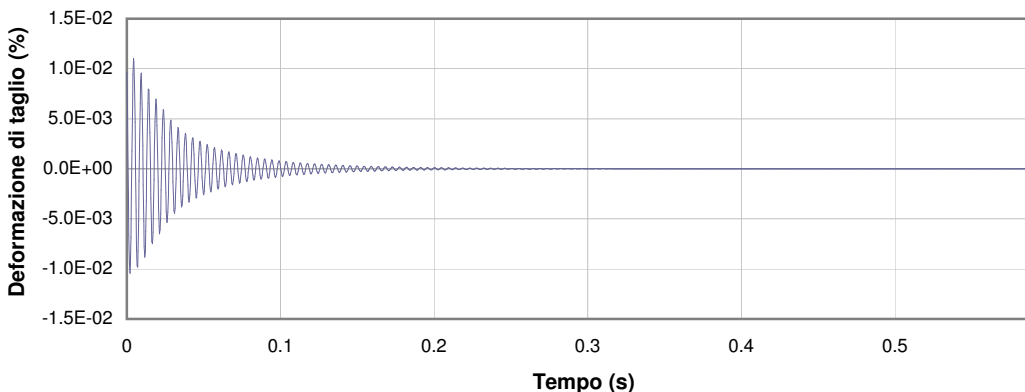
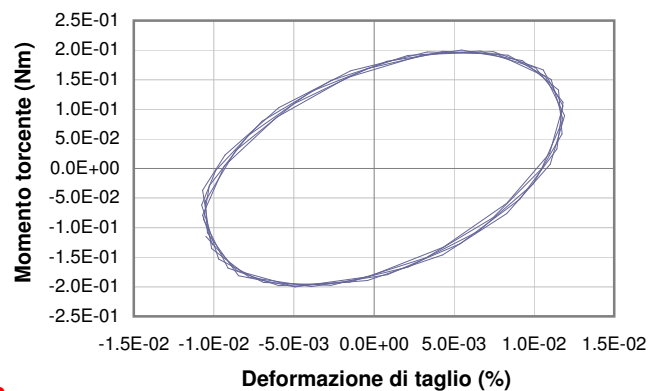
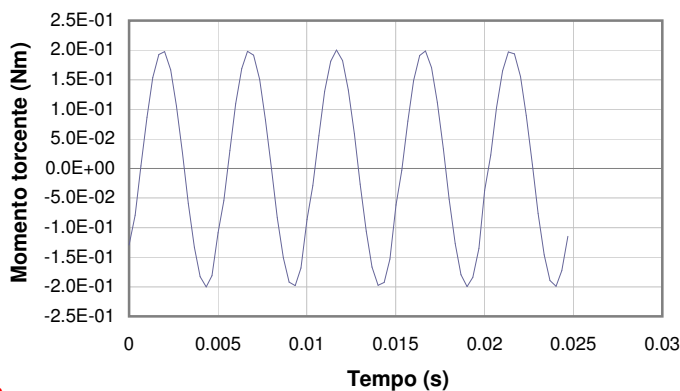
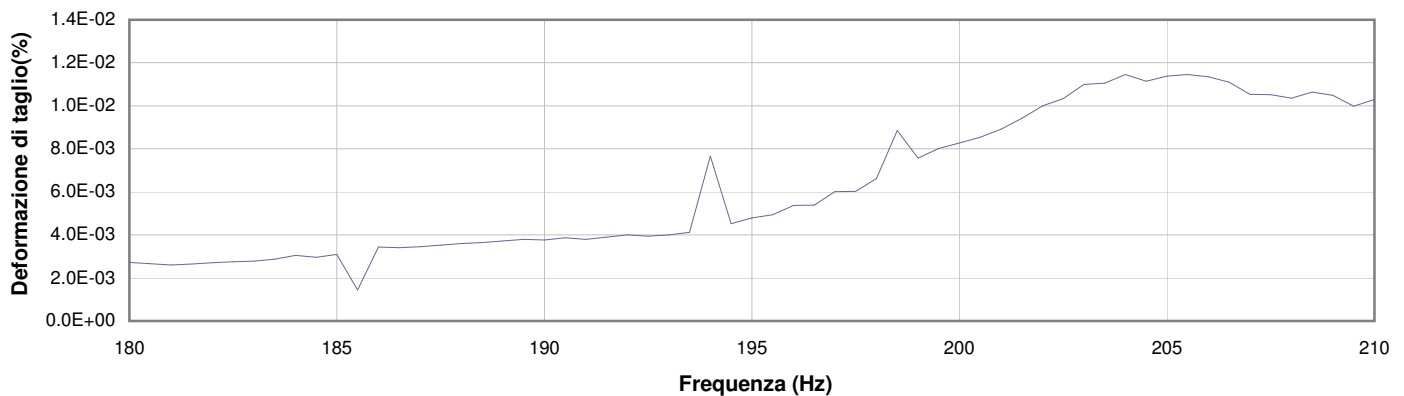
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

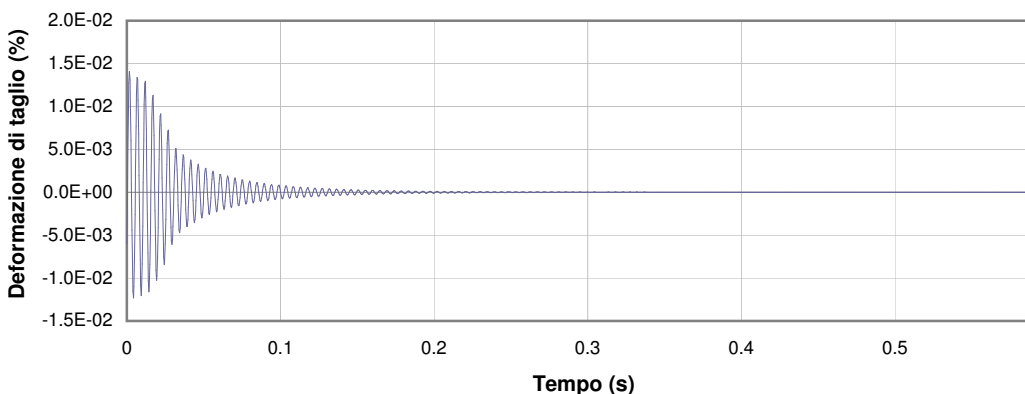
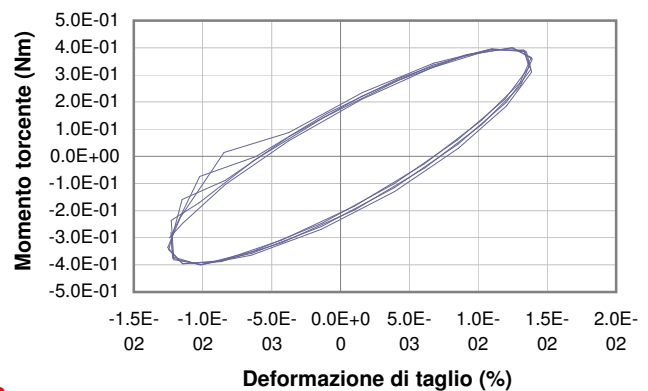
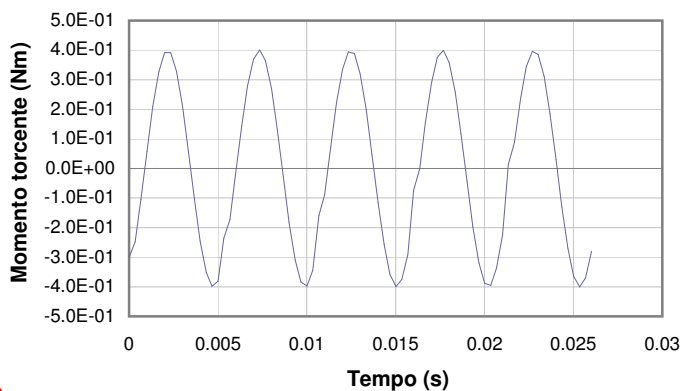
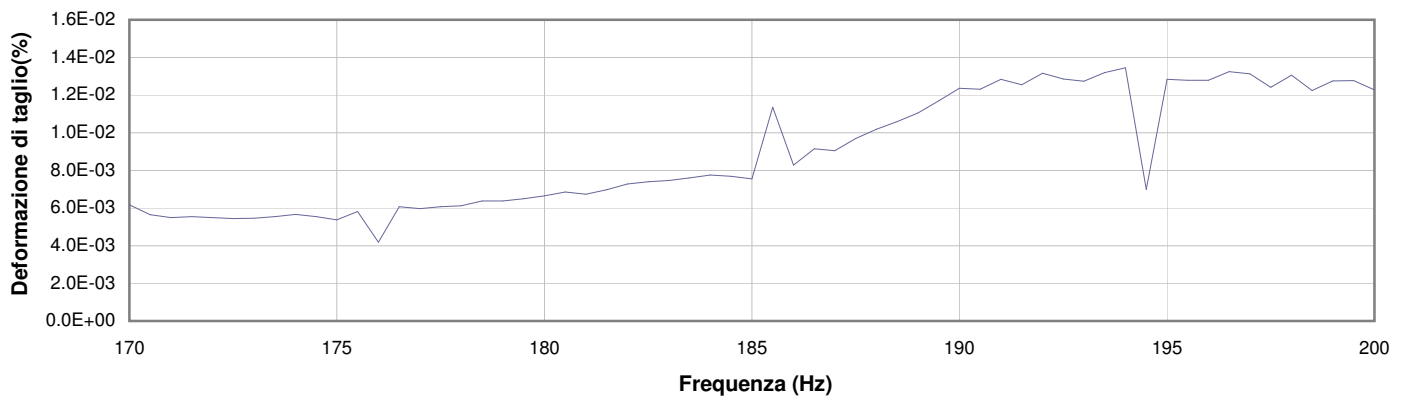
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

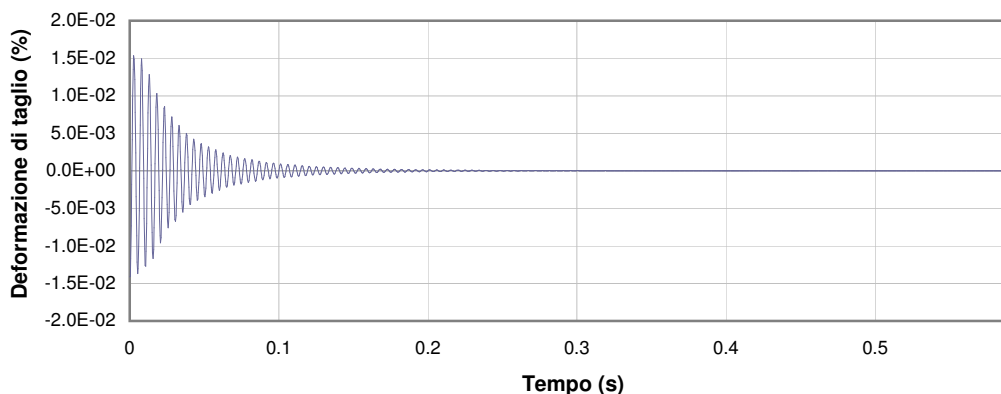
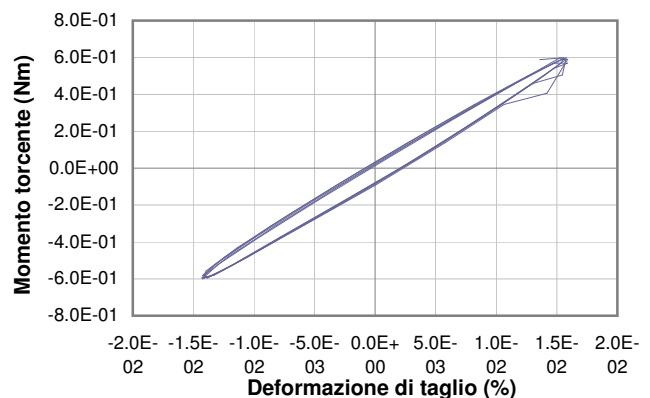
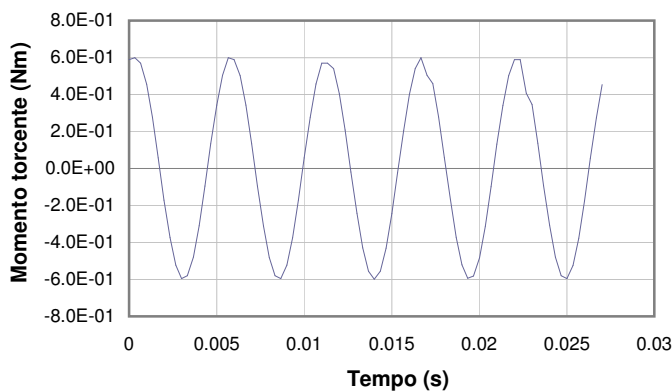
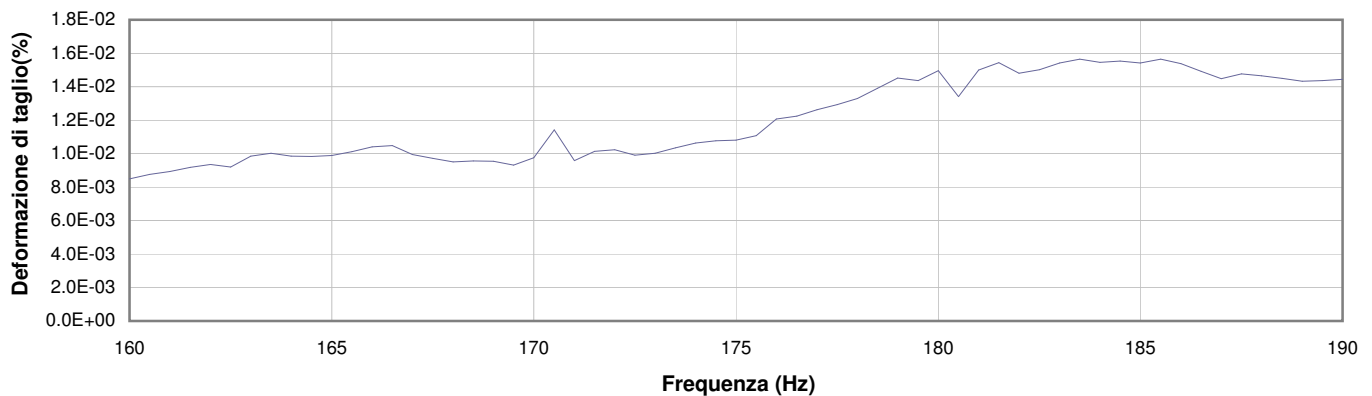
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 11



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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



## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

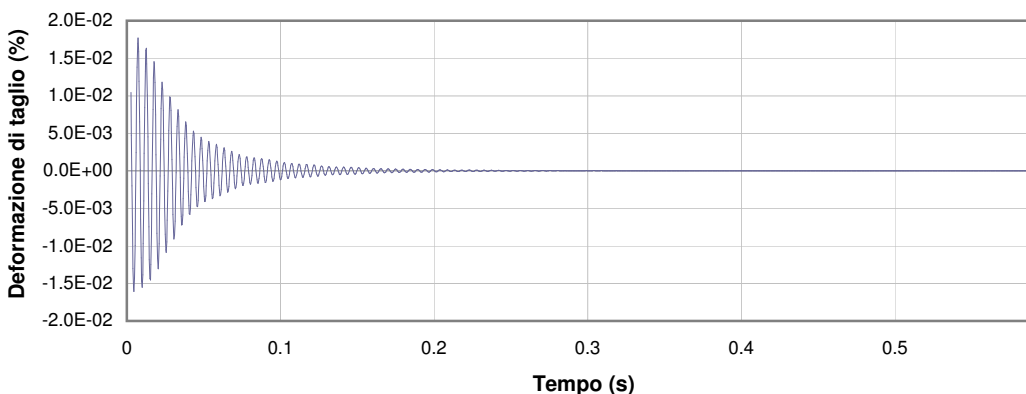
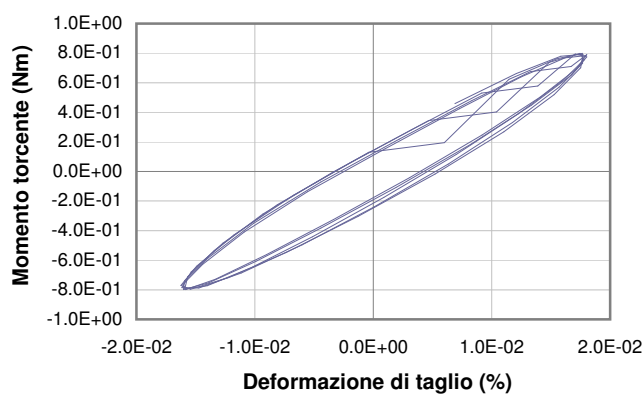
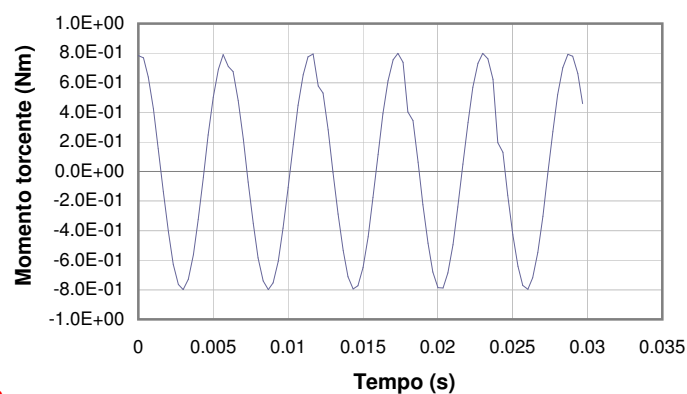
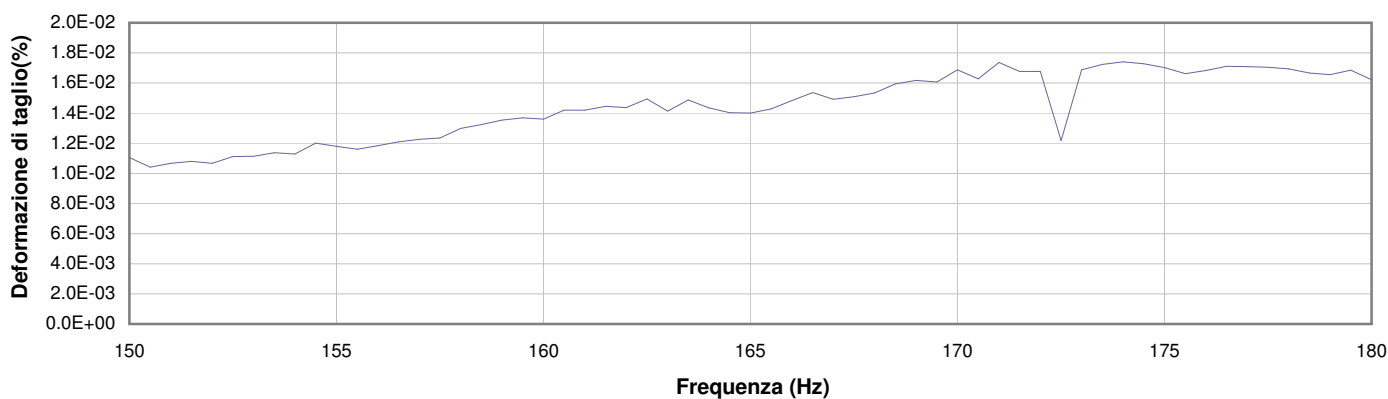
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

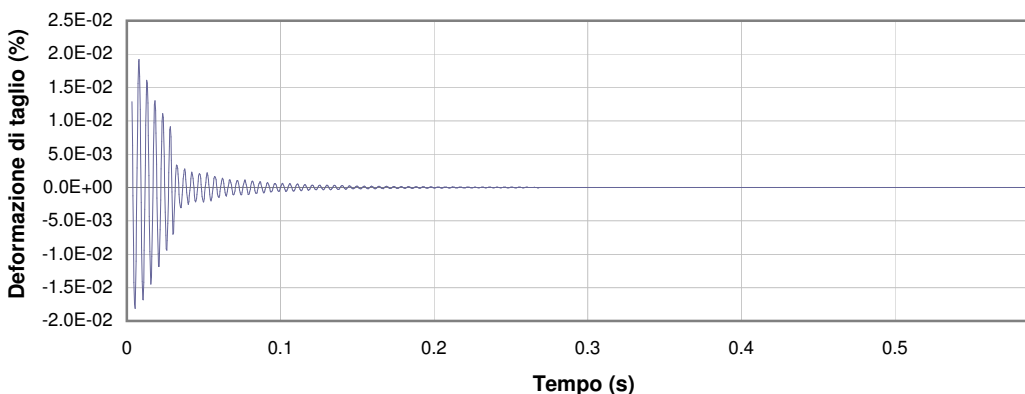
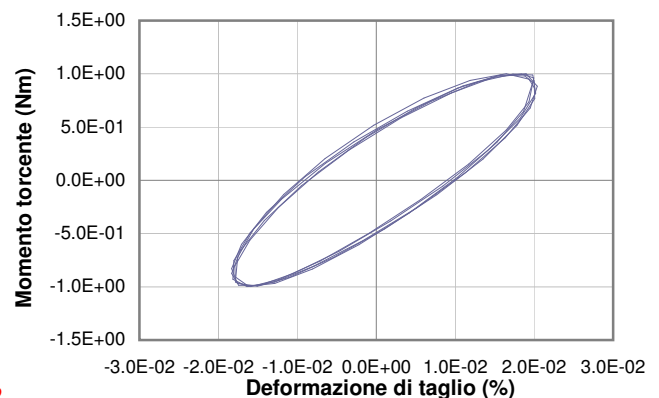
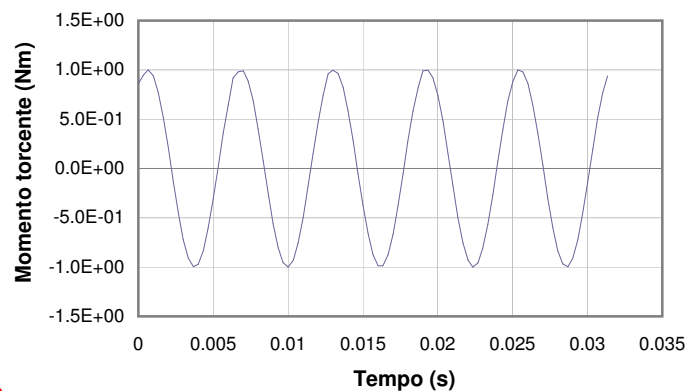
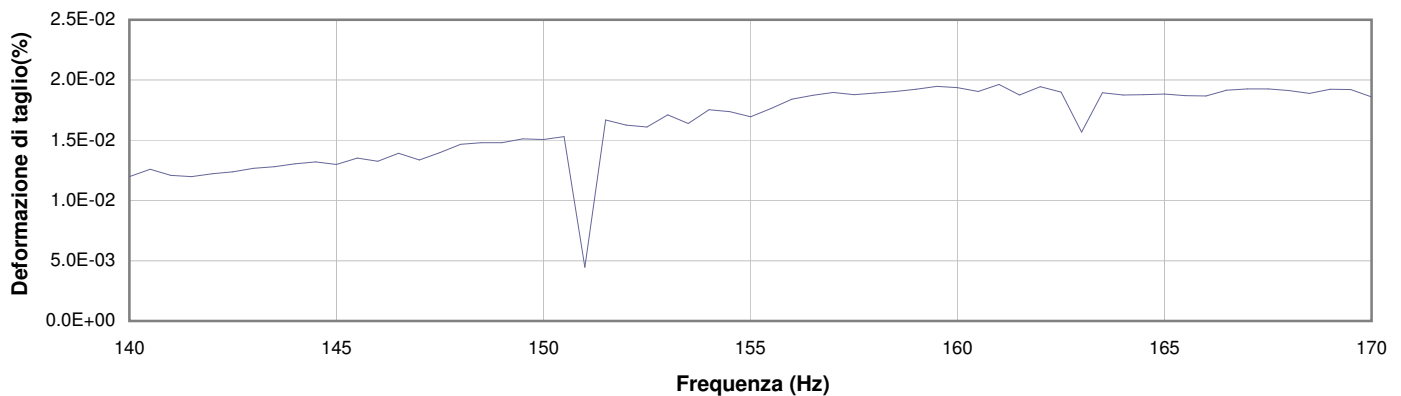
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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 libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

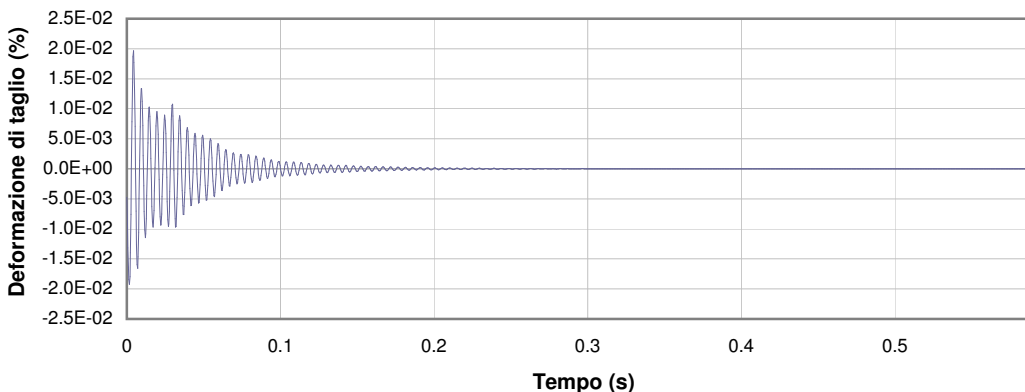
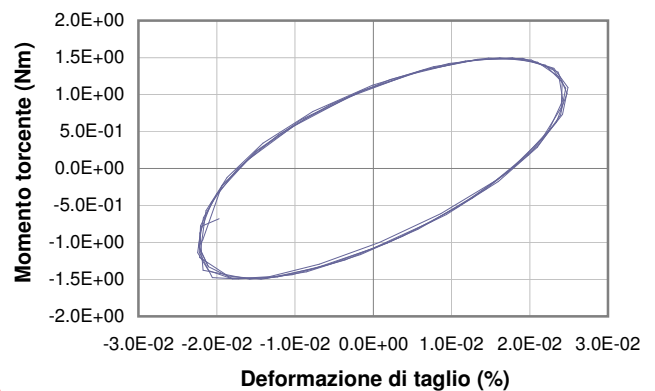
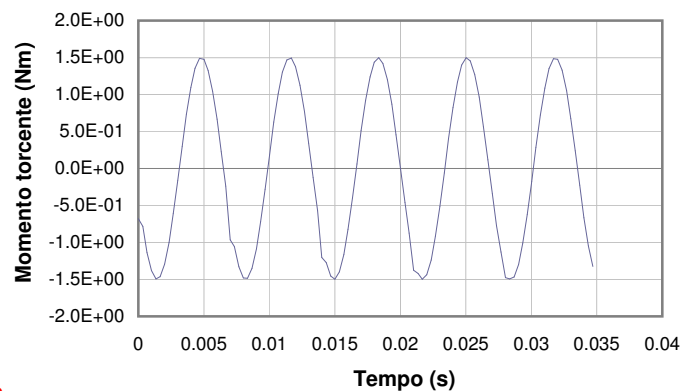
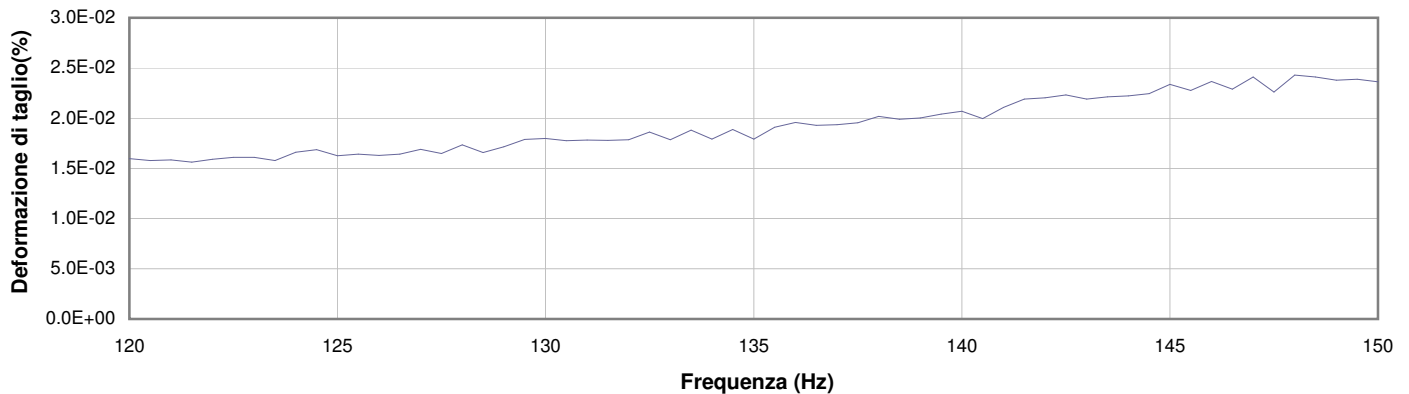
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**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

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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

## PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

**Committente:** COMUNE DI MOGLIA  
via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

**Località:** P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

**Cantiere:** Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

**Sondaggio:** 1

**Campione:** Ri 7

**Profondità (m):** 48.00 - 48.50

**Certificato di prova N°:**

**Verbale di accettazione N°:** 271/15

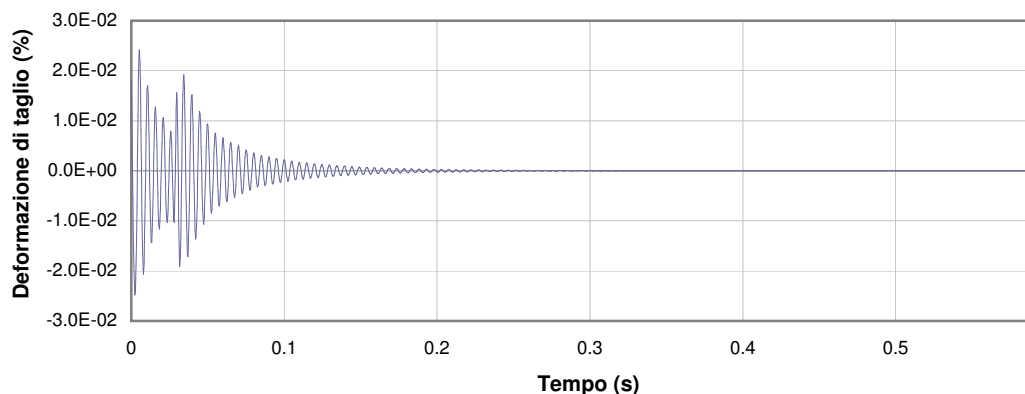
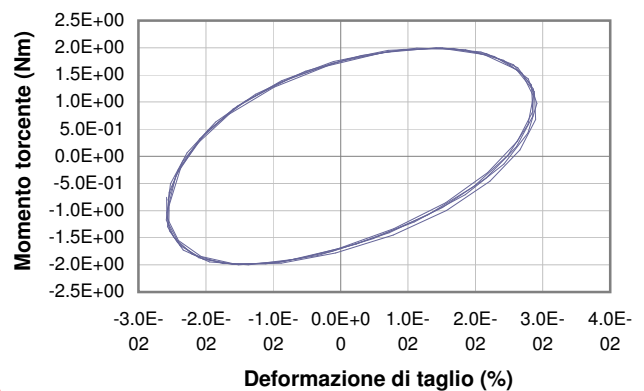
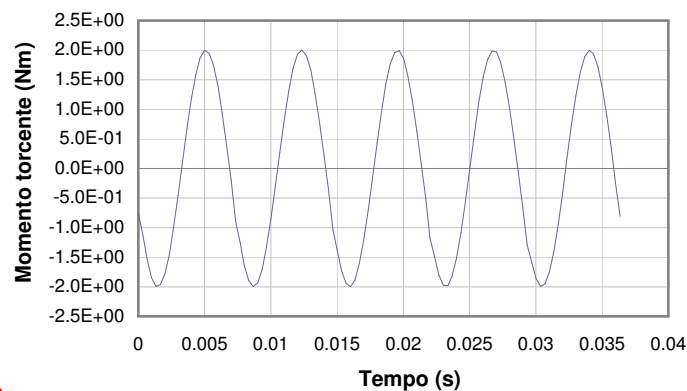
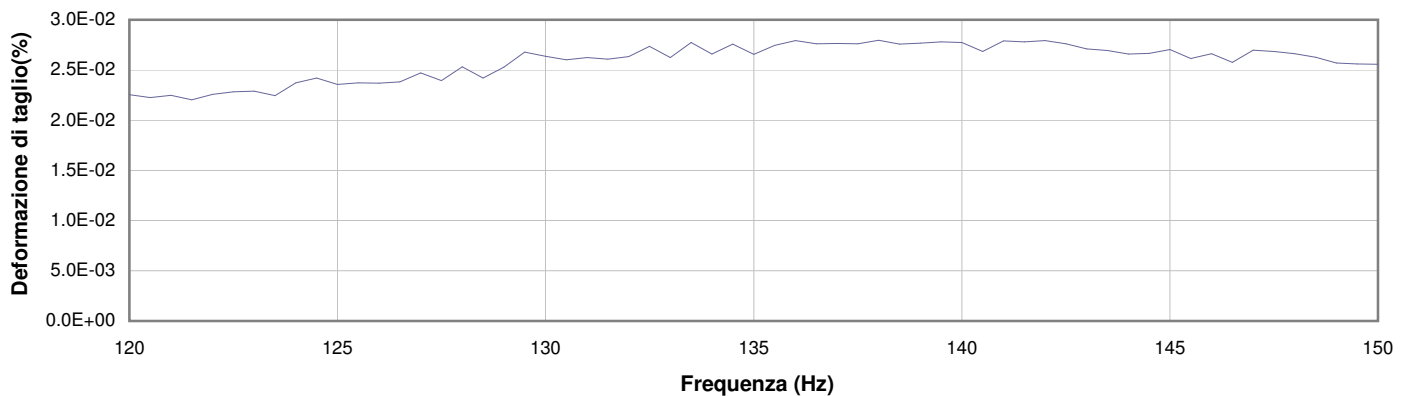
**Commessa:** 14231/15

**Data ricevimento campione:** 29/05/15

**Data prova:**

**Data emissione certificato:**

### Test 15



- 1** Campo delle frequenze indagate
- 2** Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate
- 3** Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza
- 4** Smorzamento per oscillazioni libere

Sperimentatore:  
**dott. Luciano Rossi**

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





REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



**DIOCESI DI MANTOVA**

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

*S. E. E. s.r.l.*

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Mons. Claudio Giacobbi

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI MOGLIA**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI**

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

TAVOLA

**PROGETTO SOPRINTENDENZA**

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

**Allegato 4 - Prova Down-Hole**

SCALA

PROGETTISTI

**ING. ALBERTO MANI**

**ARCH. LUCIANO PASTORIO**

**ING. PAOLO RAVELLI**

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA

TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 322505

E-MAIL: alberto.mani@studiotecnica.it

GEOLOGIA

**DOTT. CARLO CALEFFI**

**DOTT. FRANCESCO CERUTTI**



**EN GEO S.r.l.**  
ENGINEERING GEOLOGY  
www.engeo.it

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma

Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181

Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN

Tel-Fax 0376 467967 - email info@engeo.it - www.engeo.it

TIMBRO

**ARCH. ARRIGO ROVERSI**

**ARCH. MARCO ESORNATI**

**ING. LEO TRALDI**

Data

Luglio 2015







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

## INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

PROVA: Down Hole S1 - P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

COMMESSA: 14321/15 DURATA PROVE: 25/06/15

Sito - CERT. n°: S150332 rev.00 del: 03/07/15

Distanza Trave 0.8

Distanza Piastra 1.1

Profondità (m)	Tp (m/s)	Ts (m/s)	Vpi (m/s)	Vsi (m/s)	Vpn (m/s)	Vsn (m/s)	μ	Ed (MPa)	G (MPa)	K (MPa)	γ (t/m³)
1	T0	T0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1.273	6.647	625.2	131.4	625.2	131.4	0.48	88.0	29.8	635	17.3
3	2.567	11.303	705.4	204.2	665.6	161.4	0.45	211.2	72.6	769	17.4
4	3.515	18.592	1005.5	133.7	757.3	150.5	0.49	96.0	32.2	1778	18.0
5	4.285	25.580	1261.1	140.9	847.8	147.9	0.49	109.8	36.8	2897	18.5
6	4.971	34.031	1429.2	117.1	928.1	140.2	0.50	77.4	25.9	3818	18.9
7	5.637	40.178	1480.3	161.5	993.3	143.5	0.49	147.7	49.4	4089	19.0
8	6.312	45.761	1465.7	178.1	1043.8	147.7	0.49	179.3	60.1	3987	18.9
9	6.964	51.344	1521.0	178.3	1088.5	151.0	0.49	180.8	60.6	4325	19.0
10	7.609	57.251	1540.1	168.7	1126.8	152.9	0.49	162.2	54.3	4453	19.1
11	8.314	62.757	1410.7	181.1	1150.9	155.3	0.49	184.1	61.7	3663	18.8
12	9.033	68.604	1384.5	170.6	1169.5	156.6	0.49	163.1	54.6	3525	18.8
13	9.812	73.451	1278.7	205.9	1178.1	159.9	0.49	233.9	78.7	2930	18.6
14	10.531	76.978	1386.2	283.0	1192.3	165.5	0.48	444.6	150.4	3407	18.8
15	11.287	81.405	1319.0	225.5	1200.8	168.8	0.48	281.6	94.8	3116	18.6
16	11.936	86.358	1537.0	201.6	1219.1	170.7	0.49	231.3	77.5	4402	19.1
17	12.589	90.201	1528.0	259.9	1235.1	174.5	0.49	382.3	128.7	4278	19.1
18	13.278	93.956	1448.5	266.0	1246.2	178.1	0.48	396.6	133.7	3787	18.9
19	14.030	97.597	1327.4	274.4	1250.5	181.7	0.48	415.1	140.5	3100	18.7
20	14.579	101.167	1818.6	279.9	1271.9	185.2	0.49	457.7	153.8	6290	19.6
21	15.275	105.012	1434.7	259.9	1279.4	187.9	0.48	378.0	127.4	3714	18.9
22	16.016	108.584	1347.8	279.8	1282.5	190.9	0.48	432.4	146.3	3201	18.7
23	16.646	112.482	1585.4	256.4	1294.0	193.2	0.49	374.6	126.0	4651	19.2
24	17.332	116.635	1456.1	240.7	1300.4	194.9	0.49	325.5	109.5	3864	18.9
25	18.028	120.728	1435.3	244.2	1305.6	196.6	0.49	334.2	112.5	3738	18.9
26	18.631	124.322	1656.8	278.1	1317.0	198.9	0.49	443.8	149.4	5103	19.3
27	19.404	128.014	1292.5	270.7	1316.0	201.0	0.48	402.4	136.2	2923	18.6
28	20.082	131.806	1473.7	263.6	1321.3	202.8	0.48	390.6	131.7	3940	18.9
29	20.865	136.398	1276.2	217.7	1319.6	203.3	0.49	261.1	87.9	2904	18.6
30	21.543	140.768	1473.9	228.7	1324.5	204.1	0.49	295.0	99.1	3984	18.9
31	22.232	144.714	1450.4	253.3	1328.4	205.4	0.48	360.1	121.3	3815	18.9
32	22.908	148.554	1478.4	260.3	1332.8	206.9	0.48	381.3	128.5	3972	19.0
33	23.609	152.371	1425.7	261.9	1335.6	208.2	0.48	383.4	129.3	3659	18.9
34	24.370	156.544	1313.4	239.6	1334.9	209.1	0.48	317.0	106.9	3070	18.6
35	25.081	160.664	1405.8	242.7	1336.9	209.9	0.48	328.9	110.8	3570	18.8
36	25.898	164.190	1223.4	283.5	1333.3	211.5	0.47	436.5	148.3	2563	18.4
37	26.544	168.007	1547.3	261.9	1338.5	212.7	0.49	389.1	131.0	4397	19.1
38	27.135	171.574	1691.3	280.3	1346.2	214.1	0.49	452.5	152.3	5342	19.4
39	27.968	174.702	1200.0	319.6	1341.9	216.0	0.46	549.6	188.0	2399	18.4
40	28.608	178.167	1561.9	288.5	1346.8	217.4	0.48	472.0	159.2	4453	19.1
41	29.264	181.319	1523.8	317.2	1350.7	219.1	0.48	566.3	191.6	4167	19.0
42	29.948	184.468	1461.5	317.5	1353.3	220.8	0.48	562.8	190.8	3787	18.9
43	30.652	187.616	1420.0	317.6	1354.8	222.4	0.47	560.1	190.0	3545	18.8
44	31.245	190.712	1685.8	322.9	1361.1	224.0	0.48	598.4	202.0	5236	19.4
45	31.935	193.678	1448.8	337.1	1363.0	225.8	0.47	631.9	214.7	3681	18.9
46	32.617	196.850	1465.8	315.2	1365.1	227.2	0.48	555.2	188.1	3817	18.9
47	33.304	199.722	1455.2	348.1	1367.0	228.9	0.47	673.7	229.2	3699	18.9
48	33.989	202.202	1459.5	403.2	1368.9	231.1	0.46	897.1	307.5	3620	18.9
49	34.662	204.766	1485.5	390.0	1371.1	233.1	0.46	844.1	288.5	3802	19.0
50	35.345	207.538	1463.8	360.7	1372.9	234.8	0.47	722.9	246.3	3727	18.9

Il Direttore del Settore Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



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

## INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

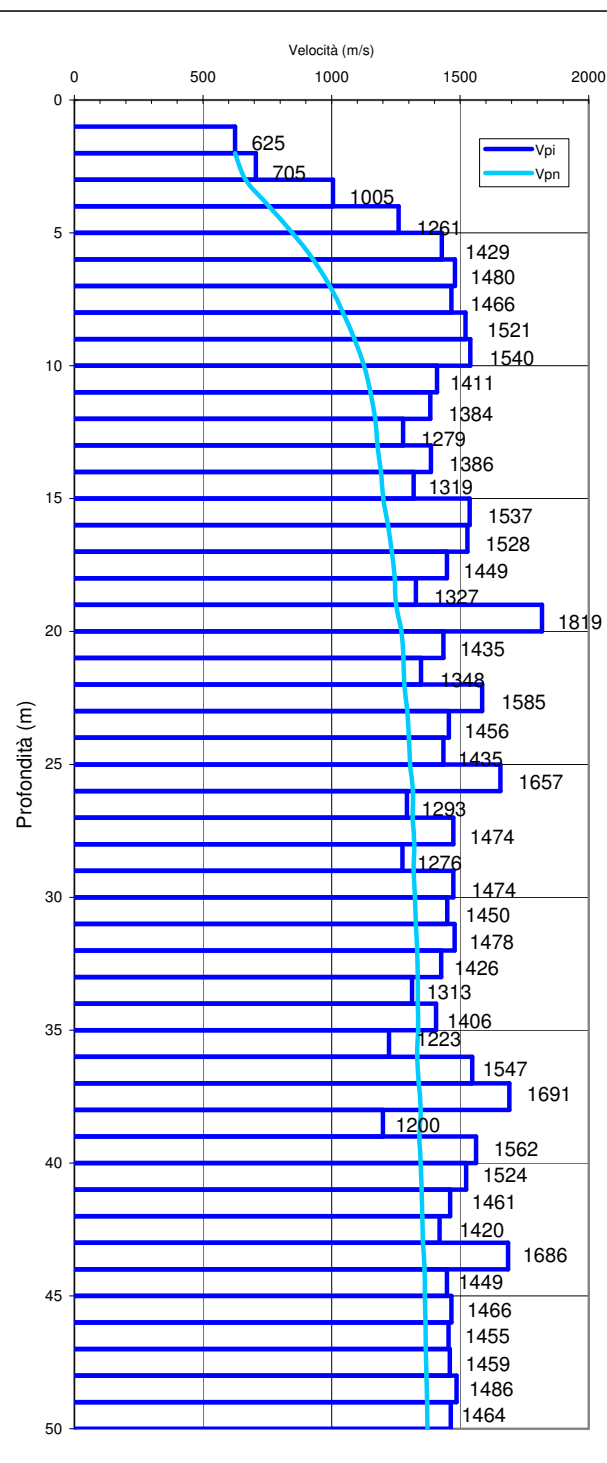
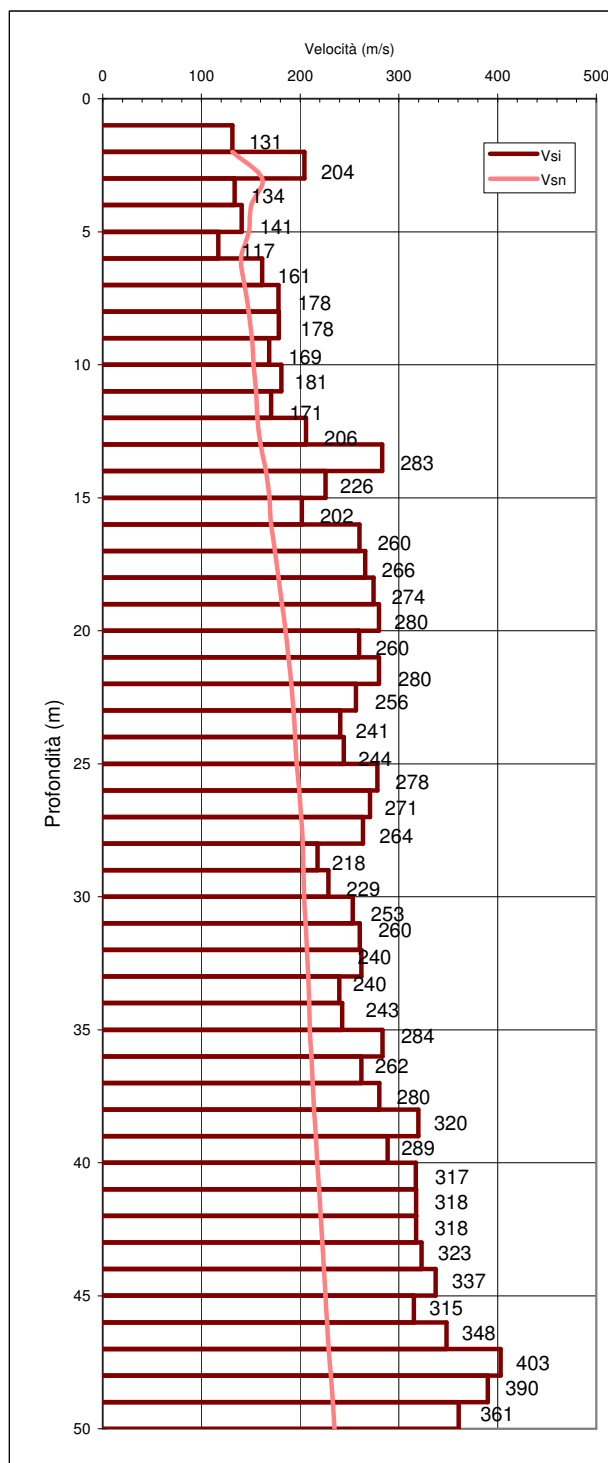
COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

PROVA: Down Hole S1 - P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

COMMESSA: 14321/15 DURATA PROVE: 25/06/15

Sito - CERT. n°: S150332 rev.00 del: 03/07/15



Il Direttore del Settore Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



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](#)

## INDAGINE SISMICA DOWN - HOLE - ASTM D 7400

COMMITTENTE: COMUNE DI MOGLIA - via IV Novembre 21 - 46024 Moglia (MN)

CANTIERE: Municipio di Moglia e Chiesa di San Giovanni Battista

PROVA: Down Hole S1 - P.zza G. Matteotti, Moglia (MN)

COMMESSA: 14321/15 DURATA PROVE: 25/06/15

Sito - CERT. n°: S150332 rev.00 del: 03/07/15

Lat.: 44.931755°

Long.: 10.911936°



Il Direttore del Settore Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi







REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



**DIOCESI DI MANTOVA**

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

*S. E. E. s.r.l.*

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Mons. Claudio Giacobbi

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI MOGLIA**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI**

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

TAVOLA

**PROGETTO SOPRINTENDENZA**

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

**Allegato 5 - Verifiche a liquefazione**

SCALA

PROGETTISTI

**ING. ALBERTO MANI**

**ARCH. LUCIANO PASTORIO**

**ING. PAOLO RAVELLI**

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA

TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 322505

E-MAIL: alberto.mani@studiotecnica.it

GEOLOGIA

**DOTT. CARLO CALEFFI**

**DOTT. FRANCESCO CERUTTI**



**EN GEO S.r.l.**  
ENGINEERING GEOLOGY  
www.engeo.it

Sede legale e uffici : via Adorni, 2 - 43121 Parma

Tel 0521 233999 - Fax 0521 200181

Sede locale: via Ferrari 5/G 46045 Marmirolo MN

Tel-Fax 0376 467967 - email info@engeo.it - www.engeo.it

TIMBRO

**ARCH. ARRIGO ROVERSI**

**ARCH. MARCO ESORNATI**

**ING. LEO TRALDI**

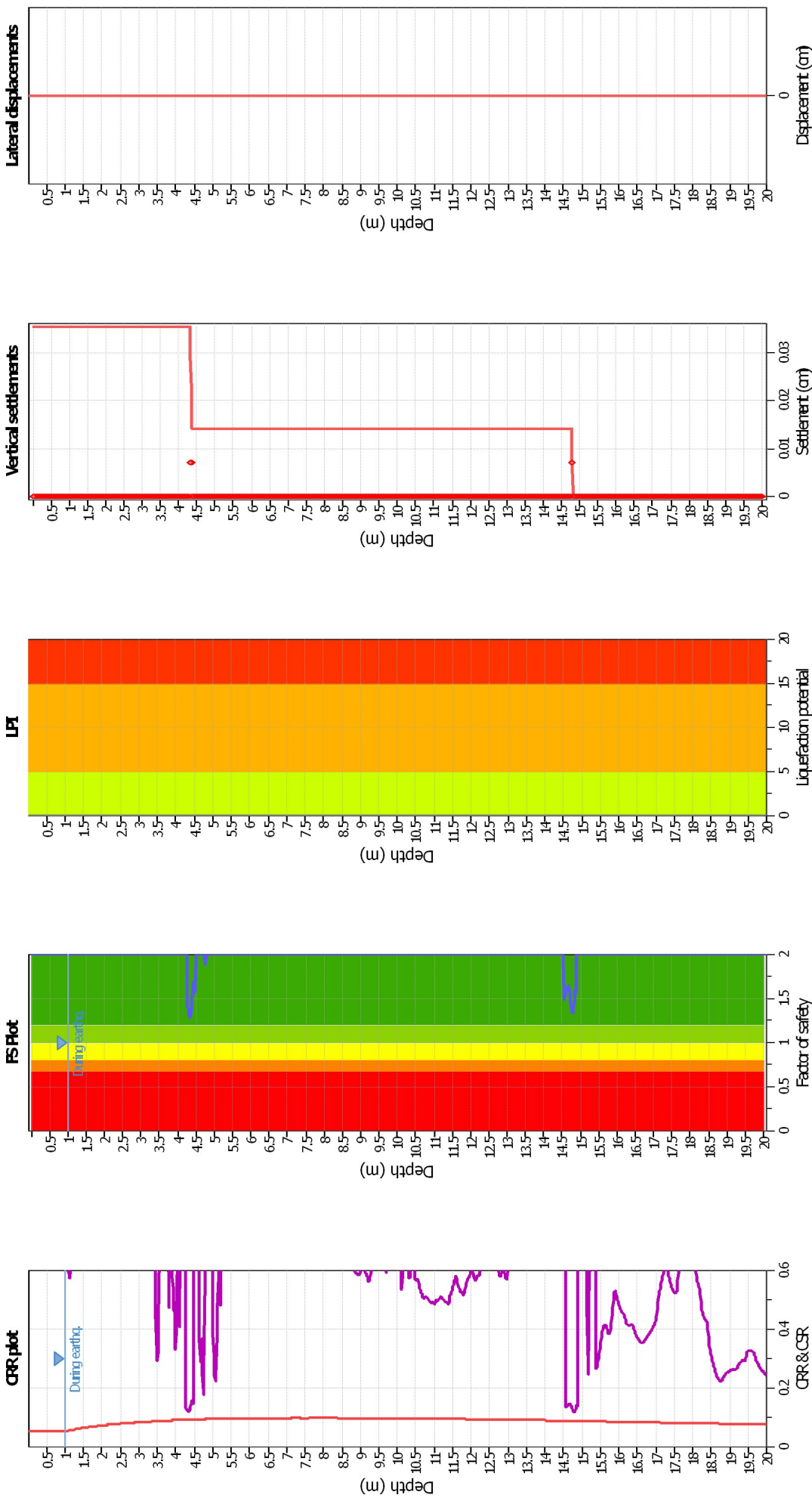
Data

Luglio 2015





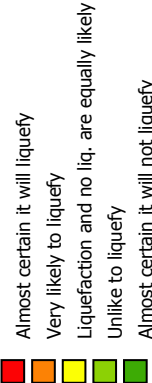
Liquefaction analysis overall plots



Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)			Fill weight:	N/A	
Fines correction method:	Robertson (2009)			Transition detect. applied:	Yes	
Points to test:	Based on Ic value			K <sub>0</sub> applied:	Yes	
Earthquake magnitude M <sub>w</sub> :	5.90			Clay like behavior applied:	All soils	
Peak ground acceleration:	0.15			Limit depth applied:	No	
Depth to water table (insitu):	1.50 m			Limit depth:	N/A	
Depth to water table (earthq.):	1.00 m					
Average results interval:	3					
Ic cut-off value:	2.60					
Unit weight calculation:	Based on SBT					
Use fill:	No					
Fill height:	N/A					

F.S. color scheme



LPI color scheme



**:: Liquefaction Potential Index calculation data ::**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.02	2.00	0.00	9.99	0.02	0.00	0.04	2.00	0.00	9.98	0.02	0.00
0.06	2.00	0.00	9.97	0.02	0.00	0.08	2.00	0.00	9.96	0.02	0.00
0.10	2.00	0.00	9.95	0.02	0.00	0.12	2.00	0.00	9.94	0.02	0.00
0.14	2.00	0.00	9.93	0.02	0.00	0.16	2.00	0.00	9.92	0.02	0.00
0.18	2.00	0.00	9.91	0.02	0.00	0.20	2.00	0.00	9.90	0.02	0.00
0.22	2.00	0.00	9.89	0.02	0.00	0.24	2.00	0.00	9.88	0.02	0.00
0.26	2.00	0.00	9.87	0.02	0.00	0.28	2.00	0.00	9.86	0.02	0.00
0.30	2.00	0.00	9.85	0.02	0.00	0.32	2.00	0.00	9.84	0.02	0.00
0.34	2.00	0.00	9.83	0.02	0.00	0.36	2.00	0.00	9.82	0.02	0.00
0.38	2.00	0.00	9.81	0.02	0.00	0.40	2.00	0.00	9.80	0.02	0.00
0.42	2.00	0.00	9.79	0.02	0.00	0.44	2.00	0.00	9.78	0.02	0.00
0.46	2.00	0.00	9.77	0.02	0.00	0.48	2.00	0.00	9.76	0.02	0.00
0.50	2.00	0.00	9.75	0.02	0.00	0.52	2.00	0.00	9.74	0.02	0.00
0.54	2.00	0.00	9.73	0.02	0.00	0.56	2.00	0.00	9.72	0.02	0.00
0.58	2.00	0.00	9.71	0.02	0.00	0.60	2.00	0.00	9.70	0.02	0.00
0.62	2.00	0.00	9.69	0.02	0.00	0.64	2.00	0.00	9.68	0.02	0.00
0.66	2.00	0.00	9.67	0.02	0.00	0.68	2.00	0.00	9.66	0.02	0.00
0.70	2.00	0.00	9.65	0.02	0.00	0.72	2.00	0.00	9.64	0.02	0.00
0.74	2.00	0.00	9.63	0.02	0.00	0.76	2.00	0.00	9.62	0.02	0.00
0.78	2.00	0.00	9.61	0.02	0.00	0.80	2.00	0.00	9.60	0.02	0.00
0.82	2.00	0.00	9.59	0.02	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.02	0.00
0.86	2.00	0.00	9.57	0.02	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.02	0.00
0.90	2.00	0.00	9.55	0.02	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.02	0.00
0.94	2.00	0.00	9.53	0.02	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.02	0.00
0.98	2.00	0.00	9.51	0.02	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.02	0.00
1.02	2.00	0.00	9.49	0.02	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.02	0.00
1.06	2.00	0.00	9.47	0.02	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.02	0.00
1.10	2.00	0.00	9.45	0.02	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.02	0.00
1.14	2.00	0.00	9.43	0.02	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.02	0.00
1.18	2.00	0.00	9.41	0.02	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.02	0.00
1.22	2.00	0.00	9.39	0.02	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.02	0.00
1.26	2.00	0.00	9.37	0.02	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.02	0.00
1.30	2.00	0.00	9.35	0.02	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.02	0.00
1.34	2.00	0.00	9.33	0.02	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.02	0.00
1.38	2.00	0.00	9.31	0.02	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.02	0.00
1.42	2.00	0.00	9.29	0.02	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.02	0.00
1.46	2.00	0.00	9.27	0.02	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.02	0.00
1.50	2.00	0.00	9.25	0.02	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.02	0.00
1.54	2.00	0.00	9.23	0.02	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.02	0.00
1.58	2.00	0.00	9.21	0.02	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.02	0.00
1.62	2.00	0.00	9.19	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	9.17	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	9.15	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	9.13	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	9.11	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	9.09	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	9.07	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	9.05	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
1.94	2.00	0.00	9.03	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	9.01	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	8.99	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	8.97	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	8.95	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	8.93	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	8.91	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	8.89	0.02	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.02	0.00
2.26	2.00	0.00	8.87	0.02	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.02	0.00
2.30	2.00	0.00	8.85	0.02	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.02	0.00
2.34	2.00	0.00	8.83	0.02	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.02	0.00
2.38	2.00	0.00	8.81	0.02	0.00	2.40	2.00	0.00	8.80	0.02	0.00
2.42	2.00	0.00	8.79	0.02	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.02	0.00
2.46	2.00	0.00	8.77	0.02	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.02	0.00
2.50	2.00	0.00	8.75	0.02	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.02	0.00
2.54	2.00	0.00	8.73	0.02	0.00	2.56	2.00	0.00	8.72	0.02	0.00
2.58	2.00	0.00	8.71	0.02	0.00	2.60	2.00	0.00	8.70	0.02	0.00
2.62	2.00	0.00	8.69	0.02	0.00	2.64	2.00	0.00	8.68	0.02	0.00
2.66	2.00	0.00	8.67	0.02	0.00	2.68	2.00	0.00	8.66	0.02	0.00
2.70	2.00	0.00	8.65	0.02	0.00	2.72	2.00	0.00	8.64	0.02	0.00
2.74	2.00	0.00	8.63	0.02	0.00	2.76	2.00	0.00	8.62	0.02	0.00
2.78	2.00	0.00	8.61	0.02	0.00	2.80	2.00	0.00	8.60	0.02	0.00
2.82	2.00	0.00	8.59	0.02	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.02	0.00
2.86	2.00	0.00	8.57	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	8.55	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	8.53	0.02	0.00	2.96	2.00	0.00	8.52	0.02	0.00
2.98	2.00	0.00	8.51	0.02	0.00	3.00	2.00	0.00	8.50	0.02	0.00
3.02	2.00	0.00	8.49	0.02	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.02	0.00
3.06	2.00	0.00	8.47	0.02	0.00	3.08	2.00	0.00	8.46	0.02	0.00
3.10	2.00	0.00	8.45	0.02	0.00	3.12	2.00	0.00	8.44	0.02	0.00
3.14	2.00	0.00	8.43	0.02	0.00	3.16	2.00	0.00	8.42	0.02	0.00
3.18	2.00	0.00	8.41	0.02	0.00	3.20	2.00	0.00	8.40	0.02	0.00
3.22	2.00	0.00	8.39	0.02	0.00	3.24	2.00	0.00	8.38	0.02	0.00
3.26	2.00	0.00	8.37	0.02	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.02	0.00
3.30	2.00	0.00	8.35	0.02	0.00	3.32	2.00	0.00	8.34	0.02	0.00
3.34	2.00	0.00	8.33	0.02	0.00	3.36	2.00	0.00	8.32	0.02	0.00
3.38	2.00	0.00	8.31	0.02	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.02	0.00
3.42	2.00	0.00	8.29	0.02	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.02	0.00
3.46	2.00	0.00	8.27	0.02	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.02	0.00
3.50	2.00	0.00	8.25	0.02	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.02	0.00
3.54	2.00	0.00	8.23	0.02	0.00	3.56	2.00	0.00	8.22	0.02	0.00
3.58	2.00	0.00	8.21	0.02	0.00	3.60	2.00	0.00	8.20	0.02	0.00
3.62	2.00	0.00	8.19	0.02	0.00	3.64	2.00	0.00	8.18	0.02	0.00
3.66	2.00	0.00	8.17	0.02	0.00	3.68	2.00	0.00	8.16	0.02	0.00
3.70	2.00	0.00	8.15	0.02	0.00	3.72	2.00	0.00	8.14	0.02	0.00
3.74	2.00	0.00	8.13	0.02	0.00	3.76	2.00	0.00	8.12	0.02	0.00
3.78	2.00	0.00	8.11	0.02	0.00	3.80	2.00	0.00	8.10	0.02	0.00
3.82	2.00	0.00	8.09	0.02	0.00	3.84	2.00	0.00	8.08	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
3.86	2.00	0.00	8.07	0.02	0.00	3.88	2.00	0.00	8.06	0.02	0.00
3.90	2.00	0.00	8.05	0.02	0.00	3.92	2.00	0.00	8.04	0.02	0.00
3.94	2.00	0.00	8.03	0.02	0.00	3.96	2.00	0.00	8.02	0.02	0.00
3.98	2.00	0.00	8.01	0.02	0.00	4.00	2.00	0.00	8.00	0.02	0.00
4.02	2.00	0.00	7.99	0.02	0.00	4.04	2.00	0.00	7.98	0.02	0.00
4.06	2.00	0.00	7.97	0.02	0.00	4.08	2.00	0.00	7.96	0.02	0.00
4.10	2.00	0.00	7.95	0.02	0.00	4.12	2.00	0.00	7.94	0.02	0.00
4.14	2.00	0.00	7.93	0.02	0.00	4.16	2.00	0.00	7.92	0.02	0.00
4.18	2.00	0.00	7.91	0.02	0.00	4.20	2.00	0.00	7.90	0.02	0.00
4.22	2.00	0.00	7.89	0.02	0.00	4.24	2.00	0.00	7.88	0.02	0.00
4.26	2.00	0.00	7.87	0.02	0.00	4.28	1.41	0.00	7.86	0.02	0.00
4.30	1.37	0.00	7.85	0.02	0.00	4.32	1.31	0.00	7.84	0.02	0.00
4.34	1.28	0.00	7.83	0.02	0.00	4.36	1.30	0.00	7.82	0.02	0.00
4.38	1.38	0.00	7.81	0.02	0.00	4.40	1.51	0.00	7.80	0.02	0.00
4.42	1.63	0.00	7.79	0.02	0.00	4.44	1.69	0.00	7.78	0.02	0.00
4.46	1.67	0.00	7.77	0.02	0.00	4.48	1.57	0.00	7.76	0.02	0.00
4.50	2.00	0.00	7.75	0.02	0.00	4.52	2.00	0.00	7.74	0.02	0.00
4.54	2.00	0.00	7.73	0.02	0.00	4.56	2.00	0.00	7.72	0.02	0.00
4.58	2.00	0.00	7.71	0.02	0.00	4.60	2.00	0.00	7.70	0.02	0.00
4.62	2.00	0.00	7.69	0.02	0.00	4.64	2.00	0.00	7.68	0.02	0.00
4.66	2.00	0.00	7.67	0.02	0.00	4.68	2.00	0.00	7.66	0.02	0.00
4.70	2.00	0.00	7.65	0.02	0.00	4.72	2.00	0.00	7.64	0.02	0.00
4.74	1.89	0.00	7.63	0.02	0.00	4.76	1.90	0.00	7.62	0.02	0.00
4.78	2.00	0.00	7.61	0.02	0.00	4.80	2.00	0.00	7.60	0.02	0.00
4.82	2.00	0.00	7.59	0.02	0.00	4.84	2.00	0.00	7.58	0.02	0.00
4.86	2.00	0.00	7.57	0.02	0.00	4.88	2.00	0.00	7.56	0.02	0.00
4.90	2.00	0.00	7.55	0.02	0.00	4.92	2.00	0.00	7.54	0.02	0.00
4.94	2.00	0.00	7.53	0.02	0.00	4.96	2.00	0.00	7.52	0.02	0.00
4.98	2.00	0.00	7.51	0.02	0.00	5.00	2.00	0.00	7.50	0.02	0.00
5.02	2.00	0.00	7.49	0.02	0.00	5.04	2.00	0.00	7.48	0.02	0.00
5.06	2.00	0.00	7.47	0.02	0.00	5.08	2.00	0.00	7.46	0.02	0.00
5.10	2.00	0.00	7.45	0.02	0.00	5.12	2.00	0.00	7.44	0.02	0.00
5.14	2.00	0.00	7.43	0.02	0.00	5.16	2.00	0.00	7.42	0.02	0.00
5.18	2.00	0.00	7.41	0.02	0.00	5.20	2.00	0.00	7.40	0.02	0.00
5.22	2.00	0.00	7.39	0.02	0.00	5.24	2.00	0.00	7.38	0.02	0.00
5.26	2.00	0.00	7.37	0.02	0.00	5.28	2.00	0.00	7.36	0.02	0.00
5.30	2.00	0.00	7.35	0.02	0.00	5.32	2.00	0.00	7.34	0.02	0.00
5.34	2.00	0.00	7.33	0.02	0.00	5.36	2.00	0.00	7.32	0.02	0.00
5.38	2.00	0.00	7.31	0.02	0.00	5.40	2.00	0.00	7.30	0.02	0.00
5.42	2.00	0.00	7.29	0.02	0.00	5.44	2.00	0.00	7.28	0.02	0.00
5.46	2.00	0.00	7.27	0.02	0.00	5.48	2.00	0.00	7.26	0.02	0.00
5.50	2.00	0.00	7.25	0.02	0.00	5.52	2.00	0.00	7.24	0.02	0.00
5.54	2.00	0.00	7.23	0.02	0.00	5.56	2.00	0.00	7.22	0.02	0.00
5.58	2.00	0.00	7.21	0.02	0.00	5.60	2.00	0.00	7.20	0.02	0.00
5.62	2.00	0.00	7.19	0.02	0.00	5.64	2.00	0.00	7.18	0.02	0.00
5.66	2.00	0.00	7.17	0.02	0.00	5.68	2.00	0.00	7.16	0.02	0.00
5.70	2.00	0.00	7.15	0.02	0.00	5.72	2.00	0.00	7.14	0.02	0.00
5.74	2.00	0.00	7.13	0.02	0.00	5.76	2.00	0.00	7.12	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
5.78	2.00	0.00	7.11	0.02	0.00	5.80	2.00	0.00	7.10	0.02	0.00
5.82	2.00	0.00	7.09	0.02	0.00	5.84	2.00	0.00	7.08	0.02	0.00
5.86	2.00	0.00	7.07	0.02	0.00	5.88	2.00	0.00	7.06	0.02	0.00
5.90	2.00	0.00	7.05	0.02	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.02	0.00
5.94	2.00	0.00	7.03	0.02	0.00	5.96	2.00	0.00	7.02	0.02	0.00
5.98	2.00	0.00	7.01	0.02	0.00	6.00	2.00	0.00	7.00	0.02	0.00
6.02	2.00	0.00	6.99	0.02	0.00	6.04	2.00	0.00	6.98	0.02	0.00
6.06	2.00	0.00	6.97	0.02	0.00	6.08	2.00	0.00	6.96	0.02	0.00
6.10	2.00	0.00	6.95	0.02	0.00	6.12	2.00	0.00	6.94	0.02	0.00
6.14	2.00	0.00	6.93	0.02	0.00	6.16	2.00	0.00	6.92	0.02	0.00
6.18	2.00	0.00	6.91	0.02	0.00	6.20	2.00	0.00	6.90	0.02	0.00
6.22	2.00	0.00	6.89	0.02	0.00	6.24	2.00	0.00	6.88	0.02	0.00
6.26	2.00	0.00	6.87	0.02	0.00	6.28	2.00	0.00	6.86	0.02	0.00
6.30	2.00	0.00	6.85	0.02	0.00	6.32	2.00	0.00	6.84	0.02	0.00
6.34	2.00	0.00	6.83	0.02	0.00	6.36	2.00	0.00	6.82	0.02	0.00
6.38	2.00	0.00	6.81	0.02	0.00	6.40	2.00	0.00	6.80	0.02	0.00
6.42	2.00	0.00	6.79	0.02	0.00	6.44	2.00	0.00	6.78	0.02	0.00
6.46	2.00	0.00	6.77	0.02	0.00	6.48	2.00	0.00	6.76	0.02	0.00
6.50	2.00	0.00	6.75	0.02	0.00	6.52	2.00	0.00	6.74	0.02	0.00
6.54	2.00	0.00	6.73	0.02	0.00	6.56	2.00	0.00	6.72	0.02	0.00
6.58	2.00	0.00	6.71	0.02	0.00	6.60	2.00	0.00	6.70	0.02	0.00
6.62	2.00	0.00	6.69	0.02	0.00	6.64	2.00	0.00	6.68	0.02	0.00
6.66	2.00	0.00	6.67	0.02	0.00	6.68	2.00	0.00	6.66	0.02	0.00
6.70	2.00	0.00	6.65	0.02	0.00	6.72	2.00	0.00	6.64	0.02	0.00
6.74	2.00	0.00	6.63	0.02	0.00	6.76	2.00	0.00	6.62	0.02	0.00
6.78	2.00	0.00	6.61	0.02	0.00	6.80	2.00	0.00	6.60	0.02	0.00
6.82	2.00	0.00	6.59	0.02	0.00	6.84	2.00	0.00	6.58	0.02	0.00
6.86	2.00	0.00	6.57	0.02	0.00	6.88	2.00	0.00	6.56	0.02	0.00
6.90	2.00	0.00	6.55	0.02	0.00	6.92	2.00	0.00	6.54	0.02	0.00
6.94	2.00	0.00	6.53	0.02	0.00	6.96	2.00	0.00	6.52	0.02	0.00
6.98	2.00	0.00	6.51	0.02	0.00	7.00	2.00	0.00	6.50	0.02	0.00
7.02	2.00	0.00	6.49	0.02	0.00	7.04	2.00	0.00	6.48	0.02	0.00
7.06	2.00	0.00	6.47	0.02	0.00	7.08	2.00	0.00	6.46	0.02	0.00
7.10	2.00	0.00	6.45	0.02	0.00	7.12	2.00	0.00	6.44	0.02	0.00
7.14	2.00	0.00	6.43	0.02	0.00	7.16	2.00	0.00	6.42	0.02	0.00
7.18	2.00	0.00	6.41	0.02	0.00	7.20	2.00	0.00	6.40	0.02	0.00
7.22	2.00	0.00	6.39	0.02	0.00	7.24	2.00	0.00	6.38	0.02	0.00
7.26	2.00	0.00	6.37	0.02	0.00	7.28	2.00	0.00	6.36	0.02	0.00
7.30	2.00	0.00	6.35	0.02	0.00	7.32	2.00	0.00	6.34	0.02	0.00
7.34	2.00	0.00	6.33	0.02	0.00	7.36	2.00	0.00	6.32	0.02	0.00
7.38	2.00	0.00	6.31	0.02	0.00	7.40	2.00	0.00	6.30	0.02	0.00
7.42	2.00	0.00	6.29	0.02	0.00	7.44	2.00	0.00	6.28	0.02	0.00
7.46	2.00	0.00	6.27	0.02	0.00	7.48	2.00	0.00	6.26	0.02	0.00
7.50	2.00	0.00	6.25	0.02	0.00	7.52	2.00	0.00	6.24	0.02	0.00
7.54	2.00	0.00	6.23	0.02	0.00	7.56	2.00	0.00	6.22	0.02	0.00
7.58	2.00	0.00	6.21	0.02	0.00	7.60	2.00	0.00	6.20	0.02	0.00
7.62	2.00	0.00	6.19	0.02	0.00	7.64	2.00	0.00	6.18	0.02	0.00
7.66	2.00	0.00	6.17	0.02	0.00	7.68	2.00	0.00	6.16	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
7.70	2.00	0.00	6.15	0.02	0.00	7.72	2.00	0.00	6.14	0.02	0.00
7.74	2.00	0.00	6.13	0.02	0.00	7.76	2.00	0.00	6.12	0.02	0.00
7.78	2.00	0.00	6.11	0.02	0.00	7.80	2.00	0.00	6.10	0.02	0.00
7.82	2.00	0.00	6.09	0.02	0.00	7.84	2.00	0.00	6.08	0.02	0.00
7.86	2.00	0.00	6.07	0.02	0.00	7.88	2.00	0.00	6.06	0.02	0.00
7.90	2.00	0.00	6.05	0.02	0.00	7.92	2.00	0.00	6.04	0.02	0.00
7.94	2.00	0.00	6.03	0.02	0.00	7.96	2.00	0.00	6.02	0.02	0.00
7.98	2.00	0.00	6.01	0.02	0.00	8.00	2.00	0.00	6.00	0.02	0.00
8.02	2.00	0.00	5.99	0.02	0.00	8.04	2.00	0.00	5.98	0.02	0.00
8.06	2.00	0.00	5.97	0.02	0.00	8.08	2.00	0.00	5.96	0.02	0.00
8.10	2.00	0.00	5.95	0.02	0.00	8.12	2.00	0.00	5.94	0.02	0.00
8.14	2.00	0.00	5.93	0.02	0.00	8.16	2.00	0.00	5.92	0.02	0.00
8.18	2.00	0.00	5.91	0.02	0.00	8.20	2.00	0.00	5.90	0.02	0.00
8.22	2.00	0.00	5.89	0.02	0.00	8.24	2.00	0.00	5.88	0.02	0.00
8.26	2.00	0.00	5.87	0.02	0.00	8.28	2.00	0.00	5.86	0.02	0.00
8.30	2.00	0.00	5.85	0.02	0.00	8.32	2.00	0.00	5.84	0.02	0.00
8.34	2.00	0.00	5.83	0.02	0.00	8.36	2.00	0.00	5.82	0.02	0.00
8.38	2.00	0.00	5.81	0.02	0.00	8.40	2.00	0.00	5.80	0.02	0.00
8.42	2.00	0.00	5.79	0.02	0.00	8.44	2.00	0.00	5.78	0.02	0.00
8.46	2.00	0.00	5.77	0.02	0.00	8.48	2.00	0.00	5.76	0.02	0.00
8.50	2.00	0.00	5.75	0.02	0.00	8.52	2.00	0.00	5.74	0.02	0.00
8.54	2.00	0.00	5.73	0.02	0.00	8.56	2.00	0.00	5.72	0.02	0.00
8.58	2.00	0.00	5.71	0.02	0.00	8.60	2.00	0.00	5.70	0.02	0.00
8.62	2.00	0.00	5.69	0.02	0.00	8.64	2.00	0.00	5.68	0.02	0.00
8.66	2.00	0.00	5.67	0.02	0.00	8.68	2.00	0.00	5.66	0.02	0.00
8.70	2.00	0.00	5.65	0.02	0.00	8.72	2.00	0.00	5.64	0.02	0.00
8.74	2.00	0.00	5.63	0.02	0.00	8.76	2.00	0.00	5.62	0.02	0.00
8.78	2.00	0.00	5.61	0.02	0.00	8.80	2.00	0.00	5.60	0.02	0.00
8.82	2.00	0.00	5.59	0.02	0.00	8.84	2.00	0.00	5.58	0.02	0.00
8.86	2.00	0.00	5.57	0.02	0.00	8.88	2.00	0.00	5.56	0.02	0.00
8.90	2.00	0.00	5.55	0.02	0.00	8.92	2.00	0.00	5.54	0.02	0.00
8.94	2.00	0.00	5.53	0.02	0.00	8.96	2.00	0.00	5.52	0.02	0.00
8.98	2.00	0.00	5.51	0.02	0.00	9.00	2.00	0.00	5.50	0.02	0.00
9.02	2.00	0.00	5.49	0.02	0.00	9.04	2.00	0.00	5.48	0.02	0.00
9.06	2.00	0.00	5.47	0.02	0.00	9.08	2.00	0.00	5.46	0.02	0.00
9.10	2.00	0.00	5.45	0.02	0.00	9.12	2.00	0.00	5.44	0.02	0.00
9.14	2.00	0.00	5.43	0.02	0.00	9.16	2.00	0.00	5.42	0.02	0.00
9.18	2.00	0.00	5.41	0.02	0.00	9.20	2.00	0.00	5.40	0.02	0.00
9.22	2.00	0.00	5.39	0.02	0.00	9.24	2.00	0.00	5.38	0.02	0.00
9.26	2.00	0.00	5.37	0.02	0.00	9.28	2.00	0.00	5.36	0.02	0.00
9.30	2.00	0.00	5.35	0.02	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.02	0.00
9.34	2.00	0.00	5.33	0.02	0.00	9.36	2.00	0.00	5.32	0.02	0.00
9.38	2.00	0.00	5.31	0.02	0.00	9.40	2.00	0.00	5.30	0.02	0.00
9.42	2.00	0.00	5.29	0.02	0.00	9.44	2.00	0.00	5.28	0.02	0.00
9.46	2.00	0.00	5.27	0.02	0.00	9.48	2.00	0.00	5.26	0.02	0.00
9.50	2.00	0.00	5.25	0.02	0.00	9.52	2.00	0.00	5.24	0.02	0.00
9.54	2.00	0.00	5.23	0.02	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.02	0.00
9.58	2.00	0.00	5.21	0.02	0.00	9.60	2.00	0.00	5.20	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
9.62	2.00	0.00	5.19	0.02	0.00	9.64	2.00	0.00	5.18	0.02	0.00
9.66	2.00	0.00	5.17	0.02	0.00	9.68	2.00	0.00	5.16	0.02	0.00
9.70	2.00	0.00	5.15	0.02	0.00	9.72	2.00	0.00	5.14	0.02	0.00
9.74	2.00	0.00	5.13	0.02	0.00	9.76	2.00	0.00	5.12	0.02	0.00
9.78	2.00	0.00	5.11	0.02	0.00	9.80	2.00	0.00	5.10	0.02	0.00
9.82	2.00	0.00	5.09	0.02	0.00	9.84	2.00	0.00	5.08	0.02	0.00
9.86	2.00	0.00	5.07	0.02	0.00	9.88	2.00	0.00	5.06	0.02	0.00
9.90	2.00	0.00	5.05	0.02	0.00	9.92	2.00	0.00	5.04	0.02	0.00
9.94	2.00	0.00	5.03	0.02	0.00	9.96	2.00	0.00	5.02	0.02	0.00
9.98	2.00	0.00	5.01	0.02	0.00	10.00	2.00	0.00	5.00	0.02	0.00
10.02	2.00	0.00	4.99	0.02	0.00	10.04	2.00	0.00	4.98	0.02	0.00
10.06	2.00	0.00	4.97	0.02	0.00	10.08	2.00	0.00	4.96	0.02	0.00
10.10	2.00	0.00	4.95	0.02	0.00	10.12	2.00	0.00	4.94	0.02	0.00
10.14	2.00	0.00	4.93	0.02	0.00	10.16	2.00	0.00	4.92	0.02	0.00
10.18	2.00	0.00	4.91	0.02	0.00	10.20	2.00	0.00	4.90	0.02	0.00
10.22	2.00	0.00	4.89	0.02	0.00	10.24	2.00	0.00	4.88	0.02	0.00
10.26	2.00	0.00	4.87	0.02	0.00	10.28	2.00	0.00	4.86	0.02	0.00
10.30	2.00	0.00	4.85	0.02	0.00	10.32	2.00	0.00	4.84	0.02	0.00
10.34	2.00	0.00	4.83	0.02	0.00	10.36	2.00	0.00	4.82	0.02	0.00
10.38	2.00	0.00	4.81	0.02	0.00	10.40	2.00	0.00	4.80	0.02	0.00
10.42	2.00	0.00	4.79	0.02	0.00	10.44	2.00	0.00	4.78	0.02	0.00
10.46	2.00	0.00	4.77	0.02	0.00	10.48	2.00	0.00	4.76	0.02	0.00
10.50	2.00	0.00	4.75	0.02	0.00	10.52	2.00	0.00	4.74	0.02	0.00
10.54	2.00	0.00	4.73	0.02	0.00	10.56	2.00	0.00	4.72	0.02	0.00
10.58	2.00	0.00	4.71	0.02	0.00	10.60	2.00	0.00	4.70	0.02	0.00
10.62	2.00	0.00	4.69	0.02	0.00	10.64	2.00	0.00	4.68	0.02	0.00
10.66	2.00	0.00	4.67	0.02	0.00	10.68	2.00	0.00	4.66	0.02	0.00
10.70	2.00	0.00	4.65	0.02	0.00	10.72	2.00	0.00	4.64	0.02	0.00
10.74	2.00	0.00	4.63	0.02	0.00	10.76	2.00	0.00	4.62	0.02	0.00
10.78	2.00	0.00	4.61	0.02	0.00	10.80	2.00	0.00	4.60	0.02	0.00
10.82	2.00	0.00	4.59	0.02	0.00	10.84	2.00	0.00	4.58	0.02	0.00
10.86	2.00	0.00	4.57	0.02	0.00	10.88	2.00	0.00	4.56	0.02	0.00
10.90	2.00	0.00	4.55	0.02	0.00	10.92	2.00	0.00	4.54	0.02	0.00
10.94	2.00	0.00	4.53	0.02	0.00	10.96	2.00	0.00	4.52	0.02	0.00
10.98	2.00	0.00	4.51	0.02	0.00	11.00	2.00	0.00	4.50	0.02	0.00
11.02	2.00	0.00	4.49	0.02	0.00	11.04	2.00	0.00	4.48	0.02	0.00
11.06	2.00	0.00	4.47	0.02	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.02	0.00
11.10	2.00	0.00	4.45	0.02	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.02	0.00
11.14	2.00	0.00	4.43	0.02	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.02	0.00
11.18	2.00	0.00	4.41	0.02	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.02	0.00
11.22	2.00	0.00	4.39	0.02	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.02	0.00
11.26	2.00	0.00	4.37	0.02	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.02	0.00
11.30	2.00	0.00	4.35	0.02	0.00	11.32	2.00	0.00	4.34	0.02	0.00
11.34	2.00	0.00	4.33	0.02	0.00	11.36	2.00	0.00	4.32	0.02	0.00
11.38	2.00	0.00	4.31	0.02	0.00	11.40	2.00	0.00	4.30	0.02	0.00
11.42	2.00	0.00	4.29	0.02	0.00	11.44	2.00	0.00	4.28	0.02	0.00
11.46	2.00	0.00	4.27	0.02	0.00	11.48	2.00	0.00	4.26	0.02	0.00
11.50	2.00	0.00	4.25	0.02	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
11.54	2.00	0.00	4.23	0.02	0.00	11.56	2.00	0.00	4.22	0.02	0.00
11.58	2.00	0.00	4.21	0.02	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.02	0.00
11.62	2.00	0.00	4.19	0.02	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.02	0.00
11.66	2.00	0.00	4.17	0.02	0.00	11.68	2.00	0.00	4.16	0.02	0.00
11.70	2.00	0.00	4.15	0.02	0.00	11.72	2.00	0.00	4.14	0.02	0.00
11.74	2.00	0.00	4.13	0.02	0.00	11.76	2.00	0.00	4.12	0.02	0.00
11.78	2.00	0.00	4.11	0.02	0.00	11.80	2.00	0.00	4.10	0.02	0.00
11.82	2.00	0.00	4.09	0.02	0.00	11.84	2.00	0.00	4.08	0.02	0.00
11.86	2.00	0.00	4.07	0.02	0.00	11.88	2.00	0.00	4.06	0.02	0.00
11.90	2.00	0.00	4.05	0.02	0.00	11.92	2.00	0.00	4.04	0.02	0.00
11.94	2.00	0.00	4.03	0.02	0.00	11.96	2.00	0.00	4.02	0.02	0.00
11.98	2.00	0.00	4.01	0.02	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	0.02	0.00
12.02	2.00	0.00	3.99	0.02	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	3.97	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	3.95	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	3.93	0.02	0.00	12.16	2.00	0.00	3.92	0.02	0.00
12.18	2.00	0.00	3.91	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	3.89	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	3.87	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	3.85	0.02	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.02	0.00
12.34	2.00	0.00	3.83	0.02	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.02	0.00
12.38	2.00	0.00	3.81	0.02	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.02	0.00
12.42	2.00	0.00	3.79	0.02	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.02	0.00
12.46	2.00	0.00	3.77	0.02	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.02	0.00
12.50	2.00	0.00	3.75	0.02	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.02	0.00
12.54	2.00	0.00	3.73	0.02	0.00	12.56	2.00	0.00	3.72	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	3.71	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	3.69	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	3.67	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.02	0.00
12.70	2.00	0.00	3.65	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.02	0.00
12.74	2.00	0.00	3.63	0.02	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.02	0.00
12.78	2.00	0.00	3.61	0.02	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.02	0.00
12.82	2.00	0.00	3.59	0.02	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.02	0.00
12.86	2.00	0.00	3.57	0.02	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.02	0.00
12.90	2.00	0.00	3.55	0.02	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.02	0.00
12.94	2.00	0.00	3.53	0.02	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.02	0.00
12.98	2.00	0.00	3.51	0.02	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.02	0.00
13.02	2.00	0.00	3.49	0.02	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.02	0.00
13.06	2.00	0.00	3.47	0.02	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.02	0.00
13.10	2.00	0.00	3.45	0.02	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.02	0.00
13.14	2.00	0.00	3.43	0.02	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.02	0.00
13.18	2.00	0.00	3.41	0.02	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.02	0.00
13.22	2.00	0.00	3.39	0.02	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.02	0.00
13.26	2.00	0.00	3.37	0.02	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.02	0.00
13.30	2.00	0.00	3.35	0.02	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.02	0.00
13.34	2.00	0.00	3.33	0.02	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.02	0.00
13.38	2.00	0.00	3.31	0.02	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.02	0.00
13.42	2.00	0.00	3.29	0.02	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
13.46	2.00	0.00	3.27	0.02	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.02	0.00
13.50	2.00	0.00	3.25	0.02	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.02	0.00
13.54	2.00	0.00	3.23	0.02	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.02	0.00
13.58	2.00	0.00	3.21	0.02	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.02	0.00
13.62	2.00	0.00	3.19	0.02	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.02	0.00
13.66	2.00	0.00	3.17	0.02	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.02	0.00
13.70	2.00	0.00	3.15	0.02	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.02	0.00
13.74	2.00	0.00	3.13	0.02	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.02	0.00
13.78	2.00	0.00	3.11	0.02	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.02	0.00
13.82	2.00	0.00	3.09	0.02	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.02	0.00
13.86	2.00	0.00	3.07	0.02	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.02	0.00
13.90	2.00	0.00	3.05	0.02	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.02	0.00
13.94	2.00	0.00	3.03	0.02	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.02	0.00
13.98	2.00	0.00	3.01	0.02	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.02	0.00
14.02	2.00	0.00	2.99	0.02	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.02	0.00
14.06	2.00	0.00	2.97	0.02	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.02	0.00
14.10	2.00	0.00	2.95	0.02	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.02	0.00
14.14	2.00	0.00	2.93	0.02	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.02	0.00
14.18	2.00	0.00	2.91	0.02	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.02	0.00
14.22	2.00	0.00	2.89	0.02	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.02	0.00
14.26	2.00	0.00	2.87	0.02	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.02	0.00
14.30	2.00	0.00	2.85	0.02	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.02	0.00
14.34	2.00	0.00	2.83	0.02	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.02	0.00
14.38	2.00	0.00	2.81	0.02	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.02	0.00
14.42	2.00	0.00	2.79	0.02	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.02	0.00
14.46	2.00	0.00	2.77	0.02	0.00	14.48	2.00	0.00	2.76	0.02	0.00
14.50	2.00	0.00	2.75	0.02	0.00	14.52	2.00	0.00	2.74	0.02	0.00
14.54	2.00	0.00	2.73	0.02	0.00	14.56	1.49	0.00	2.72	0.02	0.00
14.58	1.51	0.00	2.71	0.02	0.00	14.60	1.54	0.00	2.70	0.02	0.00
14.62	1.57	0.00	2.69	0.02	0.00	14.64	1.60	0.00	2.68	0.02	0.00
14.66	1.62	0.00	2.67	0.02	0.00	14.68	1.65	0.00	2.66	0.02	0.00
14.70	1.62	0.00	2.65	0.02	0.00	14.72	1.55	0.00	2.64	0.02	0.00
14.74	1.45	0.00	2.63	0.02	0.00	14.76	1.38	0.00	2.62	0.02	0.00
14.78	1.34	0.00	2.61	0.02	0.00	14.80	1.34	0.00	2.60	0.02	0.00
14.82	1.41	0.00	2.59	0.02	0.00	14.84	1.49	0.00	2.58	0.02	0.00
14.86	1.60	0.00	2.57	0.02	0.00	14.88	1.57	0.00	2.56	0.02	0.00
14.90	2.00	0.00	2.55	0.02	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.02	0.00
14.94	2.00	0.00	2.53	0.02	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.02	0.00
14.98	2.00	0.00	2.51	0.02	0.00	15.00	2.00	0.00	2.50	0.02	0.00
15.02	2.00	0.00	2.49	0.02	0.00	15.04	2.00	0.00	2.48	0.02	0.00
15.06	2.00	0.00	2.47	0.02	0.00	15.08	2.00	0.00	2.46	0.02	0.00
15.10	2.00	0.00	2.45	0.02	0.00	15.12	2.00	0.00	2.44	0.02	0.00
15.14	2.00	0.00	2.43	0.02	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.02	0.00
15.18	2.00	0.00	2.41	0.02	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.02	0.00
15.22	2.00	0.00	2.39	0.02	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.02	0.00
15.26	2.00	0.00	2.37	0.02	0.00	15.28	2.00	0.00	2.36	0.02	0.00
15.30	2.00	0.00	2.35	0.02	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.02	0.00
15.34	2.00	0.00	2.33	0.02	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
15.38	2.00	0.00	2.31	0.02	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.02	0.00
15.42	2.00	0.00	2.29	0.02	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.02	0.00
15.46	2.00	0.00	2.27	0.02	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.02	0.00
15.50	2.00	0.00	2.25	0.02	0.00	15.52	2.00	0.00	2.24	0.02	0.00
15.54	2.00	0.00	2.23	0.02	0.00	15.56	2.00	0.00	2.22	0.02	0.00
15.58	2.00	0.00	2.21	0.02	0.00	15.60	2.00	0.00	2.20	0.02	0.00
15.62	2.00	0.00	2.19	0.02	0.00	15.64	2.00	0.00	2.18	0.02	0.00
15.66	2.00	0.00	2.17	0.02	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.02	0.00
15.70	2.00	0.00	2.15	0.02	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.02	0.00
15.74	2.00	0.00	2.13	0.02	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.02	0.00
15.78	2.00	0.00	2.11	0.02	0.00	15.80	2.00	0.00	2.10	0.02	0.00
15.82	2.00	0.00	2.09	0.02	0.00	15.84	2.00	0.00	2.08	0.02	0.00
15.86	2.00	0.00	2.07	0.02	0.00	15.88	2.00	0.00	2.06	0.02	0.00
15.90	2.00	0.00	2.05	0.02	0.00	15.92	2.00	0.00	2.04	0.02	0.00
15.94	2.00	0.00	2.03	0.02	0.00	15.96	2.00	0.00	2.02	0.02	0.00
15.98	2.00	0.00	2.01	0.02	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.02	0.00
16.02	2.00	0.00	1.99	0.02	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.02	0.00
16.06	2.00	0.00	1.97	0.02	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.02	0.00
16.10	2.00	0.00	1.95	0.02	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.02	0.00
16.14	2.00	0.00	1.93	0.02	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.02	0.00
16.18	2.00	0.00	1.91	0.02	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.02	0.00
16.22	2.00	0.00	1.89	0.02	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.02	0.00
16.26	2.00	0.00	1.87	0.02	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.02	0.00
16.30	2.00	0.00	1.85	0.02	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.02	0.00
16.34	2.00	0.00	1.83	0.02	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.02	0.00
16.38	2.00	0.00	1.81	0.02	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.02	0.00
16.42	2.00	0.00	1.79	0.02	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.02	0.00
16.46	2.00	0.00	1.77	0.02	0.00	16.48	2.00	0.00	1.76	0.02	0.00
16.50	2.00	0.00	1.75	0.02	0.00	16.52	2.00	0.00	1.74	0.02	0.00
16.54	2.00	0.00	1.73	0.02	0.00	16.56	2.00	0.00	1.72	0.02	0.00
16.58	2.00	0.00	1.71	0.02	0.00	16.60	2.00	0.00	1.70	0.02	0.00
16.62	2.00	0.00	1.69	0.02	0.00	16.64	2.00	0.00	1.68	0.02	0.00
16.66	2.00	0.00	1.67	0.02	0.00	16.68	2.00	0.00	1.66	0.02	0.00
16.70	2.00	0.00	1.65	0.02	0.00	16.72	2.00	0.00	1.64	0.02	0.00
16.74	2.00	0.00	1.63	0.02	0.00	16.76	2.00	0.00	1.62	0.02	0.00
16.78	2.00	0.00	1.61	0.02	0.00	16.80	2.00	0.00	1.60	0.02	0.00
16.82	2.00	0.00	1.59	0.02	0.00	16.84	2.00	0.00	1.58	0.02	0.00
16.86	2.00	0.00	1.57	0.02	0.00	16.88	2.00	0.00	1.56	0.02	0.00
16.90	2.00	0.00	1.55	0.02	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.02	0.00
16.94	2.00	0.00	1.53	0.02	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.02	0.00
16.98	2.00	0.00	1.51	0.02	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.02	0.00
17.02	2.00	0.00	1.49	0.02	0.00	17.04	2.00	0.00	1.48	0.02	0.00
17.06	2.00	0.00	1.47	0.02	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.02	0.00
17.10	2.00	0.00	1.45	0.02	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.02	0.00
17.14	2.00	0.00	1.43	0.02	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.02	0.00
17.18	2.00	0.00	1.41	0.02	0.00	17.20	2.00	0.00	1.40	0.02	0.00
17.22	2.00	0.00	1.39	0.02	0.00	17.24	2.00	0.00	1.38	0.02	0.00
17.26	2.00	0.00	1.37	0.02	0.00	17.28	2.00	0.00	1.36	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
17.30	2.00	0.00	1.35	0.02	0.00	17.32	2.00	0.00	1.34	0.02	0.00
17.34	2.00	0.00	1.33	0.02	0.00	17.36	2.00	0.00	1.32	0.02	0.00
17.38	2.00	0.00	1.31	0.02	0.00	17.40	2.00	0.00	1.30	0.02	0.00
17.42	2.00	0.00	1.29	0.02	0.00	17.44	2.00	0.00	1.28	0.02	0.00
17.46	2.00	0.00	1.27	0.02	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.02	0.00
17.50	2.00	0.00	1.25	0.02	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.02	0.00
17.54	2.00	0.00	1.23	0.02	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.02	0.00
17.58	2.00	0.00	1.21	0.02	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.02	0.00
17.62	2.00	0.00	1.19	0.02	0.00	17.64	2.00	0.00	1.18	0.02	0.00
17.66	2.00	0.00	1.17	0.02	0.00	17.68	2.00	0.00	1.16	0.02	0.00
17.70	2.00	0.00	1.15	0.02	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.02	0.00
17.74	2.00	0.00	1.13	0.02	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.02	0.00
17.78	2.00	0.00	1.11	0.02	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.02	0.00
17.82	2.00	0.00	1.09	0.02	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.02	0.00
17.86	2.00	0.00	1.07	0.02	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.02	0.00
17.90	2.00	0.00	1.05	0.02	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.02	0.00
17.94	2.00	0.00	1.03	0.02	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.02	0.00
17.98	2.00	0.00	1.01	0.02	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.02	0.00
18.02	2.00	0.00	0.99	0.02	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.02	0.00
18.06	2.00	0.00	0.97	0.02	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.02	0.00
18.10	2.00	0.00	0.95	0.02	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.02	0.00
18.14	2.00	0.00	0.93	0.02	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.02	0.00
18.18	2.00	0.00	0.91	0.02	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.02	0.00
18.22	2.00	0.00	0.89	0.02	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.02	0.00
18.26	2.00	0.00	0.87	0.02	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.02	0.00
18.30	2.00	0.00	0.85	0.02	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.02	0.00
18.34	2.00	0.00	0.83	0.02	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.02	0.00
18.38	2.00	0.00	0.81	0.02	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.02	0.00
18.42	2.00	0.00	0.79	0.02	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.02	0.00
18.46	2.00	0.00	0.77	0.02	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.02	0.00
18.50	2.00	0.00	0.75	0.02	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.02	0.00
18.54	2.00	0.00	0.73	0.02	0.00	18.56	2.00	0.00	0.72	0.02	0.00
18.58	2.00	0.00	0.71	0.02	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.02	0.00
18.62	2.00	0.00	0.69	0.02	0.00	18.64	2.00	0.00	0.68	0.02	0.00
18.66	2.00	0.00	0.67	0.02	0.00	18.68	2.00	0.00	0.66	0.02	0.00
18.70	2.00	0.00	0.65	0.02	0.00	18.72	2.00	0.00	0.64	0.02	0.00
18.74	2.00	0.00	0.63	0.02	0.00	18.76	2.00	0.00	0.62	0.02	0.00
18.78	2.00	0.00	0.61	0.02	0.00	18.80	2.00	0.00	0.60	0.02	0.00
18.82	2.00	0.00	0.59	0.02	0.00	18.84	2.00	0.00	0.58	0.02	0.00
18.86	2.00	0.00	0.57	0.02	0.00	18.88	2.00	0.00	0.56	0.02	0.00
18.90	2.00	0.00	0.55	0.02	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.02	0.00
18.94	2.00	0.00	0.53	0.02	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.02	0.00
18.98	2.00	0.00	0.51	0.02	0.00	19.00	2.00	0.00	0.50	0.02	0.00
19.02	2.00	0.00	0.49	0.02	0.00	19.04	2.00	0.00	0.48	0.02	0.00
19.06	2.00	0.00	0.47	0.02	0.00	19.08	2.00	0.00	0.46	0.02	0.00
19.10	2.00	0.00	0.45	0.02	0.00	19.12	2.00	0.00	0.44	0.02	0.00
19.14	2.00	0.00	0.43	0.02	0.00	19.16	2.00	0.00	0.42	0.02	0.00
19.18	2.00	0.00	0.41	0.02	0.00	19.20	2.00	0.00	0.40	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
19.22	2.00	0.00	0.39	0.02	0.00	19.24	2.00	0.00	0.38	0.02	0.00
19.26	2.00	0.00	0.37	0.02	0.00	19.28	2.00	0.00	0.36	0.02	0.00
19.30	2.00	0.00	0.35	0.02	0.00	19.32	2.00	0.00	0.34	0.02	0.00
19.34	2.00	0.00	0.33	0.02	0.00	19.36	2.00	0.00	0.32	0.02	0.00
19.38	2.00	0.00	0.31	0.02	0.00	19.40	2.00	0.00	0.30	0.02	0.00
19.42	2.00	0.00	0.29	0.02	0.00	19.44	2.00	0.00	0.28	0.02	0.00
19.46	2.00	0.00	0.27	0.02	0.00	19.48	2.00	0.00	0.26	0.02	0.00
19.50	2.00	0.00	0.25	0.02	0.00	19.52	2.00	0.00	0.24	0.02	0.00
19.54	2.00	0.00	0.23	0.02	0.00	19.56	2.00	0.00	0.22	0.02	0.00
19.58	2.00	0.00	0.21	0.02	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.02	0.00
19.62	2.00	0.00	0.19	0.02	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.02	0.00
19.66	2.00	0.00	0.17	0.02	0.00	19.68	2.00	0.00	0.16	0.02	0.00
19.70	2.00	0.00	0.15	0.02	0.00	19.72	2.00	0.00	0.14	0.02	0.00
19.74	2.00	0.00	0.13	0.02	0.00	19.76	2.00	0.00	0.12	0.02	0.00
19.78	2.00	0.00	0.11	0.02	0.00	19.80	2.00	0.00	0.10	0.02	0.00
19.82	2.00	0.00	0.09	0.02	0.00	19.84	2.00	0.00	0.08	0.02	0.00
19.86	2.00	0.00	0.07	0.02	0.00	19.88	2.00	0.00	0.06	0.02	0.00
19.90	2.00	0.00	0.05	0.02	0.00	19.92	2.00	0.00	0.04	0.02	0.00
19.94	2.00	0.00	0.03	0.02	0.00	19.96	2.00	0.00	0.02	0.02	0.00
19.98	2.00	0.00	0.01	0.02	0.00	20.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00

**Overall liquefaction potential: 0.00**

LPI = 0.00 - Liquefaction risk very low

LPI between 0.00 and 5.00 - Liquefaction risk low

LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high

LPI &gt; 15.00 - Liquefaction risk very high

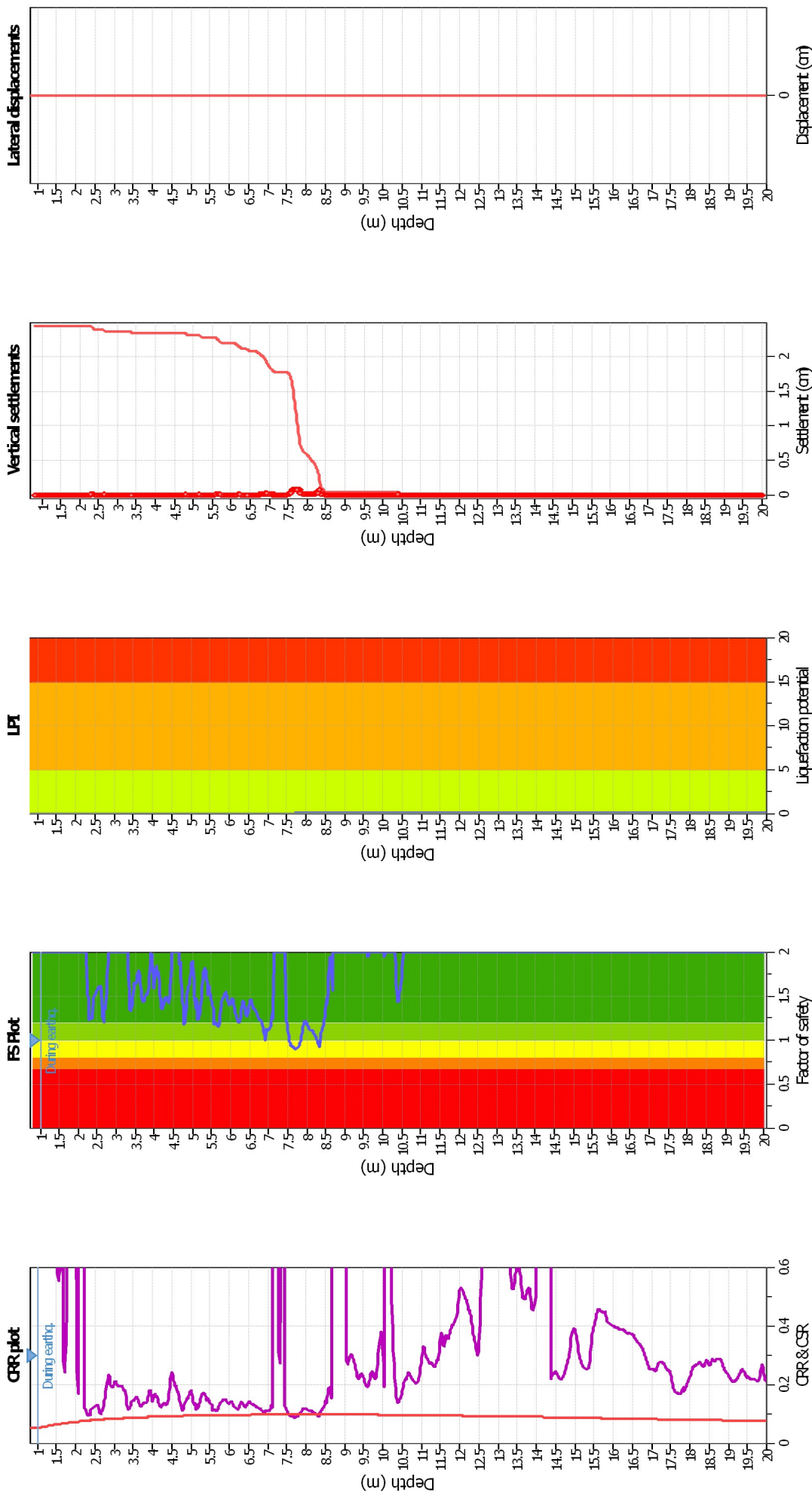
**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point

F<sub>L</sub>: 1 - FSw<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depthd<sub>z</sub>: Layer thickness (m)

LPI: Liquefaction potential index value for test point

## Liquefaction analysis overall plots



### Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	Robertson (2009)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	Yes
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K <sub>0</sub> applied:	Yes
Earthquake magnitude M <sub>w</sub> :	5.90	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	All soils
Peak ground acceleration:	0.15	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	1.50 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

### F.S. color scheme

Almost certain it will liquefy	Very likely to liquefy	Liquefaction and no liq. are equally likely	Unlike to liquefy	Almost certain it will not liquefy
Very high risk	High risk	Low risk		

### LPI color scheme

Very high risk	High risk	Low risk

**:: Liquefaction Potential Index calculation data ::**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.82	2.00	0.00	9.59	0.02	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.02	0.00
0.86	2.00	0.00	9.57	0.02	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.02	0.00
0.90	2.00	0.00	9.55	0.02	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.02	0.00
0.94	2.00	0.00	9.53	0.02	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.02	0.00
0.98	2.00	0.00	9.51	0.02	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.02	0.00
1.02	2.00	0.00	9.49	0.02	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.02	0.00
1.06	2.00	0.00	9.47	0.02	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.02	0.00
1.10	2.00	0.00	9.45	0.02	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.02	0.00
1.14	2.00	0.00	9.43	0.02	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.02	0.00
1.18	2.00	0.00	9.41	0.02	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.02	0.00
1.22	2.00	0.00	9.39	0.02	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.02	0.00
1.26	2.00	0.00	9.37	0.02	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.02	0.00
1.30	2.00	0.00	9.35	0.02	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.02	0.00
1.34	2.00	0.00	9.33	0.02	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.02	0.00
1.38	2.00	0.00	9.31	0.02	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.02	0.00
1.42	2.00	0.00	9.29	0.02	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.02	0.00
1.46	2.00	0.00	9.27	0.02	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.02	0.00
1.50	2.00	0.00	9.25	0.02	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.02	0.00
1.54	2.00	0.00	9.23	0.02	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.02	0.00
1.58	2.00	0.00	9.21	0.02	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.02	0.00
1.62	2.00	0.00	9.19	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	9.17	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	9.15	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	9.13	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	9.11	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	9.09	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	9.07	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	9.05	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.02	0.00
1.94	2.00	0.00	9.03	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	9.01	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	8.99	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	8.97	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	8.95	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	8.93	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	8.91	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	8.89	0.02	0.00	2.24	1.54	0.00	8.88	0.02	0.00
2.26	1.51	0.00	8.87	0.02	0.00	2.28	1.46	0.00	8.86	0.02	0.00
2.30	1.23	0.00	8.85	0.02	0.00	2.32	1.25	0.00	8.84	0.02	0.00
2.34	1.25	0.00	8.83	0.02	0.00	2.36	1.25	0.00	8.82	0.02	0.00
2.38	1.24	0.00	8.81	0.02	0.00	2.40	1.46	0.00	8.80	0.02	0.00
2.42	1.49	0.00	8.79	0.02	0.00	2.44	1.51	0.00	8.78	0.02	0.00
2.46	1.52	0.00	8.77	0.02	0.00	2.48	1.53	0.00	8.76	0.02	0.00
2.50	1.56	0.00	8.75	0.02	0.00	2.52	1.58	0.00	8.74	0.02	0.00
2.54	1.60	0.00	8.73	0.02	0.00	2.56	1.62	0.00	8.72	0.02	0.00
2.58	1.62	0.00	8.71	0.02	0.00	2.60	1.57	0.00	8.70	0.02	0.00
2.62	1.31	0.00	8.69	0.02	0.00	2.64	1.26	0.00	8.68	0.02	0.00
2.66	1.21	0.00	8.67	0.02	0.00	2.68	1.35	0.00	8.66	0.02	0.00
2.70	1.35	0.00	8.65	0.02	0.00	2.72	1.41	0.00	8.64	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
2.74	1.58	0.00	8.63	0.02	0.00	2.76	1.76	0.00	8.62	0.02	0.00
2.78	1.92	0.00	8.61	0.02	0.00	2.80	2.00	0.00	8.60	0.02	0.00
2.82	2.00	0.00	8.59	0.02	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.02	0.00
2.86	2.00	0.00	8.57	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	8.55	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	8.53	0.02	0.00	2.96	2.00	0.00	8.52	0.02	0.00
2.98	2.00	0.00	8.51	0.02	0.00	3.00	2.00	0.00	8.50	0.02	0.00
3.02	2.00	0.00	8.49	0.02	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.02	0.00
3.06	2.00	0.00	8.47	0.02	0.00	3.08	2.00	0.00	8.46	0.02	0.00
3.10	2.00	0.00	8.45	0.02	0.00	3.12	2.00	0.00	8.44	0.02	0.00
3.14	2.00	0.00	8.43	0.02	0.00	3.16	2.00	0.00	8.42	0.02	0.00
3.18	2.00	0.00	8.41	0.02	0.00	3.20	2.00	0.00	8.40	0.02	0.00
3.22	2.00	0.00	8.39	0.02	0.00	3.24	2.00	0.00	8.38	0.02	0.00
3.26	2.00	0.00	8.37	0.02	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.02	0.00
3.30	2.00	0.00	8.35	0.02	0.00	3.32	1.76	0.00	8.34	0.02	0.00
3.34	1.52	0.00	8.33	0.02	0.00	3.36	1.35	0.00	8.32	0.02	0.00
3.38	1.34	0.00	8.31	0.02	0.00	3.40	1.35	0.00	8.30	0.02	0.00
3.42	1.41	0.00	8.29	0.02	0.00	3.44	1.50	0.00	8.28	0.02	0.00
3.46	1.60	0.00	8.27	0.02	0.00	3.48	1.65	0.00	8.26	0.02	0.00
3.50	1.65	0.00	8.25	0.02	0.00	3.52	1.64	0.00	8.24	0.02	0.00
3.54	1.68	0.00	8.23	0.02	0.00	3.56	1.75	0.00	8.22	0.02	0.00
3.58	1.79	0.00	8.21	0.02	0.00	3.60	1.79	0.00	8.20	0.02	0.00
3.62	1.73	0.00	8.19	0.02	0.00	3.64	1.64	0.00	8.18	0.02	0.00
3.66	1.54	0.00	8.17	0.02	0.00	3.68	1.47	0.00	8.16	0.02	0.00
3.70	1.44	0.00	8.15	0.02	0.00	3.72	1.43	0.00	8.14	0.02	0.00
3.74	1.45	0.00	8.13	0.02	0.00	3.76	1.49	0.00	8.12	0.02	0.00
3.78	1.53	0.00	8.11	0.02	0.00	3.80	1.53	0.00	8.10	0.02	0.00
3.82	1.53	0.00	8.09	0.02	0.00	3.84	1.55	0.00	8.08	0.02	0.00
3.86	1.62	0.00	8.07	0.02	0.00	3.88	1.74	0.00	8.06	0.02	0.00
3.90	1.88	0.00	8.05	0.02	0.00	3.92	1.98	0.00	8.04	0.02	0.00
3.94	1.97	0.00	8.03	0.02	0.00	3.96	1.86	0.00	8.02	0.02	0.00
3.98	1.70	0.00	8.01	0.02	0.00	4.00	1.58	0.00	8.00	0.02	0.00
4.02	1.77	0.00	7.99	0.02	0.00	4.04	1.80	0.00	7.98	0.02	0.00
4.06	1.85	0.00	7.97	0.02	0.00	4.08	1.73	0.00	7.96	0.02	0.00
4.10	1.79	0.00	7.95	0.02	0.00	4.12	1.77	0.00	7.94	0.02	0.00
4.14	1.65	0.00	7.93	0.02	0.00	4.16	1.51	0.00	7.92	0.02	0.00
4.18	1.41	0.00	7.91	0.02	0.00	4.20	1.36	0.00	7.90	0.02	0.00
4.22	1.36	0.00	7.89	0.02	0.00	4.24	1.38	0.00	7.88	0.02	0.00
4.26	1.42	0.00	7.87	0.02	0.00	4.28	1.47	0.00	7.86	0.02	0.00
4.30	1.49	0.00	7.85	0.02	0.00	4.32	1.48	0.00	7.84	0.02	0.00
4.34	1.45	0.00	7.83	0.02	0.00	4.36	1.43	0.00	7.82	0.02	0.00
4.38	1.44	0.00	7.81	0.02	0.00	4.40	1.51	0.00	7.80	0.02	0.00
4.42	1.64	0.00	7.79	0.02	0.00	4.44	1.86	0.00	7.78	0.02	0.00
4.46	2.00	0.00	7.77	0.02	0.00	4.48	2.00	0.00	7.76	0.02	0.00
4.50	2.00	0.00	7.75	0.02	0.00	4.52	2.00	0.00	7.74	0.02	0.00
4.54	2.00	0.00	7.73	0.02	0.00	4.56	2.00	0.00	7.72	0.02	0.00
4.58	2.00	0.00	7.71	0.02	0.00	4.60	2.00	0.00	7.70	0.02	0.00
4.62	2.00	0.00	7.69	0.02	0.00	4.64	2.00	0.00	7.68	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
4.66	1.86	0.00	7.67	0.02	0.00	4.68	1.89	0.00	7.66	0.02	0.00
4.70	1.70	0.00	7.65	0.02	0.00	4.72	1.54	0.00	7.64	0.02	0.00
4.74	1.43	0.00	7.63	0.02	0.00	4.76	1.38	0.00	7.62	0.02	0.00
4.78	1.18	0.00	7.61	0.02	0.00	4.80	1.20	0.00	7.60	0.02	0.00
4.82	1.28	0.00	7.59	0.02	0.00	4.84	1.40	0.00	7.58	0.02	0.00
4.86	1.53	0.00	7.57	0.02	0.00	4.88	1.60	0.00	7.56	0.02	0.00
4.90	1.62	0.00	7.55	0.02	0.00	4.92	1.64	0.00	7.54	0.02	0.00
4.94	1.70	0.00	7.53	0.02	0.00	4.96	1.80	0.00	7.52	0.02	0.00
4.98	1.88	0.00	7.51	0.02	0.00	5.00	1.89	0.00	7.50	0.02	0.00
5.02	1.82	0.00	7.49	0.02	0.00	5.04	1.66	0.00	7.48	0.02	0.00
5.06	1.49	0.00	7.47	0.02	0.00	5.08	1.36	0.00	7.46	0.02	0.00
5.10	1.47	0.00	7.45	0.02	0.00	5.12	1.43	0.00	7.44	0.02	0.00
5.14	1.23	0.00	7.43	0.02	0.00	5.16	1.24	0.00	7.42	0.02	0.00
5.18	1.27	0.00	7.41	0.02	0.00	5.20	1.32	0.00	7.40	0.02	0.00
5.22	1.40	0.00	7.39	0.02	0.00	5.24	1.50	0.00	7.38	0.02	0.00
5.26	1.62	0.00	7.37	0.02	0.00	5.28	1.71	0.00	7.36	0.02	0.00
5.30	1.78	0.00	7.35	0.02	0.00	5.32	1.83	0.00	7.34	0.02	0.00
5.34	1.81	0.00	7.33	0.02	0.00	5.36	1.78	0.00	7.32	0.02	0.00
5.38	1.71	0.00	7.31	0.02	0.00	5.40	1.63	0.00	7.30	0.02	0.00
5.42	1.51	0.00	7.29	0.02	0.00	5.44	1.61	0.00	7.28	0.02	0.00
5.46	1.55	0.00	7.27	0.02	0.00	5.48	1.50	0.00	7.26	0.02	0.00
5.50	1.46	0.00	7.25	0.02	0.00	5.52	1.42	0.00	7.24	0.02	0.00
5.54	1.39	0.00	7.23	0.02	0.00	5.56	1.36	0.00	7.22	0.02	0.00
5.58	1.17	0.00	7.21	0.02	0.00	5.60	1.19	0.00	7.20	0.02	0.00
5.62	1.20	0.00	7.19	0.02	0.00	5.64	1.19	0.00	7.18	0.02	0.00
5.66	1.17	0.00	7.17	0.02	0.00	5.68	1.15	0.00	7.16	0.02	0.00
5.70	1.15	0.00	7.15	0.02	0.00	5.72	1.22	0.00	7.14	0.02	0.00
5.74	1.30	0.00	7.13	0.02	0.00	5.76	1.41	0.00	7.12	0.02	0.00
5.78	1.45	0.00	7.11	0.02	0.00	5.80	1.47	0.00	7.10	0.02	0.00
5.82	1.48	0.00	7.09	0.02	0.00	5.84	1.50	0.00	7.08	0.02	0.00
5.86	1.53	0.00	7.07	0.02	0.00	5.88	1.55	0.00	7.06	0.02	0.00
5.90	1.53	0.00	7.05	0.02	0.00	5.92	1.49	0.00	7.04	0.02	0.00
5.94	1.44	0.00	7.03	0.02	0.00	5.96	1.41	0.00	7.02	0.02	0.00
5.98	1.39	0.00	7.01	0.02	0.00	6.00	1.41	0.00	7.00	0.02	0.00
6.02	1.45	0.00	6.99	0.02	0.00	6.04	1.47	0.00	6.98	0.02	0.00
6.06	1.46	0.00	6.97	0.02	0.00	6.08	1.41	0.00	6.96	0.02	0.00
6.10	1.35	0.00	6.95	0.02	0.00	6.12	1.31	0.00	6.94	0.02	0.00
6.14	1.28	0.00	6.93	0.02	0.00	6.16	1.25	0.00	6.92	0.02	0.00
6.18	1.22	0.00	6.91	0.02	0.00	6.20	1.20	0.00	6.90	0.02	0.00
6.22	1.20	0.00	6.89	0.02	0.00	6.24	1.22	0.00	6.88	0.02	0.00
6.26	1.27	0.00	6.87	0.02	0.00	6.28	1.35	0.00	6.86	0.02	0.00
6.30	1.42	0.00	6.85	0.02	0.00	6.32	1.45	0.00	6.84	0.02	0.00
6.34	1.44	0.00	6.83	0.02	0.00	6.36	1.39	0.00	6.82	0.02	0.00
6.38	1.34	0.00	6.81	0.02	0.00	6.40	1.29	0.00	6.80	0.02	0.00
6.42	1.27	0.00	6.79	0.02	0.00	6.44	1.29	0.00	6.78	0.02	0.00
6.46	1.33	0.00	6.77	0.02	0.00	6.48	1.38	0.00	6.76	0.02	0.00
6.50	1.43	0.00	6.75	0.02	0.00	6.52	1.46	0.00	6.74	0.02	0.00
6.54	1.46	0.00	6.73	0.02	0.00	6.56	1.42	0.00	6.72	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
6.58	1.38	0.00	6.71	0.02	0.00	6.60	1.36	0.00	6.70	0.02	0.00
6.62	1.36	0.00	6.69	0.02	0.00	6.64	1.34	0.00	6.68	0.02	0.00
6.66	1.33	0.00	6.67	0.02	0.00	6.68	1.32	0.00	6.66	0.02	0.00
6.70	1.29	0.00	6.65	0.02	0.00	6.72	1.27	0.00	6.64	0.02	0.00
6.74	1.24	0.00	6.63	0.02	0.00	6.76	1.24	0.00	6.62	0.02	0.00
6.78	1.23	0.00	6.61	0.02	0.00	6.80	1.23	0.00	6.60	0.02	0.00
6.82	1.21	0.00	6.59	0.02	0.00	6.84	1.18	0.00	6.58	0.02	0.00
6.86	1.13	0.00	6.57	0.02	0.00	6.88	1.09	0.00	6.56	0.02	0.00
6.90	1.04	0.00	6.55	0.02	0.00	6.92	1.00	0.00	6.54	0.02	0.00
6.94	1.13	0.00	6.53	0.02	0.00	6.96	1.11	0.00	6.52	0.02	0.00
6.98	1.11	0.00	6.51	0.02	0.00	7.00	1.12	0.00	6.50	0.02	0.00
7.02	1.12	0.00	6.49	0.02	0.00	7.04	1.14	0.00	6.48	0.02	0.00
7.06	1.17	0.00	6.47	0.02	0.00	7.08	1.22	0.00	6.46	0.02	0.00
7.10	1.32	0.00	6.45	0.02	0.00	7.12	1.24	0.00	6.44	0.02	0.00
7.14	2.00	0.00	6.43	0.02	0.00	7.16	2.00	0.00	6.42	0.02	0.00
7.18	2.00	0.00	6.41	0.02	0.00	7.20	2.00	0.00	6.40	0.02	0.00
7.22	2.00	0.00	6.39	0.02	0.00	7.24	2.00	0.00	6.38	0.02	0.00
7.26	2.00	0.00	6.37	0.02	0.00	7.28	2.00	0.00	6.36	0.02	0.00
7.30	2.00	0.00	6.35	0.02	0.00	7.32	2.00	0.00	6.34	0.02	0.00
7.34	2.00	0.00	6.33	0.02	0.00	7.36	2.00	0.00	6.32	0.02	0.00
7.38	2.00	0.00	6.31	0.02	0.00	7.40	2.00	0.00	6.30	0.02	0.00
7.42	2.00	0.00	6.29	0.02	0.00	7.44	2.00	0.00	6.28	0.02	0.00
7.46	1.27	0.00	6.27	0.02	0.00	7.48	1.22	0.00	6.26	0.02	0.00
7.50	1.16	0.00	6.25	0.02	0.00	7.52	1.10	0.00	6.24	0.02	0.00
7.54	1.04	0.00	6.23	0.02	0.00	7.56	0.99	0.01	6.22	0.02	0.00
7.58	0.96	0.04	6.21	0.02	0.00	7.60	0.94	0.06	6.20	0.02	0.01
7.62	0.93	0.07	6.19	0.02	0.01	7.64	0.92	0.08	6.18	0.02	0.01
7.66	0.92	0.08	6.17	0.02	0.01	7.68	0.91	0.09	6.16	0.02	0.01
7.70	0.91	0.09	6.15	0.02	0.01	7.72	0.90	0.10	6.14	0.02	0.01
7.74	0.90	0.10	6.13	0.02	0.01	7.76	0.91	0.09	6.12	0.02	0.01
7.78	0.93	0.07	6.11	0.02	0.01	7.80	0.95	0.05	6.10	0.02	0.01
7.82	0.97	0.03	6.09	0.02	0.00	7.84	1.00	0.00	6.08	0.02	0.00
7.86	1.05	0.00	6.07	0.02	0.00	7.88	1.10	0.00	6.06	0.02	0.00
7.90	1.15	0.00	6.05	0.02	0.00	7.92	1.19	0.00	6.04	0.02	0.00
7.94	1.22	0.00	6.03	0.02	0.00	7.96	1.21	0.00	6.02	0.02	0.00
7.98	1.20	0.00	6.01	0.02	0.00	8.00	1.19	0.00	6.00	0.02	0.00
8.02	1.17	0.00	5.99	0.02	0.00	8.04	1.15	0.00	5.98	0.02	0.00
8.06	1.13	0.00	5.97	0.02	0.00	8.08	1.12	0.00	5.96	0.02	0.00
8.10	1.12	0.00	5.95	0.02	0.00	8.12	1.12	0.00	5.94	0.02	0.00
8.14	1.11	0.00	5.93	0.02	0.00	8.16	1.10	0.00	5.92	0.02	0.00
8.18	1.08	0.00	5.91	0.02	0.00	8.20	1.06	0.00	5.90	0.02	0.00
8.22	1.05	0.00	5.89	0.02	0.00	8.24	1.03	0.00	5.88	0.02	0.00
8.26	1.02	0.00	5.87	0.02	0.00	8.28	0.99	0.01	5.86	0.02	0.00
8.30	0.96	0.04	5.85	0.02	0.00	8.32	0.94	0.06	5.84	0.02	0.01
8.34	0.92	0.08	5.83	0.02	0.01	8.36	1.06	0.00	5.82	0.02	0.00
8.38	1.08	0.00	5.81	0.02	0.00	8.40	1.12	0.00	5.80	0.02	0.00
8.42	1.14	0.00	5.79	0.02	0.00	8.44	1.18	0.00	5.78	0.02	0.00
8.46	1.23	0.00	5.77	0.02	0.00	8.48	1.29	0.00	5.76	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
8.50	1.36	0.00	5.75	0.02	0.00	8.52	1.47	0.00	5.74	0.02	0.00
8.54	1.41	0.00	5.73	0.02	0.00	8.56	1.57	0.00	5.72	0.02	0.00
8.58	1.74	0.00	5.71	0.02	0.00	8.60	1.89	0.00	5.70	0.02	0.00
8.62	1.94	0.00	5.69	0.02	0.00	8.64	1.88	0.00	5.68	0.02	0.00
8.66	1.74	0.00	5.67	0.02	0.00	8.68	1.56	0.00	5.66	0.02	0.00
8.70	2.00	0.00	5.65	0.02	0.00	8.72	2.00	0.00	5.64	0.02	0.00
8.74	2.00	0.00	5.63	0.02	0.00	8.76	2.00	0.00	5.62	0.02	0.00
8.78	2.00	0.00	5.61	0.02	0.00	8.80	2.00	0.00	5.60	0.02	0.00
8.82	2.00	0.00	5.59	0.02	0.00	8.84	2.00	0.00	5.58	0.02	0.00
8.86	2.00	0.00	5.57	0.02	0.00	8.88	2.00	0.00	5.56	0.02	0.00
8.90	2.00	0.00	5.55	0.02	0.00	8.92	2.00	0.00	5.54	0.02	0.00
8.94	2.00	0.00	5.53	0.02	0.00	8.96	2.00	0.00	5.52	0.02	0.00
8.98	2.00	0.00	5.51	0.02	0.00	9.00	2.00	0.00	5.50	0.02	0.00
9.02	2.00	0.00	5.49	0.02	0.00	9.04	2.00	0.00	5.48	0.02	0.00
9.06	2.00	0.00	5.47	0.02	0.00	9.08	2.00	0.00	5.46	0.02	0.00
9.10	2.00	0.00	5.45	0.02	0.00	9.12	2.00	0.00	5.44	0.02	0.00
9.14	2.00	0.00	5.43	0.02	0.00	9.16	2.00	0.00	5.42	0.02	0.00
9.18	2.00	0.00	5.41	0.02	0.00	9.20	2.00	0.00	5.40	0.02	0.00
9.22	2.00	0.00	5.39	0.02	0.00	9.24	2.00	0.00	5.38	0.02	0.00
9.26	2.00	0.00	5.37	0.02	0.00	9.28	2.00	0.00	5.36	0.02	0.00
9.30	2.00	0.00	5.35	0.02	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.02	0.00
9.34	2.00	0.00	5.33	0.02	0.00	9.36	2.00	0.00	5.32	0.02	0.00
9.38	2.00	0.00	5.31	0.02	0.00	9.40	2.00	0.00	5.30	0.02	0.00
9.42	2.00	0.00	5.29	0.02	0.00	9.44	2.00	0.00	5.28	0.02	0.00
9.46	2.00	0.00	5.27	0.02	0.00	9.48	2.00	0.00	5.26	0.02	0.00
9.50	2.00	0.00	5.25	0.02	0.00	9.52	2.00	0.00	5.24	0.02	0.00
9.54	2.00	0.00	5.23	0.02	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.02	0.00
9.58	1.98	0.00	5.21	0.02	0.00	9.60	1.95	0.00	5.20	0.02	0.00
9.62	1.97	0.00	5.19	0.02	0.00	9.64	2.00	0.00	5.18	0.02	0.00
9.66	2.00	0.00	5.17	0.02	0.00	9.68	2.00	0.00	5.16	0.02	0.00
9.70	2.00	0.00	5.15	0.02	0.00	9.72	2.00	0.00	5.14	0.02	0.00
9.74	2.00	0.00	5.13	0.02	0.00	9.76	2.00	0.00	5.12	0.02	0.00
9.78	2.00	0.00	5.11	0.02	0.00	9.80	2.00	0.00	5.10	0.02	0.00
9.82	2.00	0.00	5.09	0.02	0.00	9.84	2.00	0.00	5.08	0.02	0.00
9.86	2.00	0.00	5.07	0.02	0.00	9.88	2.00	0.00	5.06	0.02	0.00
9.90	2.00	0.00	5.05	0.02	0.00	9.92	2.00	0.00	5.04	0.02	0.00
9.94	2.00	0.00	5.03	0.02	0.00	9.96	2.00	0.00	5.02	0.02	0.00
9.98	2.00	0.00	5.01	0.02	0.00	10.00	2.00	0.00	5.00	0.02	0.00
10.02	2.00	0.00	4.99	0.02	0.00	10.04	1.95	0.00	4.98	0.02	0.00
10.06	2.00	0.00	4.97	0.02	0.00	10.08	2.00	0.00	4.96	0.02	0.00
10.10	2.00	0.00	4.95	0.02	0.00	10.12	2.00	0.00	4.94	0.02	0.00
10.14	2.00	0.00	4.93	0.02	0.00	10.16	2.00	0.00	4.92	0.02	0.00
10.18	2.00	0.00	4.91	0.02	0.00	10.20	2.00	0.00	4.90	0.02	0.00
10.22	2.00	0.00	4.89	0.02	0.00	10.24	2.00	0.00	4.88	0.02	0.00
10.26	2.00	0.00	4.87	0.02	0.00	10.28	2.00	0.00	4.86	0.02	0.00
10.30	2.00	0.00	4.85	0.02	0.00	10.32	2.00	0.00	4.84	0.02	0.00
10.34	1.85	0.00	4.83	0.02	0.00	10.36	1.61	0.00	4.82	0.02	0.00
10.38	1.47	0.00	4.81	0.02	0.00	10.40	1.43	0.00	4.80	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
10.42	1.45	0.00	4.79	0.02	0.00	10.44	1.54	0.00	4.78	0.02	0.00
10.46	1.59	0.00	4.77	0.02	0.00	10.48	1.63	0.00	4.76	0.02	0.00
10.50	1.72	0.00	4.75	0.02	0.00	10.52	1.86	0.00	4.74	0.02	0.00
10.54	2.00	0.00	4.73	0.02	0.00	10.56	2.00	0.00	4.72	0.02	0.00
10.58	2.00	0.00	4.71	0.02	0.00	10.60	2.00	0.00	4.70	0.02	0.00
10.62	2.00	0.00	4.69	0.02	0.00	10.64	2.00	0.00	4.68	0.02	0.00
10.66	2.00	0.00	4.67	0.02	0.00	10.68	2.00	0.00	4.66	0.02	0.00
10.70	2.00	0.00	4.65	0.02	0.00	10.72	2.00	0.00	4.64	0.02	0.00
10.74	2.00	0.00	4.63	0.02	0.00	10.76	2.00	0.00	4.62	0.02	0.00
10.78	2.00	0.00	4.61	0.02	0.00	10.80	2.00	0.00	4.60	0.02	0.00
10.82	2.00	0.00	4.59	0.02	0.00	10.84	2.00	0.00	4.58	0.02	0.00
10.86	2.00	0.00	4.57	0.02	0.00	10.88	2.00	0.00	4.56	0.02	0.00
10.90	2.00	0.00	4.55	0.02	0.00	10.92	2.00	0.00	4.54	0.02	0.00
10.94	2.00	0.00	4.53	0.02	0.00	10.96	2.00	0.00	4.52	0.02	0.00
10.98	2.00	0.00	4.51	0.02	0.00	11.00	2.00	0.00	4.50	0.02	0.00
11.02	2.00	0.00	4.49	0.02	0.00	11.04	2.00	0.00	4.48	0.02	0.00
11.06	2.00	0.00	4.47	0.02	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.02	0.00
11.10	2.00	0.00	4.45	0.02	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.02	0.00
11.14	2.00	0.00	4.43	0.02	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.02	0.00
11.18	2.00	0.00	4.41	0.02	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.02	0.00
11.22	2.00	0.00	4.39	0.02	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.02	0.00
11.26	2.00	0.00	4.37	0.02	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.02	0.00
11.30	2.00	0.00	4.35	0.02	0.00	11.32	2.00	0.00	4.34	0.02	0.00
11.34	2.00	0.00	4.33	0.02	0.00	11.36	2.00	0.00	4.32	0.02	0.00
11.38	2.00	0.00	4.31	0.02	0.00	11.40	2.00	0.00	4.30	0.02	0.00
11.42	2.00	0.00	4.29	0.02	0.00	11.44	2.00	0.00	4.28	0.02	0.00
11.46	2.00	0.00	4.27	0.02	0.00	11.48	2.00	0.00	4.26	0.02	0.00
11.50	2.00	0.00	4.25	0.02	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.02	0.00
11.54	2.00	0.00	4.23	0.02	0.00	11.56	2.00	0.00	4.22	0.02	0.00
11.58	2.00	0.00	4.21	0.02	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.02	0.00
11.62	2.00	0.00	4.19	0.02	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.02	0.00
11.66	2.00	0.00	4.17	0.02	0.00	11.68	2.00	0.00	4.16	0.02	0.00
11.70	2.00	0.00	4.15	0.02	0.00	11.72	2.00	0.00	4.14	0.02	0.00
11.74	2.00	0.00	4.13	0.02	0.00	11.76	2.00	0.00	4.12	0.02	0.00
11.78	2.00	0.00	4.11	0.02	0.00	11.80	2.00	0.00	4.10	0.02	0.00
11.82	2.00	0.00	4.09	0.02	0.00	11.84	2.00	0.00	4.08	0.02	0.00
11.86	2.00	0.00	4.07	0.02	0.00	11.88	2.00	0.00	4.06	0.02	0.00
11.90	2.00	0.00	4.05	0.02	0.00	11.92	2.00	0.00	4.04	0.02	0.00
11.94	2.00	0.00	4.03	0.02	0.00	11.96	2.00	0.00	4.02	0.02	0.00
11.98	2.00	0.00	4.01	0.02	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	0.02	0.00
12.02	2.00	0.00	3.99	0.02	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	3.97	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	3.95	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	3.93	0.02	0.00	12.16	2.00	0.00	3.92	0.02	0.00
12.18	2.00	0.00	3.91	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	3.89	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	3.87	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	3.85	0.02	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
12.34	2.00	0.00	3.83	0.02	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.02	0.00
12.38	2.00	0.00	3.81	0.02	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.02	0.00
12.42	2.00	0.00	3.79	0.02	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.02	0.00
12.46	2.00	0.00	3.77	0.02	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.02	0.00
12.50	2.00	0.00	3.75	0.02	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.02	0.00
12.54	2.00	0.00	3.73	0.02	0.00	12.56	2.00	0.00	3.72	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	3.71	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	3.69	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	3.67	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.02	0.00
12.70	2.00	0.00	3.65	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.02	0.00
12.74	2.00	0.00	3.63	0.02	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.02	0.00
12.78	2.00	0.00	3.61	0.02	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.02	0.00
12.82	2.00	0.00	3.59	0.02	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.02	0.00
12.86	2.00	0.00	3.57	0.02	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.02	0.00
12.90	2.00	0.00	3.55	0.02	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.02	0.00
12.94	2.00	0.00	3.53	0.02	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.02	0.00
12.98	2.00	0.00	3.51	0.02	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.02	0.00
13.02	2.00	0.00	3.49	0.02	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.02	0.00
13.06	2.00	0.00	3.47	0.02	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.02	0.00
13.10	2.00	0.00	3.45	0.02	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.02	0.00
13.14	2.00	0.00	3.43	0.02	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.02	0.00
13.18	2.00	0.00	3.41	0.02	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.02	0.00
13.22	2.00	0.00	3.39	0.02	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.02	0.00
13.26	2.00	0.00	3.37	0.02	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.02	0.00
13.30	2.00	0.00	3.35	0.02	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.02	0.00
13.34	2.00	0.00	3.33	0.02	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.02	0.00
13.38	2.00	0.00	3.31	0.02	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.02	0.00
13.42	2.00	0.00	3.29	0.02	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.02	0.00
13.46	2.00	0.00	3.27	0.02	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.02	0.00
13.50	2.00	0.00	3.25	0.02	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.02	0.00
13.54	2.00	0.00	3.23	0.02	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.02	0.00
13.58	2.00	0.00	3.21	0.02	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.02	0.00
13.62	2.00	0.00	3.19	0.02	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.02	0.00
13.66	2.00	0.00	3.17	0.02	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.02	0.00
13.70	2.00	0.00	3.15	0.02	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.02	0.00
13.74	2.00	0.00	3.13	0.02	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.02	0.00
13.78	2.00	0.00	3.11	0.02	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.02	0.00
13.82	2.00	0.00	3.09	0.02	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.02	0.00
13.86	2.00	0.00	3.07	0.02	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.02	0.00
13.90	2.00	0.00	3.05	0.02	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.02	0.00
13.94	2.00	0.00	3.03	0.02	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.02	0.00
13.98	2.00	0.00	3.01	0.02	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.02	0.00
14.02	2.00	0.00	2.99	0.02	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.02	0.00
14.06	2.00	0.00	2.97	0.02	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.02	0.00
14.10	2.00	0.00	2.95	0.02	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.02	0.00
14.14	2.00	0.00	2.93	0.02	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.02	0.00
14.18	2.00	0.00	2.91	0.02	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.02	0.00
14.22	2.00	0.00	2.89	0.02	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
14.26	2.00	0.00	2.87	0.02	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.02	0.00
14.30	2.00	0.00	2.85	0.02	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.02	0.00
14.34	2.00	0.00	2.83	0.02	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.02	0.00
14.38	2.00	0.00	2.81	0.02	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.02	0.00
14.42	2.00	0.00	2.79	0.02	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.02	0.00
14.46	2.00	0.00	2.77	0.02	0.00	14.48	2.00	0.00	2.76	0.02	0.00
14.50	2.00	0.00	2.75	0.02	0.00	14.52	2.00	0.00	2.74	0.02	0.00
14.54	2.00	0.00	2.73	0.02	0.00	14.56	2.00	0.00	2.72	0.02	0.00
14.58	2.00	0.00	2.71	0.02	0.00	14.60	2.00	0.00	2.70	0.02	0.00
14.62	2.00	0.00	2.69	0.02	0.00	14.64	2.00	0.00	2.68	0.02	0.00
14.66	2.00	0.00	2.67	0.02	0.00	14.68	2.00	0.00	2.66	0.02	0.00
14.70	2.00	0.00	2.65	0.02	0.00	14.72	2.00	0.00	2.64	0.02	0.00
14.74	2.00	0.00	2.63	0.02	0.00	14.76	2.00	0.00	2.62	0.02	0.00
14.78	2.00	0.00	2.61	0.02	0.00	14.80	2.00	0.00	2.60	0.02	0.00
14.82	2.00	0.00	2.59	0.02	0.00	14.84	2.00	0.00	2.58	0.02	0.00
14.86	2.00	0.00	2.57	0.02	0.00	14.88	2.00	0.00	2.56	0.02	0.00
14.90	2.00	0.00	2.55	0.02	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.02	0.00
14.94	2.00	0.00	2.53	0.02	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.02	0.00
14.98	2.00	0.00	2.51	0.02	0.00	15.00	2.00	0.00	2.50	0.02	0.00
15.02	2.00	0.00	2.49	0.02	0.00	15.04	2.00	0.00	2.48	0.02	0.00
15.06	2.00	0.00	2.47	0.02	0.00	15.08	2.00	0.00	2.46	0.02	0.00
15.10	2.00	0.00	2.45	0.02	0.00	15.12	2.00	0.00	2.44	0.02	0.00
15.14	2.00	0.00	2.43	0.02	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.02	0.00
15.18	2.00	0.00	2.41	0.02	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.02	0.00
15.22	2.00	0.00	2.39	0.02	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.02	0.00
15.26	2.00	0.00	2.37	0.02	0.00	15.28	2.00	0.00	2.36	0.02	0.00
15.30	2.00	0.00	2.35	0.02	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.02	0.00
15.34	2.00	0.00	2.33	0.02	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.02	0.00
15.38	2.00	0.00	2.31	0.02	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.02	0.00
15.42	2.00	0.00	2.29	0.02	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.02	0.00
15.46	2.00	0.00	2.27	0.02	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.02	0.00
15.50	2.00	0.00	2.25	0.02	0.00	15.52	2.00	0.00	2.24	0.02	0.00
15.54	2.00	0.00	2.23	0.02	0.00	15.56	2.00	0.00	2.22	0.02	0.00
15.58	2.00	0.00	2.21	0.02	0.00	15.60	2.00	0.00	2.20	0.02	0.00
15.62	2.00	0.00	2.19	0.02	0.00	15.64	2.00	0.00	2.18	0.02	0.00
15.66	2.00	0.00	2.17	0.02	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.02	0.00
15.70	2.00	0.00	2.15	0.02	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.02	0.00
15.74	2.00	0.00	2.13	0.02	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.02	0.00
15.78	2.00	0.00	2.11	0.02	0.00	15.80	2.00	0.00	2.10	0.02	0.00
15.82	2.00	0.00	2.09	0.02	0.00	15.84	2.00	0.00	2.08	0.02	0.00
15.86	2.00	0.00	2.07	0.02	0.00	15.88	2.00	0.00	2.06	0.02	0.00
15.90	2.00	0.00	2.05	0.02	0.00	15.92	2.00	0.00	2.04	0.02	0.00
15.94	2.00	0.00	2.03	0.02	0.00	15.96	2.00	0.00	2.02	0.02	0.00
15.98	2.00	0.00	2.01	0.02	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.02	0.00
16.02	2.00	0.00	1.99	0.02	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.02	0.00
16.06	2.00	0.00	1.97	0.02	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.02	0.00
16.10	2.00	0.00	1.95	0.02	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.02	0.00
16.14	2.00	0.00	1.93	0.02	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
16.18	2.00	0.00	1.91	0.02	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.02	0.00
16.22	2.00	0.00	1.89	0.02	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.02	0.00
16.26	2.00	0.00	1.87	0.02	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.02	0.00
16.30	2.00	0.00	1.85	0.02	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.02	0.00
16.34	2.00	0.00	1.83	0.02	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.02	0.00
16.38	2.00	0.00	1.81	0.02	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.02	0.00
16.42	2.00	0.00	1.79	0.02	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.02	0.00
16.46	2.00	0.00	1.77	0.02	0.00	16.48	2.00	0.00	1.76	0.02	0.00
16.50	2.00	0.00	1.75	0.02	0.00	16.52	2.00	0.00	1.74	0.02	0.00
16.54	2.00	0.00	1.73	0.02	0.00	16.56	2.00	0.00	1.72	0.02	0.00
16.58	2.00	0.00	1.71	0.02	0.00	16.60	2.00	0.00	1.70	0.02	0.00
16.62	2.00	0.00	1.69	0.02	0.00	16.64	2.00	0.00	1.68	0.02	0.00
16.66	2.00	0.00	1.67	0.02	0.00	16.68	2.00	0.00	1.66	0.02	0.00
16.70	2.00	0.00	1.65	0.02	0.00	16.72	2.00	0.00	1.64	0.02	0.00
16.74	2.00	0.00	1.63	0.02	0.00	16.76	2.00	0.00	1.62	0.02	0.00
16.78	2.00	0.00	1.61	0.02	0.00	16.80	2.00	0.00	1.60	0.02	0.00
16.82	2.00	0.00	1.59	0.02	0.00	16.84	2.00	0.00	1.58	0.02	0.00
16.86	2.00	0.00	1.57	0.02	0.00	16.88	2.00	0.00	1.56	0.02	0.00
16.90	2.00	0.00	1.55	0.02	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.02	0.00
16.94	2.00	0.00	1.53	0.02	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.02	0.00
16.98	2.00	0.00	1.51	0.02	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.02	0.00
17.02	2.00	0.00	1.49	0.02	0.00	17.04	2.00	0.00	1.48	0.02	0.00
17.06	2.00	0.00	1.47	0.02	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.02	0.00
17.10	2.00	0.00	1.45	0.02	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.02	0.00
17.14	2.00	0.00	1.43	0.02	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.02	0.00
17.18	2.00	0.00	1.41	0.02	0.00	17.20	2.00	0.00	1.40	0.02	0.00
17.22	2.00	0.00	1.39	0.02	0.00	17.24	2.00	0.00	1.38	0.02	0.00
17.26	2.00	0.00	1.37	0.02	0.00	17.28	2.00	0.00	1.36	0.02	0.00
17.30	2.00	0.00	1.35	0.02	0.00	17.32	2.00	0.00	1.34	0.02	0.00
17.34	2.00	0.00	1.33	0.02	0.00	17.36	2.00	0.00	1.32	0.02	0.00
17.38	2.00	0.00	1.31	0.02	0.00	17.40	2.00	0.00	1.30	0.02	0.00
17.42	2.00	0.00	1.29	0.02	0.00	17.44	2.00	0.00	1.28	0.02	0.00
17.46	2.00	0.00	1.27	0.02	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.02	0.00
17.50	2.00	0.00	1.25	0.02	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.02	0.00
17.54	2.00	0.00	1.23	0.02	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.02	0.00
17.58	2.00	0.00	1.21	0.02	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.02	0.00
17.62	2.00	0.00	1.19	0.02	0.00	17.64	2.00	0.00	1.18	0.02	0.00
17.66	2.00	0.00	1.17	0.02	0.00	17.68	2.00	0.00	1.16	0.02	0.00
17.70	2.00	0.00	1.15	0.02	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.02	0.00
17.74	2.00	0.00	1.13	0.02	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.02	0.00
17.78	2.00	0.00	1.11	0.02	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.02	0.00
17.82	2.00	0.00	1.09	0.02	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.02	0.00
17.86	2.00	0.00	1.07	0.02	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.02	0.00
17.90	2.00	0.00	1.05	0.02	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.02	0.00
17.94	2.00	0.00	1.03	0.02	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.02	0.00
17.98	2.00	0.00	1.01	0.02	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.02	0.00
18.02	2.00	0.00	0.99	0.02	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.02	0.00
18.06	2.00	0.00	0.97	0.02	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
18.10	2.00	0.00	0.95	0.02	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.02	0.00
18.14	2.00	0.00	0.93	0.02	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.02	0.00
18.18	2.00	0.00	0.91	0.02	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.02	0.00
18.22	2.00	0.00	0.89	0.02	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.02	0.00
18.26	2.00	0.00	0.87	0.02	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.02	0.00
18.30	2.00	0.00	0.85	0.02	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.02	0.00
18.34	2.00	0.00	0.83	0.02	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.02	0.00
18.38	2.00	0.00	0.81	0.02	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.02	0.00
18.42	2.00	0.00	0.79	0.02	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.02	0.00
18.46	2.00	0.00	0.77	0.02	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.02	0.00
18.50	2.00	0.00	0.75	0.02	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.02	0.00
18.54	2.00	0.00	0.73	0.02	0.00	18.56	2.00	0.00	0.72	0.02	0.00
18.58	2.00	0.00	0.71	0.02	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.02	0.00
18.62	2.00	0.00	0.69	0.02	0.00	18.64	2.00	0.00	0.68	0.02	0.00
18.66	2.00	0.00	0.67	0.02	0.00	18.68	2.00	0.00	0.66	0.02	0.00
18.70	2.00	0.00	0.65	0.02	0.00	18.72	2.00	0.00	0.64	0.02	0.00
18.74	2.00	0.00	0.63	0.02	0.00	18.76	2.00	0.00	0.62	0.02	0.00
18.78	2.00	0.00	0.61	0.02	0.00	18.80	2.00	0.00	0.60	0.02	0.00
18.82	2.00	0.00	0.59	0.02	0.00	18.84	2.00	0.00	0.58	0.02	0.00
18.86	2.00	0.00	0.57	0.02	0.00	18.88	2.00	0.00	0.56	0.02	0.00
18.90	2.00	0.00	0.55	0.02	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.02	0.00
18.94	2.00	0.00	0.53	0.02	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.02	0.00
18.98	2.00	0.00	0.51	0.02	0.00	19.00	2.00	0.00	0.50	0.02	0.00
19.02	2.00	0.00	0.49	0.02	0.00	19.04	2.00	0.00	0.48	0.02	0.00
19.06	2.00	0.00	0.47	0.02	0.00	19.08	2.00	0.00	0.46	0.02	0.00
19.10	2.00	0.00	0.45	0.02	0.00	19.12	2.00	0.00	0.44	0.02	0.00
19.14	2.00	0.00	0.43	0.02	0.00	19.16	2.00	0.00	0.42	0.02	0.00
19.18	2.00	0.00	0.41	0.02	0.00	19.20	2.00	0.00	0.40	0.02	0.00
19.22	2.00	0.00	0.39	0.02	0.00	19.24	2.00	0.00	0.38	0.02	0.00
19.26	2.00	0.00	0.37	0.02	0.00	19.28	2.00	0.00	0.36	0.02	0.00
19.30	2.00	0.00	0.35	0.02	0.00	19.32	2.00	0.00	0.34	0.02	0.00
19.34	2.00	0.00	0.33	0.02	0.00	19.36	2.00	0.00	0.32	0.02	0.00
19.38	2.00	0.00	0.31	0.02	0.00	19.40	2.00	0.00	0.30	0.02	0.00
19.42	2.00	0.00	0.29	0.02	0.00	19.44	2.00	0.00	0.28	0.02	0.00
19.46	2.00	0.00	0.27	0.02	0.00	19.48	2.00	0.00	0.26	0.02	0.00
19.50	2.00	0.00	0.25	0.02	0.00	19.52	2.00	0.00	0.24	0.02	0.00
19.54	2.00	0.00	0.23	0.02	0.00	19.56	2.00	0.00	0.22	0.02	0.00
19.58	2.00	0.00	0.21	0.02	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.02	0.00
19.62	2.00	0.00	0.19	0.02	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.02	0.00
19.66	2.00	0.00	0.17	0.02	0.00	19.68	2.00	0.00	0.16	0.02	0.00
19.70	2.00	0.00	0.15	0.02	0.00	19.72	2.00	0.00	0.14	0.02	0.00
19.74	2.00	0.00	0.13	0.02	0.00	19.76	2.00	0.00	0.12	0.02	0.00
19.78	2.00	0.00	0.11	0.02	0.00	19.80	2.00	0.00	0.10	0.02	0.00
19.82	2.00	0.00	0.09	0.02	0.00	19.84	2.00	0.00	0.08	0.02	0.00
19.86	2.00	0.00	0.07	0.02	0.00	19.88	2.00	0.00	0.06	0.02	0.00
19.90	2.00	0.00	0.05	0.02	0.00	19.92	2.00	0.00	0.04	0.02	0.00
19.94	2.00	0.00	0.03	0.02	0.00	19.96	2.00	0.00	0.02	0.02	0.00
19.98	2.00	0.00	0.01	0.02	0.00	20.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
--------------	----	----------------	----------------	----------------	-----	--------------	----	----------------	----------------	----------------	-----

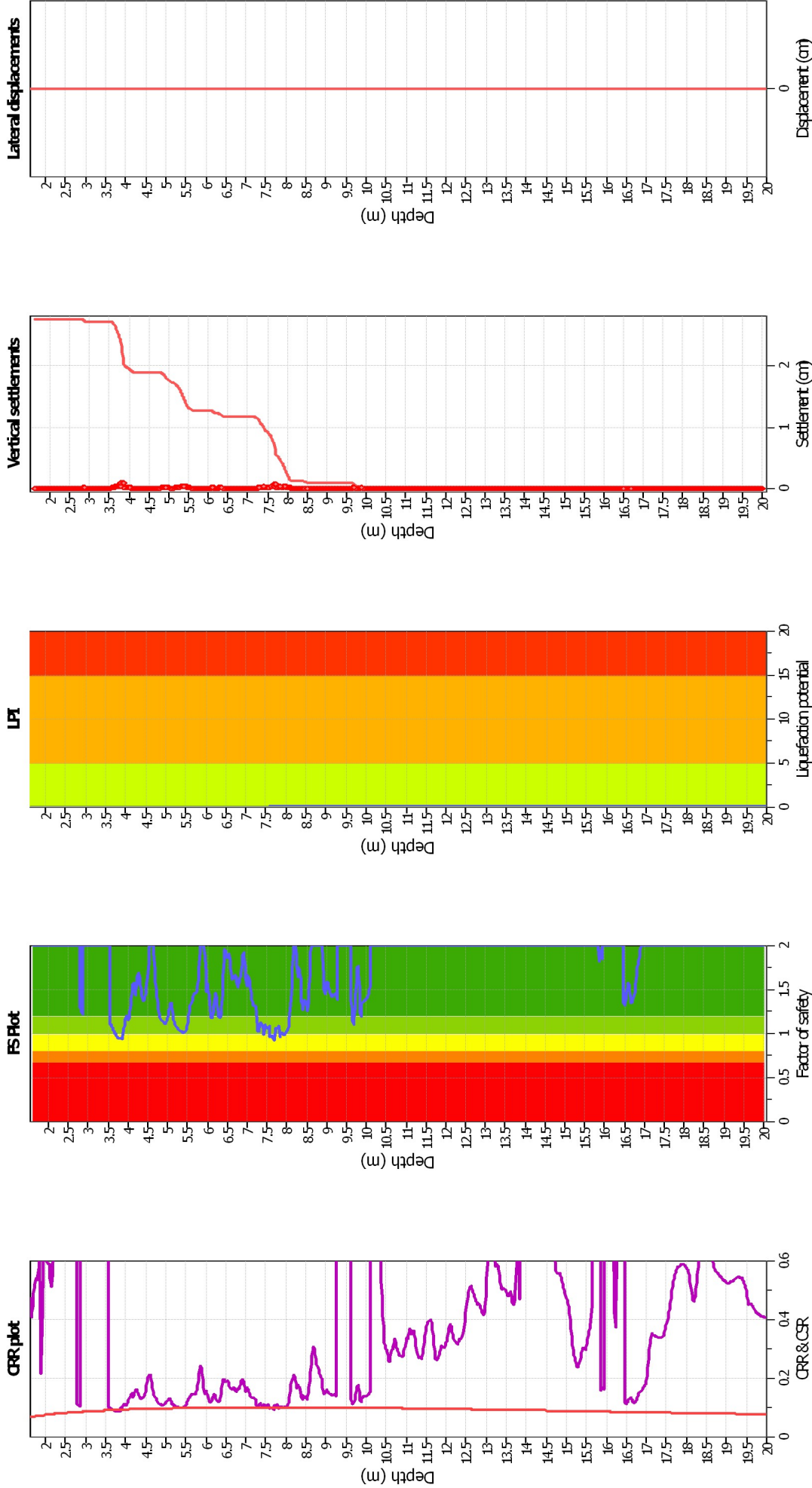
**Overall liquefaction potential: 0.14**

LPI = 0.00 - Liquefaction risk very low  
LPI between 0.00 and 5.00 - Liquefaction risk low  
LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high  
LPI > 15.00 - Liquefaction risk very high

**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point  
F<sub>L</sub>: 1 - FS  
w<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth  
d<sub>z</sub>: Layer thickness (m)  
LPI: Liquefaction potential index value for test point

### Liquefaction analysis overall plots



#### Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)		Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	Robertson (2009)		Average results interval:	3	Transition detect. applied:	Yes
Points to test:	Based on Ic value		Ic cut-off value:	2.60	K <sub>0</sub> applied:	Yes
Earthquake magnitude M <sub>w</sub> :	5.90	Based on SBT	Unit weight calculation:	No	Clay like behavior applied:	All soils
Peak ground acceleration:	0.15	Use fill:			Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	1.50 m	Fill height:		N/A	Limit depth:	N/A

#### F.S. color scheme

Almost certain it will liquefy
Very likely to liquefy
Liquefaction and no liq. are equally likely
Unlikely to liquefy
Almost certain it will not liquefy

#### LPI color scheme

Very high risk
High risk
Low risk

**:: Liquefaction Potential Index calculation data ::**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
1.62	2.00	0.00	9.19	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	9.17	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	9.15	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	9.13	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	9.11	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	9.09	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	9.07	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	9.05	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.02	0.00
1.94	2.00	0.00	9.03	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	9.01	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	8.99	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	8.97	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	8.95	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	8.93	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	8.91	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	8.89	0.02	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.02	0.00
2.26	2.00	0.00	8.87	0.02	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.02	0.00
2.30	2.00	0.00	8.85	0.02	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.02	0.00
2.34	2.00	0.00	8.83	0.02	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.02	0.00
2.38	2.00	0.00	8.81	0.02	0.00	2.40	2.00	0.00	8.80	0.02	0.00
2.42	2.00	0.00	8.79	0.02	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.02	0.00
2.46	2.00	0.00	8.77	0.02	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.02	0.00
2.50	2.00	0.00	8.75	0.02	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.02	0.00
2.54	2.00	0.00	8.73	0.02	0.00	2.56	2.00	0.00	8.72	0.02	0.00
2.58	2.00	0.00	8.71	0.02	0.00	2.60	2.00	0.00	8.70	0.02	0.00
2.62	2.00	0.00	8.69	0.02	0.00	2.64	2.00	0.00	8.68	0.02	0.00
2.66	2.00	0.00	8.67	0.02	0.00	2.68	2.00	0.00	8.66	0.02	0.00
2.70	2.00	0.00	8.65	0.02	0.00	2.72	2.00	0.00	8.64	0.02	0.00
2.74	2.00	0.00	8.63	0.02	0.00	2.76	2.00	0.00	8.62	0.02	0.00
2.78	2.00	0.00	8.61	0.02	0.00	2.80	1.29	0.00	8.60	0.02	0.00
2.82	1.28	0.00	8.59	0.02	0.00	2.84	1.25	0.00	8.58	0.02	0.00
2.86	1.21	0.00	8.57	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	8.55	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	8.53	0.02	0.00	2.96	2.00	0.00	8.52	0.02	0.00
2.98	2.00	0.00	8.51	0.02	0.00	3.00	2.00	0.00	8.50	0.02	0.00
3.02	2.00	0.00	8.49	0.02	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.02	0.00
3.06	2.00	0.00	8.47	0.02	0.00	3.08	2.00	0.00	8.46	0.02	0.00
3.10	2.00	0.00	8.45	0.02	0.00	3.12	2.00	0.00	8.44	0.02	0.00
3.14	2.00	0.00	8.43	0.02	0.00	3.16	2.00	0.00	8.42	0.02	0.00
3.18	2.00	0.00	8.41	0.02	0.00	3.20	2.00	0.00	8.40	0.02	0.00
3.22	2.00	0.00	8.39	0.02	0.00	3.24	2.00	0.00	8.38	0.02	0.00
3.26	2.00	0.00	8.37	0.02	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.02	0.00
3.30	2.00	0.00	8.35	0.02	0.00	3.32	2.00	0.00	8.34	0.02	0.00
3.34	2.00	0.00	8.33	0.02	0.00	3.36	2.00	0.00	8.32	0.02	0.00
3.38	2.00	0.00	8.31	0.02	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.02	0.00
3.42	2.00	0.00	8.29	0.02	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.02	0.00
3.46	2.00	0.00	8.27	0.02	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.02	0.00
3.50	2.00	0.00	8.25	0.02	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
3.54	2.00	0.00	8.23	0.02	0.00	3.56	1.11	0.00	8.22	0.02	0.00
3.58	1.10	0.00	8.21	0.02	0.00	3.60	1.08	0.00	8.20	0.02	0.00
3.62	1.06	0.00	8.19	0.02	0.00	3.64	1.04	0.00	8.18	0.02	0.00
3.66	1.02	0.00	8.17	0.02	0.00	3.68	1.01	0.00	8.16	0.02	0.00
3.70	1.00	0.00	8.15	0.02	0.00	3.72	0.98	0.02	8.14	0.02	0.00
3.74	0.97	0.03	8.13	0.02	0.01	3.76	0.95	0.05	8.12	0.02	0.01
3.78	0.95	0.05	8.11	0.02	0.01	3.80	0.95	0.05	8.10	0.02	0.01
3.82	0.95	0.05	8.09	0.02	0.01	3.84	0.95	0.05	8.08	0.02	0.01
3.86	0.93	0.07	8.07	0.02	0.01	3.88	1.06	0.00	8.06	0.02	0.00
3.90	1.06	0.00	8.05	0.02	0.00	3.92	1.11	0.00	8.04	0.02	0.00
3.94	1.17	0.00	8.03	0.02	0.00	3.96	1.21	0.00	8.02	0.02	0.00
3.98	1.19	0.00	8.01	0.02	0.00	4.00	1.16	0.00	8.00	0.02	0.00
4.02	1.15	0.00	7.99	0.02	0.00	4.04	1.18	0.00	7.98	0.02	0.00
4.06	1.25	0.00	7.97	0.02	0.00	4.08	1.33	0.00	7.96	0.02	0.00
4.10	1.41	0.00	7.95	0.02	0.00	4.12	1.50	0.00	7.94	0.02	0.00
4.14	1.56	0.00	7.93	0.02	0.00	4.16	1.57	0.00	7.92	0.02	0.00
4.18	1.44	0.00	7.91	0.02	0.00	4.20	1.50	0.00	7.90	0.02	0.00
4.22	1.58	0.00	7.89	0.02	0.00	4.24	1.65	0.00	7.88	0.02	0.00
4.26	1.70	0.00	7.87	0.02	0.00	4.28	1.68	0.00	7.86	0.02	0.00
4.30	1.62	0.00	7.85	0.02	0.00	4.32	1.55	0.00	7.84	0.02	0.00
4.34	1.48	0.00	7.83	0.02	0.00	4.36	1.42	0.00	7.82	0.02	0.00
4.38	1.38	0.00	7.81	0.02	0.00	4.40	1.37	0.00	7.80	0.02	0.00
4.42	1.39	0.00	7.79	0.02	0.00	4.44	1.43	0.00	7.78	0.02	0.00
4.46	1.47	0.00	7.77	0.02	0.00	4.48	1.54	0.00	7.76	0.02	0.00
4.50	1.66	0.00	7.75	0.02	0.00	4.52	1.83	0.00	7.74	0.02	0.00
4.54	1.99	0.00	7.73	0.02	0.00	4.56	2.00	0.00	7.72	0.02	0.00
4.58	2.00	0.00	7.71	0.02	0.00	4.60	2.00	0.00	7.70	0.02	0.00
4.62	2.00	0.00	7.69	0.02	0.00	4.64	2.00	0.00	7.68	0.02	0.00
4.66	1.89	0.00	7.67	0.02	0.00	4.68	1.71	0.00	7.66	0.02	0.00
4.70	1.57	0.00	7.65	0.02	0.00	4.72	1.49	0.00	7.64	0.02	0.00
4.74	1.41	0.00	7.63	0.02	0.00	4.76	1.34	0.00	7.62	0.02	0.00
4.78	1.26	0.00	7.61	0.02	0.00	4.80	1.21	0.00	7.60	0.02	0.00
4.82	1.17	0.00	7.59	0.02	0.00	4.84	1.16	0.00	7.58	0.02	0.00
4.86	1.15	0.00	7.57	0.02	0.00	4.88	1.14	0.00	7.56	0.02	0.00
4.90	1.12	0.00	7.55	0.02	0.00	4.92	1.12	0.00	7.54	0.02	0.00
4.94	1.12	0.00	7.53	0.02	0.00	4.96	1.13	0.00	7.52	0.02	0.00
4.98	1.15	0.00	7.51	0.02	0.00	5.00	1.18	0.00	7.50	0.02	0.00
5.02	1.22	0.00	7.49	0.02	0.00	5.04	1.27	0.00	7.48	0.02	0.00
5.06	1.31	0.00	7.47	0.02	0.00	5.08	1.35	0.00	7.46	0.02	0.00
5.10	1.34	0.00	7.45	0.02	0.00	5.12	1.29	0.00	7.44	0.02	0.00
5.14	1.21	0.00	7.43	0.02	0.00	5.16	1.16	0.00	7.42	0.02	0.00
5.18	1.12	0.00	7.41	0.02	0.00	5.20	1.10	0.00	7.40	0.02	0.00
5.22	1.08	0.00	7.39	0.02	0.00	5.24	1.07	0.00	7.38	0.02	0.00
5.26	1.05	0.00	7.37	0.02	0.00	5.28	1.04	0.00	7.36	0.02	0.00
5.30	1.03	0.00	7.35	0.02	0.00	5.32	1.03	0.00	7.34	0.02	0.00
5.34	1.02	0.00	7.33	0.02	0.00	5.36	1.02	0.00	7.32	0.02	0.00
5.38	1.02	0.00	7.31	0.02	0.00	5.40	1.02	0.00	7.30	0.02	0.00
5.42	1.02	0.00	7.29	0.02	0.00	5.44	1.02	0.00	7.28	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
5.46	1.03	0.00	7.27	0.02	0.00	5.48	1.05	0.00	7.26	0.02	0.00
5.50	1.09	0.00	7.25	0.02	0.00	5.52	1.14	0.00	7.24	0.02	0.00
5.54	1.20	0.00	7.23	0.02	0.00	5.56	1.27	0.00	7.22	0.02	0.00
5.58	1.32	0.00	7.21	0.02	0.00	5.60	1.35	0.00	7.20	0.02	0.00
5.62	1.39	0.00	7.19	0.02	0.00	5.64	1.43	0.00	7.18	0.02	0.00
5.66	1.46	0.00	7.17	0.02	0.00	5.68	1.46	0.00	7.16	0.02	0.00
5.70	1.46	0.00	7.15	0.02	0.00	5.72	1.46	0.00	7.14	0.02	0.00
5.74	1.48	0.00	7.13	0.02	0.00	5.76	1.55	0.00	7.12	0.02	0.00
5.78	1.63	0.00	7.11	0.02	0.00	5.80	1.77	0.00	7.10	0.02	0.00
5.82	1.96	0.00	7.09	0.02	0.00	5.84	2.00	0.00	7.08	0.02	0.00
5.86	2.00	0.00	7.07	0.02	0.00	5.88	2.00	0.00	7.06	0.02	0.00
5.90	2.00	0.00	7.05	0.02	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.02	0.00
5.94	1.89	0.00	7.03	0.02	0.00	5.96	1.66	0.00	7.02	0.02	0.00
5.98	1.47	0.00	7.01	0.02	0.00	6.00	1.56	0.00	7.00	0.02	0.00
6.02	1.49	0.00	6.99	0.02	0.00	6.04	1.43	0.00	6.98	0.02	0.00
6.06	1.38	0.00	6.97	0.02	0.00	6.08	1.18	0.00	6.96	0.02	0.00
6.10	1.18	0.00	6.95	0.02	0.00	6.12	1.19	0.00	6.94	0.02	0.00
6.14	1.21	0.00	6.93	0.02	0.00	6.16	1.26	0.00	6.92	0.02	0.00
6.18	1.35	0.00	6.91	0.02	0.00	6.20	1.43	0.00	6.90	0.02	0.00
6.22	1.46	0.00	6.89	0.02	0.00	6.24	1.40	0.00	6.88	0.02	0.00
6.26	1.31	0.00	6.87	0.02	0.00	6.28	1.23	0.00	6.86	0.02	0.00
6.30	1.19	0.00	6.85	0.02	0.00	6.32	1.18	0.00	6.84	0.02	0.00
6.34	1.22	0.00	6.83	0.02	0.00	6.36	1.32	0.00	6.82	0.02	0.00
6.38	1.47	0.00	6.81	0.02	0.00	6.40	1.69	0.00	6.80	0.02	0.00
6.42	1.86	0.00	6.79	0.02	0.00	6.44	1.96	0.00	6.78	0.02	0.00
6.46	1.94	0.00	6.77	0.02	0.00	6.48	1.89	0.00	6.76	0.02	0.00
6.50	1.86	0.00	6.75	0.02	0.00	6.52	1.88	0.00	6.74	0.02	0.00
6.54	1.91	0.00	6.73	0.02	0.00	6.56	1.90	0.00	6.72	0.02	0.00
6.58	1.83	0.00	6.71	0.02	0.00	6.60	1.72	0.00	6.70	0.02	0.00
6.62	1.65	0.00	6.69	0.02	0.00	6.64	1.61	0.00	6.68	0.02	0.00
6.66	1.62	0.00	6.67	0.02	0.00	6.68	1.65	0.00	6.66	0.02	0.00
6.70	1.67	0.00	6.65	0.02	0.00	6.72	1.64	0.00	6.64	0.02	0.00
6.74	1.58	0.00	6.63	0.02	0.00	6.76	1.53	0.00	6.62	0.02	0.00
6.78	1.55	0.00	6.61	0.02	0.00	6.80	1.59	0.00	6.60	0.02	0.00
6.82	1.63	0.00	6.59	0.02	0.00	6.84	1.65	0.00	6.58	0.02	0.00
6.86	1.70	0.00	6.57	0.02	0.00	6.88	1.81	0.00	6.56	0.02	0.00
6.90	1.90	0.00	6.55	0.02	0.00	6.92	1.93	0.00	6.54	0.02	0.00
6.94	1.86	0.00	6.53	0.02	0.00	6.96	1.75	0.00	6.52	0.02	0.00
6.98	1.62	0.00	6.51	0.02	0.00	7.00	1.53	0.00	6.50	0.02	0.00
7.02	1.66	0.00	6.49	0.02	0.00	7.04	1.64	0.00	6.48	0.02	0.00
7.06	1.59	0.00	6.47	0.02	0.00	7.08	1.52	0.00	6.46	0.02	0.00
7.10	1.45	0.00	6.45	0.02	0.00	7.12	1.38	0.00	6.44	0.02	0.00
7.14	1.34	0.00	6.43	0.02	0.00	7.16	1.32	0.00	6.42	0.02	0.00
7.18	1.32	0.00	6.41	0.02	0.00	7.20	1.32	0.00	6.40	0.02	0.00
7.22	1.31	0.00	6.39	0.02	0.00	7.24	1.27	0.00	6.38	0.02	0.00
7.26	1.05	0.00	6.37	0.02	0.00	7.28	1.03	0.00	6.36	0.02	0.00
7.30	1.03	0.00	6.35	0.02	0.00	7.32	1.06	0.00	6.34	0.02	0.00
7.34	1.11	0.00	6.33	0.02	0.00	7.36	1.13	0.00	6.32	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
7.38	1.10	0.00	6.31	0.02	0.00	7.40	1.04	0.00	6.30	0.02	0.00
7.42	0.99	0.01	6.29	0.02	0.00	7.44	1.11	0.00	6.28	0.02	0.00
7.46	1.09	0.00	6.27	0.02	0.00	7.48	1.08	0.00	6.26	0.02	0.00
7.50	1.07	0.00	6.25	0.02	0.00	7.52	1.06	0.00	6.24	0.02	0.00
7.54	1.07	0.00	6.23	0.02	0.00	7.56	1.08	0.00	6.22	0.02	0.00
7.58	0.96	0.04	6.21	0.02	0.01	7.60	0.97	0.03	6.20	0.02	0.00
7.62	0.98	0.02	6.19	0.02	0.00	7.64	0.97	0.03	6.18	0.02	0.00
7.66	0.95	0.05	6.17	0.02	0.01	7.68	0.93	0.07	6.16	0.02	0.01
7.70	0.92	0.08	6.15	0.02	0.01	7.72	1.06	0.00	6.14	0.02	0.00
7.74	1.06	0.00	6.13	0.02	0.00	7.76	1.07	0.00	6.12	0.02	0.00
7.78	1.08	0.00	6.11	0.02	0.00	7.80	1.09	0.00	6.10	0.02	0.00
7.82	0.96	0.04	6.09	0.02	0.00	7.84	0.99	0.01	6.08	0.02	0.00
7.86	1.01	0.00	6.07	0.02	0.00	7.88	1.01	0.00	6.06	0.02	0.00
7.90	1.00	0.00	6.05	0.02	0.00	7.92	0.99	0.01	6.04	0.02	0.00
7.94	0.99	0.01	6.03	0.02	0.00	7.96	1.00	0.00	6.02	0.02	0.00
7.98	1.02	0.00	6.01	0.02	0.00	8.00	1.03	0.00	6.00	0.02	0.00
8.02	1.03	0.00	5.99	0.02	0.00	8.04	1.05	0.00	5.98	0.02	0.00
8.06	1.09	0.00	5.97	0.02	0.00	8.08	1.19	0.00	5.96	0.02	0.00
8.10	1.36	0.00	5.95	0.02	0.00	8.12	1.58	0.00	5.94	0.02	0.00
8.14	1.78	0.00	5.93	0.02	0.00	8.16	1.95	0.00	5.92	0.02	0.00
8.18	2.00	0.00	5.91	0.02	0.00	8.20	2.00	0.00	5.90	0.02	0.00
8.22	2.00	0.00	5.89	0.02	0.00	8.24	1.89	0.00	5.88	0.02	0.00
8.26	1.76	0.00	5.87	0.02	0.00	8.28	1.64	0.00	5.86	0.02	0.00
8.30	1.75	0.00	5.85	0.02	0.00	8.32	1.72	0.00	5.84	0.02	0.00
8.34	1.68	0.00	5.83	0.02	0.00	8.36	1.61	0.00	5.82	0.02	0.00
8.38	1.36	0.00	5.81	0.02	0.00	8.40	1.32	0.00	5.80	0.02	0.00
8.42	1.27	0.00	5.79	0.02	0.00	8.44	1.39	0.00	5.78	0.02	0.00
8.46	1.34	0.00	5.77	0.02	0.00	8.48	1.34	0.00	5.76	0.02	0.00
8.50	1.37	0.00	5.75	0.02	0.00	8.52	1.25	0.00	5.74	0.02	0.00
8.54	1.37	0.00	5.73	0.02	0.00	8.56	1.51	0.00	5.72	0.02	0.00
8.58	1.70	0.00	5.71	0.02	0.00	8.60	1.94	0.00	5.70	0.02	0.00
8.62	2.00	0.00	5.69	0.02	0.00	8.64	2.00	0.00	5.68	0.02	0.00
8.66	2.00	0.00	5.67	0.02	0.00	8.68	2.00	0.00	5.66	0.02	0.00
8.70	2.00	0.00	5.65	0.02	0.00	8.72	2.00	0.00	5.64	0.02	0.00
8.74	2.00	0.00	5.63	0.02	0.00	8.76	2.00	0.00	5.62	0.02	0.00
8.78	2.00	0.00	5.61	0.02	0.00	8.80	2.00	0.00	5.60	0.02	0.00
8.82	2.00	0.00	5.59	0.02	0.00	8.84	2.00	0.00	5.58	0.02	0.00
8.86	2.00	0.00	5.57	0.02	0.00	8.88	2.00	0.00	5.56	0.02	0.00
8.90	1.93	0.00	5.55	0.02	0.00	8.92	1.62	0.00	5.54	0.02	0.00
8.94	1.50	0.00	5.53	0.02	0.00	8.96	1.45	0.00	5.52	0.02	0.00
8.98	1.48	0.00	5.51	0.02	0.00	9.00	1.55	0.00	5.50	0.02	0.00
9.02	1.59	0.00	5.49	0.02	0.00	9.04	1.57	0.00	5.48	0.02	0.00
9.06	1.52	0.00	5.47	0.02	0.00	9.08	1.49	0.00	5.46	0.02	0.00
9.10	1.47	0.00	5.45	0.02	0.00	9.12	1.45	0.00	5.44	0.02	0.00
9.14	1.43	0.00	5.43	0.02	0.00	9.16	1.42	0.00	5.42	0.02	0.00
9.18	1.43	0.00	5.41	0.02	0.00	9.20	1.45	0.00	5.40	0.02	0.00
9.22	1.46	0.00	5.39	0.02	0.00	9.24	1.45	0.00	5.38	0.02	0.00
9.26	1.38	0.00	5.37	0.02	0.00	9.28	2.00	0.00	5.36	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
9.30	2.00	0.00	5.35	0.02	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.02	0.00
9.34	2.00	0.00	5.33	0.02	0.00	9.36	2.00	0.00	5.32	0.02	0.00
9.38	2.00	0.00	5.31	0.02	0.00	9.40	2.00	0.00	5.30	0.02	0.00
9.42	2.00	0.00	5.29	0.02	0.00	9.44	2.00	0.00	5.28	0.02	0.00
9.46	2.00	0.00	5.27	0.02	0.00	9.48	2.00	0.00	5.26	0.02	0.00
9.50	2.00	0.00	5.25	0.02	0.00	9.52	2.00	0.00	5.24	0.02	0.00
9.54	2.00	0.00	5.23	0.02	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.02	0.00
9.58	2.00	0.00	5.21	0.02	0.00	9.60	2.00	0.00	5.20	0.02	0.00
9.62	1.36	0.00	5.19	0.02	0.00	9.64	1.25	0.00	5.18	0.02	0.00
9.66	1.15	0.00	5.17	0.02	0.00	9.68	1.11	0.00	5.16	0.02	0.00
9.70	1.19	0.00	5.15	0.02	0.00	9.72	1.31	0.00	5.14	0.02	0.00
9.74	1.46	0.00	5.13	0.02	0.00	9.76	1.62	0.00	5.12	0.02	0.00
9.78	1.75	0.00	5.11	0.02	0.00	9.80	1.77	0.00	5.10	0.02	0.00
9.82	1.66	0.00	5.09	0.02	0.00	9.84	1.49	0.00	5.08	0.02	0.00
9.86	1.23	0.00	5.07	0.02	0.00	9.88	1.19	0.00	5.06	0.02	0.00
9.90	1.35	0.00	5.05	0.02	0.00	9.92	1.36	0.00	5.04	0.02	0.00
9.94	1.37	0.00	5.03	0.02	0.00	9.96	1.38	0.00	5.02	0.02	0.00
9.98	1.39	0.00	5.01	0.02	0.00	10.00	1.39	0.00	5.00	0.02	0.00
10.02	1.41	0.00	4.99	0.02	0.00	10.04	1.43	0.00	4.98	0.02	0.00
10.06	1.47	0.00	4.97	0.02	0.00	10.08	1.51	0.00	4.96	0.02	0.00
10.10	1.54	0.00	4.95	0.02	0.00	10.12	2.00	0.00	4.94	0.02	0.00
10.14	2.00	0.00	4.93	0.02	0.00	10.16	2.00	0.00	4.92	0.02	0.00
10.18	2.00	0.00	4.91	0.02	0.00	10.20	2.00	0.00	4.90	0.02	0.00
10.22	2.00	0.00	4.89	0.02	0.00	10.24	2.00	0.00	4.88	0.02	0.00
10.26	2.00	0.00	4.87	0.02	0.00	10.28	2.00	0.00	4.86	0.02	0.00
10.30	2.00	0.00	4.85	0.02	0.00	10.32	2.00	0.00	4.84	0.02	0.00
10.34	2.00	0.00	4.83	0.02	0.00	10.36	2.00	0.00	4.82	0.02	0.00
10.38	2.00	0.00	4.81	0.02	0.00	10.40	2.00	0.00	4.80	0.02	0.00
10.42	2.00	0.00	4.79	0.02	0.00	10.44	2.00	0.00	4.78	0.02	0.00
10.46	2.00	0.00	4.77	0.02	0.00	10.48	2.00	0.00	4.76	0.02	0.00
10.50	2.00	0.00	4.75	0.02	0.00	10.52	2.00	0.00	4.74	0.02	0.00
10.54	2.00	0.00	4.73	0.02	0.00	10.56	2.00	0.00	4.72	0.02	0.00
10.58	2.00	0.00	4.71	0.02	0.00	10.60	2.00	0.00	4.70	0.02	0.00
10.62	2.00	0.00	4.69	0.02	0.00	10.64	2.00	0.00	4.68	0.02	0.00
10.66	2.00	0.00	4.67	0.02	0.00	10.68	2.00	0.00	4.66	0.02	0.00
10.70	2.00	0.00	4.65	0.02	0.00	10.72	2.00	0.00	4.64	0.02	0.00
10.74	2.00	0.00	4.63	0.02	0.00	10.76	2.00	0.00	4.62	0.02	0.00
10.78	2.00	0.00	4.61	0.02	0.00	10.80	2.00	0.00	4.60	0.02	0.00
10.82	2.00	0.00	4.59	0.02	0.00	10.84	2.00	0.00	4.58	0.02	0.00
10.86	2.00	0.00	4.57	0.02	0.00	10.88	2.00	0.00	4.56	0.02	0.00
10.90	2.00	0.00	4.55	0.02	0.00	10.92	2.00	0.00	4.54	0.02	0.00
10.94	2.00	0.00	4.53	0.02	0.00	10.96	2.00	0.00	4.52	0.02	0.00
10.98	2.00	0.00	4.51	0.02	0.00	11.00	2.00	0.00	4.50	0.02	0.00
11.02	2.00	0.00	4.49	0.02	0.00	11.04	2.00	0.00	4.48	0.02	0.00
11.06	2.00	0.00	4.47	0.02	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.02	0.00
11.10	2.00	0.00	4.45	0.02	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.02	0.00
11.14	2.00	0.00	4.43	0.02	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.02	0.00
11.18	2.00	0.00	4.41	0.02	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
11.22	2.00	0.00	4.39	0.02	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.02	0.00
11.26	2.00	0.00	4.37	0.02	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.02	0.00
11.30	2.00	0.00	4.35	0.02	0.00	11.32	2.00	0.00	4.34	0.02	0.00
11.34	2.00	0.00	4.33	0.02	0.00	11.36	2.00	0.00	4.32	0.02	0.00
11.38	2.00	0.00	4.31	0.02	0.00	11.40	2.00	0.00	4.30	0.02	0.00
11.42	2.00	0.00	4.29	0.02	0.00	11.44	2.00	0.00	4.28	0.02	0.00
11.46	2.00	0.00	4.27	0.02	0.00	11.48	2.00	0.00	4.26	0.02	0.00
11.50	2.00	0.00	4.25	0.02	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.02	0.00
11.54	2.00	0.00	4.23	0.02	0.00	11.56	2.00	0.00	4.22	0.02	0.00
11.58	2.00	0.00	4.21	0.02	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.02	0.00
11.62	2.00	0.00	4.19	0.02	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.02	0.00
11.66	2.00	0.00	4.17	0.02	0.00	11.68	2.00	0.00	4.16	0.02	0.00
11.70	2.00	0.00	4.15	0.02	0.00	11.72	2.00	0.00	4.14	0.02	0.00
11.74	2.00	0.00	4.13	0.02	0.00	11.76	2.00	0.00	4.12	0.02	0.00
11.78	2.00	0.00	4.11	0.02	0.00	11.80	2.00	0.00	4.10	0.02	0.00
11.82	2.00	0.00	4.09	0.02	0.00	11.84	2.00	0.00	4.08	0.02	0.00
11.86	2.00	0.00	4.07	0.02	0.00	11.88	2.00	0.00	4.06	0.02	0.00
11.90	2.00	0.00	4.05	0.02	0.00	11.92	2.00	0.00	4.04	0.02	0.00
11.94	2.00	0.00	4.03	0.02	0.00	11.96	2.00	0.00	4.02	0.02	0.00
11.98	2.00	0.00	4.01	0.02	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	0.02	0.00
12.02	2.00	0.00	3.99	0.02	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	3.97	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	3.95	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	3.93	0.02	0.00	12.16	2.00	0.00	3.92	0.02	0.00
12.18	2.00	0.00	3.91	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	3.89	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	3.87	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	3.85	0.02	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.02	0.00
12.34	2.00	0.00	3.83	0.02	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.02	0.00
12.38	2.00	0.00	3.81	0.02	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.02	0.00
12.42	2.00	0.00	3.79	0.02	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.02	0.00
12.46	2.00	0.00	3.77	0.02	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.02	0.00
12.50	2.00	0.00	3.75	0.02	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.02	0.00
12.54	2.00	0.00	3.73	0.02	0.00	12.56	2.00	0.00	3.72	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	3.71	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	3.69	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	3.67	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.02	0.00
12.70	2.00	0.00	3.65	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.02	0.00
12.74	2.00	0.00	3.63	0.02	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.02	0.00
12.78	2.00	0.00	3.61	0.02	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.02	0.00
12.82	2.00	0.00	3.59	0.02	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.02	0.00
12.86	2.00	0.00	3.57	0.02	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.02	0.00
12.90	2.00	0.00	3.55	0.02	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.02	0.00
12.94	2.00	0.00	3.53	0.02	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.02	0.00
12.98	2.00	0.00	3.51	0.02	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.02	0.00
13.02	2.00	0.00	3.49	0.02	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.02	0.00
13.06	2.00	0.00	3.47	0.02	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.02	0.00
13.10	2.00	0.00	3.45	0.02	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
13.14	2.00	0.00	3.43	0.02	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.02	0.00
13.18	2.00	0.00	3.41	0.02	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.02	0.00
13.22	2.00	0.00	3.39	0.02	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.02	0.00
13.26	2.00	0.00	3.37	0.02	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.02	0.00
13.30	2.00	0.00	3.35	0.02	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.02	0.00
13.34	2.00	0.00	3.33	0.02	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.02	0.00
13.38	2.00	0.00	3.31	0.02	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.02	0.00
13.42	2.00	0.00	3.29	0.02	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.02	0.00
13.46	2.00	0.00	3.27	0.02	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.02	0.00
13.50	2.00	0.00	3.25	0.02	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.02	0.00
13.54	2.00	0.00	3.23	0.02	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.02	0.00
13.58	2.00	0.00	3.21	0.02	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.02	0.00
13.62	2.00	0.00	3.19	0.02	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.02	0.00
13.66	2.00	0.00	3.17	0.02	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.02	0.00
13.70	2.00	0.00	3.15	0.02	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.02	0.00
13.74	2.00	0.00	3.13	0.02	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.02	0.00
13.78	2.00	0.00	3.11	0.02	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.02	0.00
13.82	2.00	0.00	3.09	0.02	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.02	0.00
13.86	2.00	0.00	3.07	0.02	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.02	0.00
13.90	2.00	0.00	3.05	0.02	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.02	0.00
13.94	2.00	0.00	3.03	0.02	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.02	0.00
13.98	2.00	0.00	3.01	0.02	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.02	0.00
14.02	2.00	0.00	2.99	0.02	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.02	0.00
14.06	2.00	0.00	2.97	0.02	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.02	0.00
14.10	2.00	0.00	2.95	0.02	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.02	0.00
14.14	2.00	0.00	2.93	0.02	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.02	0.00
14.18	2.00	0.00	2.91	0.02	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.02	0.00
14.22	2.00	0.00	2.89	0.02	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.02	0.00
14.26	2.00	0.00	2.87	0.02	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.02	0.00
14.30	2.00	0.00	2.85	0.02	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.02	0.00
14.34	2.00	0.00	2.83	0.02	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.02	0.00
14.38	2.00	0.00	2.81	0.02	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.02	0.00
14.42	2.00	0.00	2.79	0.02	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.02	0.00
14.46	2.00	0.00	2.77	0.02	0.00	14.48	2.00	0.00	2.76	0.02	0.00
14.50	2.00	0.00	2.75	0.02	0.00	14.52	2.00	0.00	2.74	0.02	0.00
14.54	2.00	0.00	2.73	0.02	0.00	14.56	2.00	0.00	2.72	0.02	0.00
14.58	2.00	0.00	2.71	0.02	0.00	14.60	2.00	0.00	2.70	0.02	0.00
14.62	2.00	0.00	2.69	0.02	0.00	14.64	2.00	0.00	2.68	0.02	0.00
14.66	2.00	0.00	2.67	0.02	0.00	14.68	2.00	0.00	2.66	0.02	0.00
14.70	2.00	0.00	2.65	0.02	0.00	14.72	2.00	0.00	2.64	0.02	0.00
14.74	2.00	0.00	2.63	0.02	0.00	14.76	2.00	0.00	2.62	0.02	0.00
14.78	2.00	0.00	2.61	0.02	0.00	14.80	2.00	0.00	2.60	0.02	0.00
14.82	2.00	0.00	2.59	0.02	0.00	14.84	2.00	0.00	2.58	0.02	0.00
14.86	2.00	0.00	2.57	0.02	0.00	14.88	2.00	0.00	2.56	0.02	0.00
14.90	2.00	0.00	2.55	0.02	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.02	0.00
14.94	2.00	0.00	2.53	0.02	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.02	0.00
14.98	2.00	0.00	2.51	0.02	0.00	15.00	2.00	0.00	2.50	0.02	0.00
15.02	2.00	0.00	2.49	0.02	0.00	15.04	2.00	0.00	2.48	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
15.06	2.00	0.00	2.47	0.02	0.00	15.08	2.00	0.00	2.46	0.02	0.00
15.10	2.00	0.00	2.45	0.02	0.00	15.12	2.00	0.00	2.44	0.02	0.00
15.14	2.00	0.00	2.43	0.02	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.02	0.00
15.18	2.00	0.00	2.41	0.02	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.02	0.00
15.22	2.00	0.00	2.39	0.02	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.02	0.00
15.26	2.00	0.00	2.37	0.02	0.00	15.28	2.00	0.00	2.36	0.02	0.00
15.30	2.00	0.00	2.35	0.02	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.02	0.00
15.34	2.00	0.00	2.33	0.02	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.02	0.00
15.38	2.00	0.00	2.31	0.02	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.02	0.00
15.42	2.00	0.00	2.29	0.02	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.02	0.00
15.46	2.00	0.00	2.27	0.02	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.02	0.00
15.50	2.00	0.00	2.25	0.02	0.00	15.52	2.00	0.00	2.24	0.02	0.00
15.54	2.00	0.00	2.23	0.02	0.00	15.56	2.00	0.00	2.22	0.02	0.00
15.58	2.00	0.00	2.21	0.02	0.00	15.60	2.00	0.00	2.20	0.02	0.00
15.62	2.00	0.00	2.19	0.02	0.00	15.64	2.00	0.00	2.18	0.02	0.00
15.66	2.00	0.00	2.17	0.02	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.02	0.00
15.70	2.00	0.00	2.15	0.02	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.02	0.00
15.74	2.00	0.00	2.13	0.02	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.02	0.00
15.78	2.00	0.00	2.11	0.02	0.00	15.80	2.00	0.00	2.10	0.02	0.00
15.82	2.00	0.00	2.09	0.02	0.00	15.84	2.00	0.00	2.08	0.02	0.00
15.86	1.82	0.00	2.07	0.02	0.00	15.88	1.92	0.00	2.06	0.02	0.00
15.90	1.95	0.00	2.05	0.02	0.00	15.92	1.90	0.00	2.04	0.02	0.00
15.94	1.84	0.00	2.03	0.02	0.00	15.96	2.00	0.00	2.02	0.02	0.00
15.98	2.00	0.00	2.01	0.02	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.02	0.00
16.02	2.00	0.00	1.99	0.02	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.02	0.00
16.06	2.00	0.00	1.97	0.02	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.02	0.00
16.10	2.00	0.00	1.95	0.02	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.02	0.00
16.14	2.00	0.00	1.93	0.02	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.02	0.00
16.18	2.00	0.00	1.91	0.02	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.02	0.00
16.22	2.00	0.00	1.89	0.02	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.02	0.00
16.26	2.00	0.00	1.87	0.02	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.02	0.00
16.30	2.00	0.00	1.85	0.02	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.02	0.00
16.34	2.00	0.00	1.83	0.02	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.02	0.00
16.38	2.00	0.00	1.81	0.02	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.02	0.00
16.42	2.00	0.00	1.79	0.02	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.02	0.00
16.46	2.00	0.00	1.77	0.02	0.00	16.48	1.35	0.00	1.76	0.02	0.00
16.50	1.32	0.00	1.75	0.02	0.00	16.52	1.34	0.00	1.74	0.02	0.00
16.54	1.41	0.00	1.73	0.02	0.00	16.56	1.48	0.00	1.72	0.02	0.00
16.58	1.54	0.00	1.71	0.02	0.00	16.60	1.58	0.00	1.70	0.02	0.00
16.62	1.56	0.00	1.69	0.02	0.00	16.64	1.48	0.00	1.68	0.02	0.00
16.66	1.39	0.00	1.67	0.02	0.00	16.68	1.35	0.00	1.66	0.02	0.00
16.70	1.36	0.00	1.65	0.02	0.00	16.72	1.39	0.00	1.64	0.02	0.00
16.74	1.43	0.00	1.63	0.02	0.00	16.76	1.49	0.00	1.62	0.02	0.00
16.78	1.58	0.00	1.61	0.02	0.00	16.80	1.68	0.00	1.60	0.02	0.00
16.82	1.76	0.00	1.59	0.02	0.00	16.84	1.80	0.00	1.58	0.02	0.00
16.86	1.83	0.00	1.57	0.02	0.00	16.88	1.89	0.00	1.56	0.02	0.00
16.90	1.96	0.00	1.55	0.02	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.02	0.00
16.94	2.00	0.00	1.53	0.02	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
16.98	2.00	0.00	1.51	0.02	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.02	0.00
17.02	2.00	0.00	1.49	0.02	0.00	17.04	2.00	0.00	1.48	0.02	0.00
17.06	2.00	0.00	1.47	0.02	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.02	0.00
17.10	2.00	0.00	1.45	0.02	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.02	0.00
17.14	2.00	0.00	1.43	0.02	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.02	0.00
17.18	2.00	0.00	1.41	0.02	0.00	17.20	2.00	0.00	1.40	0.02	0.00
17.22	2.00	0.00	1.39	0.02	0.00	17.24	2.00	0.00	1.38	0.02	0.00
17.26	2.00	0.00	1.37	0.02	0.00	17.28	2.00	0.00	1.36	0.02	0.00
17.30	2.00	0.00	1.35	0.02	0.00	17.32	2.00	0.00	1.34	0.02	0.00
17.34	2.00	0.00	1.33	0.02	0.00	17.36	2.00	0.00	1.32	0.02	0.00
17.38	2.00	0.00	1.31	0.02	0.00	17.40	2.00	0.00	1.30	0.02	0.00
17.42	2.00	0.00	1.29	0.02	0.00	17.44	2.00	0.00	1.28	0.02	0.00
17.46	2.00	0.00	1.27	0.02	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.02	0.00
17.50	2.00	0.00	1.25	0.02	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.02	0.00
17.54	2.00	0.00	1.23	0.02	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.02	0.00
17.58	2.00	0.00	1.21	0.02	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.02	0.00
17.62	2.00	0.00	1.19	0.02	0.00	17.64	2.00	0.00	1.18	0.02	0.00
17.66	2.00	0.00	1.17	0.02	0.00	17.68	2.00	0.00	1.16	0.02	0.00
17.70	2.00	0.00	1.15	0.02	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.02	0.00
17.74	2.00	0.00	1.13	0.02	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.02	0.00
17.78	2.00	0.00	1.11	0.02	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.02	0.00
17.82	2.00	0.00	1.09	0.02	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.02	0.00
17.86	2.00	0.00	1.07	0.02	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.02	0.00
17.90	2.00	0.00	1.05	0.02	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.02	0.00
17.94	2.00	0.00	1.03	0.02	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.02	0.00
17.98	2.00	0.00	1.01	0.02	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.02	0.00
18.02	2.00	0.00	0.99	0.02	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.02	0.00
18.06	2.00	0.00	0.97	0.02	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.02	0.00
18.10	2.00	0.00	0.95	0.02	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.02	0.00
18.14	2.00	0.00	0.93	0.02	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.02	0.00
18.18	2.00	0.00	0.91	0.02	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.02	0.00
18.22	2.00	0.00	0.89	0.02	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.02	0.00
18.26	2.00	0.00	0.87	0.02	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.02	0.00
18.30	2.00	0.00	0.85	0.02	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.02	0.00
18.34	2.00	0.00	0.83	0.02	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.02	0.00
18.38	2.00	0.00	0.81	0.02	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.02	0.00
18.42	2.00	0.00	0.79	0.02	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.02	0.00
18.46	2.00	0.00	0.77	0.02	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.02	0.00
18.50	2.00	0.00	0.75	0.02	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.02	0.00
18.54	2.00	0.00	0.73	0.02	0.00	18.56	2.00	0.00	0.72	0.02	0.00
18.58	2.00	0.00	0.71	0.02	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.02	0.00
18.62	2.00	0.00	0.69	0.02	0.00	18.64	2.00	0.00	0.68	0.02	0.00
18.68	2.00	0.00	0.66	0.04	0.00	18.70	2.00	0.00	0.65	0.02	0.00
18.72	2.00	0.00	0.64	0.02	0.00	18.74	2.00	0.00	0.63	0.02	0.00
18.76	2.00	0.00	0.62	0.02	0.00	18.78	2.00	0.00	0.61	0.02	0.00
18.80	2.00	0.00	0.60	0.02	0.00	18.82	2.00	0.00	0.59	0.02	0.00
18.84	2.00	0.00	0.58	0.02	0.00	18.86	2.00	0.00	0.57	0.02	0.00
18.88	2.00	0.00	0.56	0.02	0.00	18.90	2.00	0.00	0.55	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
18.92	2.00	0.00	0.54	0.02	0.00	18.94	2.00	0.00	0.53	0.02	0.00
18.96	2.00	0.00	0.52	0.02	0.00	18.98	2.00	0.00	0.51	0.02	0.00
19.00	2.00	0.00	0.50	0.02	0.00	19.02	2.00	0.00	0.49	0.02	0.00
19.04	2.00	0.00	0.48	0.02	0.00	19.06	2.00	0.00	0.47	0.02	0.00
19.08	2.00	0.00	0.46	0.02	0.00	19.10	2.00	0.00	0.45	0.02	0.00
19.12	2.00	0.00	0.44	0.02	0.00	19.14	2.00	0.00	0.43	0.02	0.00
19.16	2.00	0.00	0.42	0.02	0.00	19.18	2.00	0.00	0.41	0.02	0.00
19.20	2.00	0.00	0.40	0.02	0.00	19.22	2.00	0.00	0.39	0.02	0.00
19.24	2.00	0.00	0.38	0.02	0.00	19.26	2.00	0.00	0.37	0.02	0.00
19.28	2.00	0.00	0.36	0.02	0.00	19.30	2.00	0.00	0.35	0.02	0.00
19.32	2.00	0.00	0.34	0.02	0.00	19.34	2.00	0.00	0.33	0.02	0.00
19.36	2.00	0.00	0.32	0.02	0.00	19.38	2.00	0.00	0.31	0.02	0.00
19.40	2.00	0.00	0.30	0.02	0.00	19.42	2.00	0.00	0.29	0.02	0.00
19.44	2.00	0.00	0.28	0.02	0.00	19.46	2.00	0.00	0.27	0.02	0.00
19.48	2.00	0.00	0.26	0.02	0.00	19.50	2.00	0.00	0.25	0.02	0.00
19.52	2.00	0.00	0.24	0.02	0.00	19.54	2.00	0.00	0.23	0.02	0.00
19.56	2.00	0.00	0.22	0.02	0.00	19.58	2.00	0.00	0.21	0.02	0.00
19.60	2.00	0.00	0.20	0.02	0.00	19.62	2.00	0.00	0.19	0.02	0.00
19.64	2.00	0.00	0.18	0.02	0.00	19.66	2.00	0.00	0.17	0.02	0.00
19.68	2.00	0.00	0.16	0.02	0.00	19.70	2.00	0.00	0.15	0.02	0.00
19.72	2.00	0.00	0.14	0.02	0.00	19.74	2.00	0.00	0.13	0.02	0.00
19.76	2.00	0.00	0.12	0.02	0.00	19.78	2.00	0.00	0.11	0.02	0.00
19.80	2.00	0.00	0.10	0.02	0.00	19.82	2.00	0.00	0.09	0.02	0.00
19.84	2.00	0.00	0.08	0.02	0.00	19.86	2.00	0.00	0.07	0.02	0.00
19.88	2.00	0.00	0.06	0.02	0.00	19.90	2.00	0.00	0.05	0.02	0.00
19.92	2.00	0.00	0.04	0.02	0.00	19.94	2.00	0.00	0.03	0.02	0.00
19.96	2.00	0.00	0.02	0.02	0.00	19.98	2.00	0.00	0.01	0.02	0.00
20.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00						

**Overall liquefaction potential: 0.11**

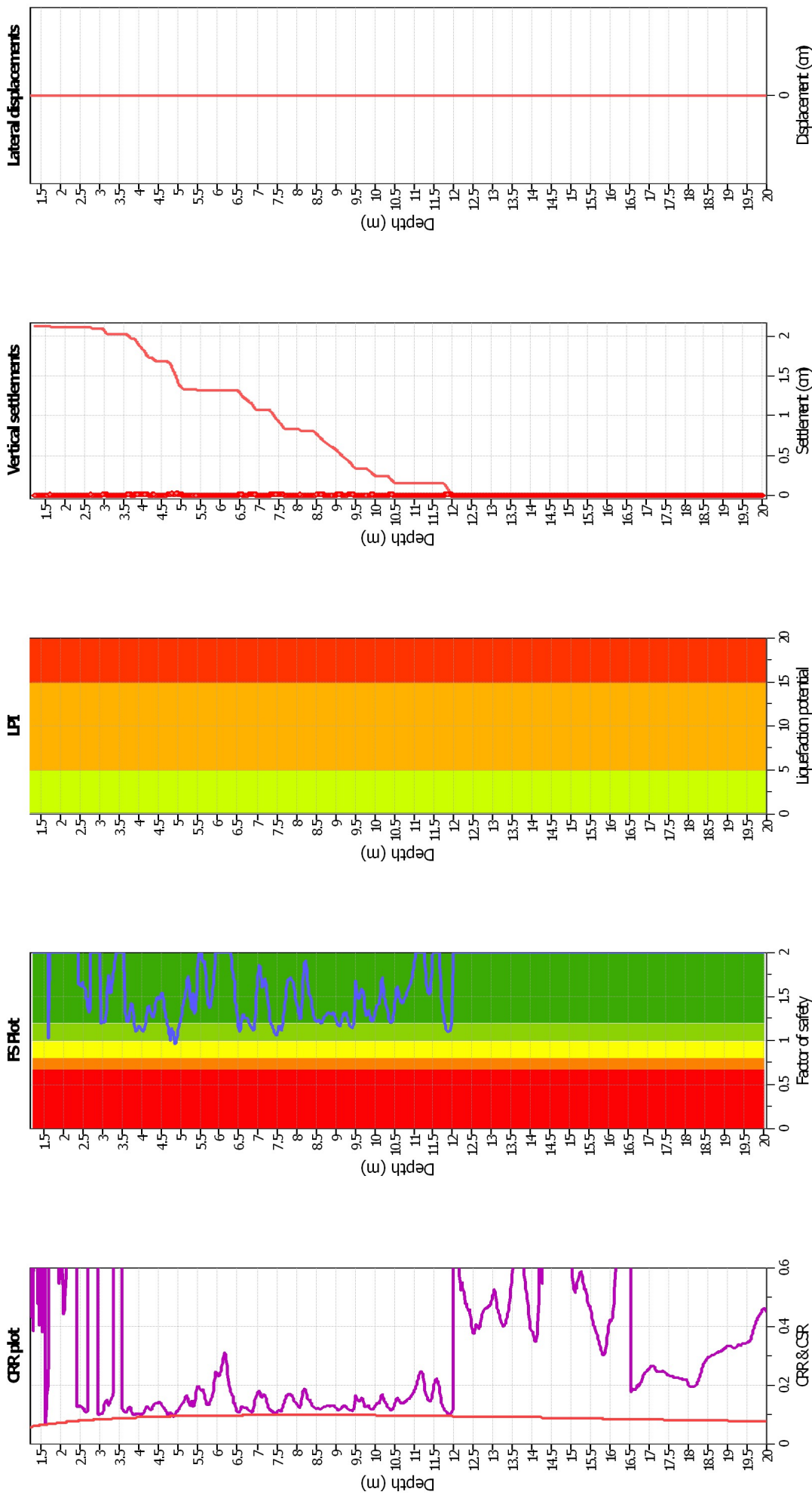
LPI = 0.00 - Liquefaction risk very low  
 LPI between 0.00 and 5.00 - Liquefaction risk low  
 LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high  
 LPI > 15.00 - Liquefaction risk very high

**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point  
 F<sub>L</sub>: 1 - FS  
 w<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth  
 d<sub>z</sub>: Layer thickness (m)  
 LPI: Liquefaction potential index value for test point



## Liquefaction analysis overall plots



### Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	Robertson (2009)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	Yes
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K <sub>0</sub> applied:	Yes
Earthquake magnitude M <sub>w</sub> :	5.90	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	All soils
Peak ground acceleration:	0.15	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	1.50 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

### F.S. color scheme

<span style="color: red;">■</span>	Almost certain it will liquefy
<span style="color: orange;">■</span>	Very likely to liquefy
<span style="color: yellow;">■</span>	Liquefaction and no liq. are equally likely
<span style="color: lightgreen;">■</span>	Unlike to liquefy
<span style="color: green;">■</span>	Almost certain it will not liquefy

### LPI color scheme

<span style="color: red;">■</span>	Very high risk
<span style="color: orange;">■</span>	High risk
<span style="color: yellow;">■</span>	Low risk

**:: Liquefaction Potential Index calculation data ::**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
1.22	2.00	0.00	9.39	0.02	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.02	0.00
1.26	2.00	0.00	9.37	0.02	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.02	0.00
1.30	2.00	0.00	9.35	0.02	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.02	0.00
1.34	2.00	0.00	9.33	0.02	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.02	0.00
1.38	2.00	0.00	9.31	0.02	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.02	0.00
1.42	2.00	0.00	9.29	0.02	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.02	0.00
1.46	2.00	0.00	9.27	0.02	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.02	0.00
1.50	2.00	0.00	9.25	0.02	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.02	0.00
1.54	2.00	0.00	9.23	0.02	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.02	0.00
1.58	2.00	0.00	9.21	0.02	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.02	0.00
1.62	1.03	0.00	9.19	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	9.17	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	9.15	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	9.13	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	9.11	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	9.09	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	9.07	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	9.05	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.02	0.00
1.94	2.00	0.00	9.03	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	9.01	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	8.99	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	8.97	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	8.95	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	8.93	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	8.91	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	8.89	0.02	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.02	0.00
2.26	2.00	0.00	8.87	0.02	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.02	0.00
2.30	2.00	0.00	8.85	0.02	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.02	0.00
2.34	2.00	0.00	8.83	0.02	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.02	0.00
2.38	2.00	0.00	8.81	0.02	0.00	2.40	1.64	0.00	8.80	0.02	0.00
2.42	1.63	0.00	8.79	0.02	0.00	2.44	1.62	0.00	8.78	0.02	0.00
2.46	1.66	0.00	8.77	0.02	0.00	2.48	1.67	0.00	8.76	0.02	0.00
2.50	1.61	0.00	8.75	0.02	0.00	2.52	1.61	0.00	8.74	0.02	0.00
2.54	1.60	0.00	8.73	0.02	0.00	2.56	1.56	0.00	8.72	0.02	0.00
2.58	1.48	0.00	8.71	0.02	0.00	2.60	1.47	0.00	8.70	0.02	0.00
2.62	1.39	0.00	8.69	0.02	0.00	2.64	1.33	0.00	8.68	0.02	0.00
2.66	1.32	0.00	8.67	0.02	0.00	2.68	1.37	0.00	8.66	0.02	0.00
2.70	2.00	0.00	8.65	0.02	0.00	2.72	2.00	0.00	8.64	0.02	0.00
2.74	2.00	0.00	8.63	0.02	0.00	2.76	2.00	0.00	8.62	0.02	0.00
2.78	2.00	0.00	8.61	0.02	0.00	2.80	2.00	0.00	8.60	0.02	0.00
2.82	2.00	0.00	8.59	0.02	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.02	0.00
2.86	2.00	0.00	8.57	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	8.55	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	8.53	0.02	0.00	2.96	1.19	0.00	8.52	0.02	0.00
2.98	1.20	0.00	8.51	0.02	0.00	3.00	1.21	0.00	8.50	0.02	0.00
3.02	1.21	0.00	8.49	0.02	0.00	3.04	1.21	0.00	8.48	0.02	0.00
3.06	1.21	0.00	8.47	0.02	0.00	3.08	1.27	0.00	8.46	0.02	0.00
3.10	1.38	0.00	8.45	0.02	0.00	3.12	1.57	0.00	8.44	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
3.14	1.72	0.00	8.43	0.02	0.00	3.16	1.75	0.00	8.42	0.02	0.00
3.18	1.65	0.00	8.41	0.02	0.00	3.20	1.54	0.00	8.40	0.02	0.00
3.22	1.55	0.00	8.39	0.02	0.00	3.24	1.63	0.00	8.38	0.02	0.00
3.26	1.71	0.00	8.37	0.02	0.00	3.28	1.77	0.00	8.36	0.02	0.00
3.30	1.83	0.00	8.35	0.02	0.00	3.32	1.89	0.00	8.34	0.02	0.00
3.34	1.99	0.00	8.33	0.02	0.00	3.36	2.00	0.00	8.32	0.02	0.00
3.38	2.00	0.00	8.31	0.02	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.02	0.00
3.42	2.00	0.00	8.29	0.02	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.02	0.00
3.46	2.00	0.00	8.27	0.02	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.02	0.00
3.50	2.00	0.00	8.25	0.02	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.02	0.00
3.54	2.00	0.00	8.23	0.02	0.00	3.56	2.00	0.00	8.22	0.02	0.00
3.58	1.34	0.00	8.21	0.02	0.00	3.60	1.31	0.00	8.20	0.02	0.00
3.62	1.26	0.00	8.19	0.02	0.00	3.64	1.22	0.00	8.18	0.02	0.00
3.66	1.22	0.00	8.17	0.02	0.00	3.68	1.26	0.00	8.16	0.02	0.00
3.70	1.33	0.00	8.15	0.02	0.00	3.72	1.39	0.00	8.14	0.02	0.00
3.74	1.43	0.00	8.13	0.02	0.00	3.76	1.41	0.00	8.12	0.02	0.00
3.78	1.36	0.00	8.11	0.02	0.00	3.80	1.26	0.00	8.10	0.02	0.00
3.82	1.17	0.00	8.09	0.02	0.00	3.84	1.12	0.00	8.08	0.02	0.00
3.86	1.10	0.00	8.07	0.02	0.00	3.88	1.11	0.00	8.06	0.02	0.00
3.90	1.13	0.00	8.05	0.02	0.00	3.92	1.16	0.00	8.04	0.02	0.00
3.94	1.17	0.00	8.03	0.02	0.00	3.96	1.16	0.00	8.02	0.02	0.00
3.98	1.14	0.00	8.01	0.02	0.00	4.00	1.12	0.00	8.00	0.02	0.00
4.02	1.12	0.00	7.99	0.02	0.00	4.04	1.11	0.00	7.98	0.02	0.00
4.06	1.11	0.00	7.97	0.02	0.00	4.08	1.12	0.00	7.96	0.02	0.00
4.10	1.16	0.00	7.95	0.02	0.00	4.12	1.21	0.00	7.94	0.02	0.00
4.14	1.28	0.00	7.93	0.02	0.00	4.16	1.35	0.00	7.92	0.02	0.00
4.18	1.39	0.00	7.91	0.02	0.00	4.20	1.39	0.00	7.90	0.02	0.00
4.22	1.37	0.00	7.89	0.02	0.00	4.24	1.32	0.00	7.88	0.02	0.00
4.26	1.28	0.00	7.87	0.02	0.00	4.28	1.26	0.00	7.86	0.02	0.00
4.30	1.27	0.00	7.85	0.02	0.00	4.32	1.30	0.00	7.84	0.02	0.00
4.34	1.36	0.00	7.83	0.02	0.00	4.36	1.43	0.00	7.82	0.02	0.00
4.38	1.47	0.00	7.81	0.02	0.00	4.40	1.48	0.00	7.80	0.02	0.00
4.42	1.49	0.00	7.79	0.02	0.00	4.44	1.47	0.00	7.78	0.02	0.00
4.46	1.47	0.00	7.77	0.02	0.00	4.48	1.47	0.00	7.76	0.02	0.00
4.50	1.52	0.00	7.75	0.02	0.00	4.52	1.53	0.00	7.74	0.02	0.00
4.54	1.54	0.00	7.73	0.02	0.00	4.56	1.50	0.00	7.72	0.02	0.00
4.58	1.44	0.00	7.71	0.02	0.00	4.60	1.36	0.00	7.70	0.02	0.00
4.62	1.30	0.00	7.69	0.02	0.00	4.64	1.26	0.00	7.68	0.02	0.00
4.66	1.23	0.00	7.67	0.02	0.00	4.68	1.18	0.00	7.66	0.02	0.00
4.70	1.14	0.00	7.65	0.02	0.00	4.72	1.08	0.00	7.64	0.02	0.00
4.74	1.04	0.00	7.63	0.02	0.00	4.76	1.00	0.00	7.62	0.02	0.00
4.78	1.14	0.00	7.61	0.02	0.00	4.80	1.12	0.00	7.60	0.02	0.00
4.82	1.11	0.00	7.59	0.02	0.00	4.84	1.11	0.00	7.58	0.02	0.00
4.86	0.96	0.04	7.57	0.02	0.01	4.88	0.98	0.02	7.56	0.02	0.00
4.90	1.01	0.00	7.55	0.02	0.00	4.92	1.07	0.00	7.54	0.02	0.00
4.94	1.12	0.00	7.53	0.02	0.00	4.96	1.17	0.00	7.52	0.02	0.00
4.98	1.19	0.00	7.51	0.02	0.00	5.00	1.22	0.00	7.50	0.02	0.00
5.02	1.25	0.00	7.49	0.02	0.00	5.04	1.31	0.00	7.48	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
5.06	1.39	0.00	7.47	0.02	0.00	5.08	1.44	0.00	7.46	0.02	0.00
5.10	1.47	0.00	7.45	0.02	0.00	5.12	1.49	0.00	7.44	0.02	0.00
5.14	1.55	0.00	7.43	0.02	0.00	5.16	1.62	0.00	7.42	0.02	0.00
5.18	1.69	0.00	7.41	0.02	0.00	5.20	1.73	0.00	7.40	0.02	0.00
5.22	1.70	0.00	7.39	0.02	0.00	5.24	1.61	0.00	7.38	0.02	0.00
5.26	1.50	0.00	7.37	0.02	0.00	5.28	1.41	0.00	7.36	0.02	0.00
5.30	1.37	0.00	7.35	0.02	0.00	5.32	1.35	0.00	7.34	0.02	0.00
5.34	1.54	0.00	7.33	0.02	0.00	5.36	1.52	0.00	7.32	0.02	0.00
5.38	1.31	0.00	7.31	0.02	0.00	5.40	1.35	0.00	7.30	0.02	0.00
5.42	1.45	0.00	7.29	0.02	0.00	5.44	1.62	0.00	7.28	0.02	0.00
5.46	1.83	0.00	7.27	0.02	0.00	5.48	1.98	0.00	7.26	0.02	0.00
5.50	2.00	0.00	7.25	0.02	0.00	5.52	2.00	0.00	7.24	0.02	0.00
5.54	1.99	0.00	7.23	0.02	0.00	5.56	1.93	0.00	7.22	0.02	0.00
5.58	1.89	0.00	7.21	0.02	0.00	5.60	1.90	0.00	7.20	0.02	0.00
5.62	1.90	0.00	7.19	0.02	0.00	5.64	1.83	0.00	7.18	0.02	0.00
5.66	1.71	0.00	7.17	0.02	0.00	5.68	1.58	0.00	7.16	0.02	0.00
5.70	1.48	0.00	7.15	0.02	0.00	5.72	1.40	0.00	7.14	0.02	0.00
5.74	1.38	0.00	7.13	0.02	0.00	5.76	1.38	0.00	7.12	0.02	0.00
5.78	1.40	0.00	7.11	0.02	0.00	5.80	1.45	0.00	7.10	0.02	0.00
5.82	1.53	0.00	7.09	0.02	0.00	5.84	1.60	0.00	7.08	0.02	0.00
5.86	1.66	0.00	7.07	0.02	0.00	5.88	1.75	0.00	7.06	0.02	0.00
5.90	1.91	0.00	7.05	0.02	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.02	0.00
5.94	2.00	0.00	7.03	0.02	0.00	5.96	2.00	0.00	7.02	0.02	0.00
5.98	2.00	0.00	7.01	0.02	0.00	6.00	2.00	0.00	7.00	0.02	0.00
6.02	2.00	0.00	6.99	0.02	0.00	6.04	2.00	0.00	6.98	0.02	0.00
6.06	2.00	0.00	6.97	0.02	0.00	6.08	2.00	0.00	6.96	0.02	0.00
6.10	2.00	0.00	6.95	0.02	0.00	6.12	2.00	0.00	6.94	0.02	0.00
6.14	2.00	0.00	6.93	0.02	0.00	6.16	2.00	0.00	6.92	0.02	0.00
6.18	2.00	0.00	6.91	0.02	0.00	6.20	2.00	0.00	6.90	0.02	0.00
6.22	2.00	0.00	6.89	0.02	0.00	6.24	2.00	0.00	6.88	0.02	0.00
6.26	2.00	0.00	6.87	0.02	0.00	6.28	2.00	0.00	6.86	0.02	0.00
6.30	2.00	0.00	6.85	0.02	0.00	6.32	1.90	0.00	6.84	0.02	0.00
6.34	1.81	0.00	6.83	0.02	0.00	6.36	1.75	0.00	6.82	0.02	0.00
6.38	1.70	0.00	6.81	0.02	0.00	6.40	1.67	0.00	6.80	0.02	0.00
6.42	1.43	0.00	6.79	0.02	0.00	6.44	1.40	0.00	6.78	0.02	0.00
6.46	1.33	0.00	6.77	0.02	0.00	6.48	1.24	0.00	6.76	0.02	0.00
6.50	1.16	0.00	6.75	0.02	0.00	6.52	1.11	0.00	6.74	0.02	0.00
6.54	1.10	0.00	6.73	0.02	0.00	6.56	1.13	0.00	6.72	0.02	0.00
6.58	1.21	0.00	6.71	0.02	0.00	6.60	1.28	0.00	6.70	0.02	0.00
6.62	1.30	0.00	6.69	0.02	0.00	6.64	1.29	0.00	6.68	0.02	0.00
6.66	1.26	0.00	6.67	0.02	0.00	6.68	1.26	0.00	6.66	0.02	0.00
6.70	1.25	0.00	6.65	0.02	0.00	6.72	1.25	0.00	6.64	0.02	0.00
6.74	1.24	0.00	6.63	0.02	0.00	6.76	1.21	0.00	6.62	0.02	0.00
6.78	1.18	0.00	6.61	0.02	0.00	6.80	1.17	0.00	6.60	0.02	0.00
6.82	1.15	0.00	6.59	0.02	0.00	6.84	1.14	0.00	6.58	0.02	0.00
6.86	1.12	0.00	6.57	0.02	0.00	6.88	1.11	0.00	6.56	0.02	0.00
6.90	1.13	0.00	6.55	0.02	0.00	6.92	1.22	0.00	6.54	0.02	0.00
6.94	1.35	0.00	6.53	0.02	0.00	6.96	1.51	0.00	6.52	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
6.98	1.64	0.00	6.51	0.02	0.00	7.00	1.74	0.00	6.50	0.02	0.00
7.02	1.81	0.00	6.49	0.02	0.00	7.04	1.85	0.00	6.48	0.02	0.00
7.06	1.83	0.00	6.47	0.02	0.00	7.08	1.75	0.00	6.46	0.02	0.00
7.10	1.65	0.00	6.45	0.02	0.00	7.12	1.61	0.00	6.44	0.02	0.00
7.14	1.63	0.00	6.43	0.02	0.00	7.16	1.68	0.00	6.42	0.02	0.00
7.18	1.70	0.00	6.41	0.02	0.00	7.20	1.68	0.00	6.40	0.02	0.00
7.22	1.62	0.00	6.39	0.02	0.00	7.24	1.55	0.00	6.38	0.02	0.00
7.26	1.42	0.00	6.37	0.02	0.00	7.28	1.31	0.00	6.36	0.02	0.00
7.30	1.23	0.00	6.35	0.02	0.00	7.32	1.19	0.00	6.34	0.02	0.00
7.34	1.17	0.00	6.33	0.02	0.00	7.36	1.17	0.00	6.32	0.02	0.00
7.38	1.14	0.00	6.31	0.02	0.00	7.40	1.11	0.00	6.30	0.02	0.00
7.42	1.09	0.00	6.29	0.02	0.00	7.44	1.07	0.00	6.28	0.02	0.00
7.46	1.07	0.00	6.27	0.02	0.00	7.48	1.07	0.00	6.26	0.02	0.00
7.50	1.08	0.00	6.25	0.02	0.00	7.52	1.13	0.00	6.24	0.02	0.00
7.54	1.16	0.00	6.23	0.02	0.00	7.56	1.16	0.00	6.22	0.02	0.00
7.58	1.13	0.00	6.21	0.02	0.00	7.60	1.11	0.00	6.20	0.02	0.00
7.62	1.14	0.00	6.19	0.02	0.00	7.64	1.20	0.00	6.18	0.02	0.00
7.66	1.28	0.00	6.17	0.02	0.00	7.68	1.35	0.00	6.16	0.02	0.00
7.70	1.42	0.00	6.15	0.02	0.00	7.72	1.51	0.00	6.14	0.02	0.00
7.74	1.60	0.00	6.13	0.02	0.00	7.76	1.67	0.00	6.12	0.02	0.00
7.78	1.69	0.00	6.11	0.02	0.00	7.80	1.69	0.00	6.10	0.02	0.00
7.82	1.71	0.00	6.09	0.02	0.00	7.84	1.72	0.00	6.08	0.02	0.00
7.86	1.71	0.00	6.07	0.02	0.00	7.88	1.68	0.00	6.06	0.02	0.00
7.90	1.66	0.00	6.05	0.02	0.00	7.92	1.62	0.00	6.04	0.02	0.00
7.94	1.54	0.00	6.03	0.02	0.00	7.96	1.47	0.00	6.02	0.02	0.00
7.98	1.43	0.00	6.01	0.02	0.00	8.00	1.41	0.00	6.00	0.02	0.00
8.02	1.37	0.00	5.99	0.02	0.00	8.04	1.32	0.00	5.98	0.02	0.00
8.06	1.26	0.00	5.97	0.02	0.00	8.08	1.24	0.00	5.96	0.02	0.00
8.10	1.26	0.00	5.95	0.02	0.00	8.12	1.36	0.00	5.94	0.02	0.00
8.14	1.52	0.00	5.93	0.02	0.00	8.16	1.69	0.00	5.92	0.02	0.00
8.18	1.81	0.00	5.91	0.02	0.00	8.20	1.88	0.00	5.90	0.02	0.00
8.22	1.91	0.00	5.89	0.02	0.00	8.24	1.87	0.00	5.88	0.02	0.00
8.26	1.78	0.00	5.87	0.02	0.00	8.28	1.66	0.00	5.86	0.02	0.00
8.30	1.57	0.00	5.85	0.02	0.00	8.32	1.52	0.00	5.84	0.02	0.00
8.34	1.51	0.00	5.83	0.02	0.00	8.36	1.50	0.00	5.82	0.02	0.00
8.38	1.45	0.00	5.81	0.02	0.00	8.40	1.38	0.00	5.80	0.02	0.00
8.42	1.32	0.00	5.79	0.02	0.00	8.44	1.29	0.00	5.78	0.02	0.00
8.46	1.26	0.00	5.77	0.02	0.00	8.48	1.24	0.00	5.76	0.02	0.00
8.50	1.22	0.00	5.75	0.02	0.00	8.52	1.22	0.00	5.74	0.02	0.00
8.54	1.23	0.00	5.73	0.02	0.00	8.56	1.23	0.00	5.72	0.02	0.00
8.58	1.22	0.00	5.71	0.02	0.00	8.60	1.20	0.00	5.70	0.02	0.00
8.62	1.19	0.00	5.69	0.02	0.00	8.64	1.20	0.00	5.68	0.02	0.00
8.66	1.23	0.00	5.67	0.02	0.00	8.68	1.25	0.00	5.66	0.02	0.00
8.70	1.26	0.00	5.65	0.02	0.00	8.72	1.28	0.00	5.64	0.02	0.00
8.74	1.29	0.00	5.63	0.02	0.00	8.76	1.30	0.00	5.62	0.02	0.00
8.78	1.31	0.00	5.61	0.02	0.00	8.80	1.32	0.00	5.60	0.02	0.00
8.82	1.32	0.00	5.59	0.02	0.00	8.84	1.31	0.00	5.58	0.02	0.00
8.86	1.31	0.00	5.57	0.02	0.00	8.88	1.30	0.00	5.56	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
8.90	1.30	0.00	5.55	0.02	0.00	8.92	1.31	0.00	5.54	0.02	0.00
8.94	1.32	0.00	5.53	0.02	0.00	8.96	1.30	0.00	5.52	0.02	0.00
8.98	1.28	0.00	5.51	0.02	0.00	9.00	1.25	0.00	5.50	0.02	0.00
9.02	1.23	0.00	5.49	0.02	0.00	9.04	1.20	0.00	5.48	0.02	0.00
9.06	1.18	0.00	5.47	0.02	0.00	9.08	1.16	0.00	5.46	0.02	0.00
9.10	1.17	0.00	5.45	0.02	0.00	9.12	1.19	0.00	5.44	0.02	0.00
9.14	1.22	0.00	5.43	0.02	0.00	9.16	1.25	0.00	5.42	0.02	0.00
9.18	1.28	0.00	5.41	0.02	0.00	9.20	1.30	0.00	5.40	0.02	0.00
9.22	1.32	0.00	5.39	0.02	0.00	9.24	1.32	0.00	5.38	0.02	0.00
9.26	1.32	0.00	5.37	0.02	0.00	9.28	1.28	0.00	5.36	0.02	0.00
9.30	1.25	0.00	5.35	0.02	0.00	9.32	1.21	0.00	5.34	0.02	0.00
9.34	1.19	0.00	5.33	0.02	0.00	9.36	1.17	0.00	5.32	0.02	0.00
9.38	1.16	0.00	5.31	0.02	0.00	9.40	1.15	0.00	5.30	0.02	0.00
9.42	1.15	0.00	5.29	0.02	0.00	9.44	1.16	0.00	5.28	0.02	0.00
9.46	1.19	0.00	5.27	0.02	0.00	9.48	1.26	0.00	5.26	0.02	0.00
9.50	1.59	0.00	5.25	0.02	0.00	9.52	1.68	0.00	5.24	0.02	0.00
9.54	1.54	0.00	5.23	0.02	0.00	9.56	1.54	0.00	5.22	0.02	0.00
9.58	1.51	0.00	5.21	0.02	0.00	9.60	1.48	0.00	5.20	0.02	0.00
9.62	1.49	0.00	5.19	0.02	0.00	9.64	1.52	0.00	5.18	0.02	0.00
9.66	1.57	0.00	5.17	0.02	0.00	9.68	1.59	0.00	5.16	0.02	0.00
9.70	1.56	0.00	5.15	0.02	0.00	9.72	1.47	0.00	5.14	0.02	0.00
9.74	1.37	0.00	5.13	0.02	0.00	9.76	1.30	0.00	5.12	0.02	0.00
9.78	1.28	0.00	5.11	0.02	0.00	9.80	1.30	0.00	5.10	0.02	0.00
9.82	1.33	0.00	5.09	0.02	0.00	9.84	1.34	0.00	5.08	0.02	0.00
9.86	1.31	0.00	5.07	0.02	0.00	9.88	1.27	0.00	5.06	0.02	0.00
9.90	1.23	0.00	5.05	0.02	0.00	9.92	1.22	0.00	5.04	0.02	0.00
9.94	1.22	0.00	5.03	0.02	0.00	9.96	1.23	0.00	5.02	0.02	0.00
9.98	1.26	0.00	5.01	0.02	0.00	10.00	1.30	0.00	5.00	0.02	0.00
10.02	1.33	0.00	4.99	0.02	0.00	10.04	1.37	0.00	4.98	0.02	0.00
10.06	1.40	0.00	4.97	0.02	0.00	10.08	1.42	0.00	4.96	0.02	0.00
10.10	1.42	0.00	4.95	0.02	0.00	10.12	1.42	0.00	4.94	0.02	0.00
10.14	1.47	0.00	4.93	0.02	0.00	10.16	1.57	0.00	4.92	0.02	0.00
10.18	1.68	0.00	4.91	0.02	0.00	10.20	1.72	0.00	4.90	0.02	0.00
10.22	1.66	0.00	4.89	0.02	0.00	10.24	1.56	0.00	4.88	0.02	0.00
10.26	1.49	0.00	4.87	0.02	0.00	10.28	1.46	0.00	4.86	0.02	0.00
10.30	1.42	0.00	4.85	0.02	0.00	10.32	1.36	0.00	4.84	0.02	0.00
10.34	1.29	0.00	4.83	0.02	0.00	10.36	1.25	0.00	4.82	0.02	0.00
10.38	1.21	0.00	4.81	0.02	0.00	10.40	1.20	0.00	4.80	0.02	0.00
10.42	1.20	0.00	4.79	0.02	0.00	10.44	1.21	0.00	4.78	0.02	0.00
10.46	1.23	0.00	4.77	0.02	0.00	10.48	1.28	0.00	4.76	0.02	0.00
10.50	1.35	0.00	4.75	0.02	0.00	10.52	1.43	0.00	4.74	0.02	0.00
10.54	1.51	0.00	4.73	0.02	0.00	10.56	1.59	0.00	4.72	0.02	0.00
10.58	1.61	0.00	4.71	0.02	0.00	10.60	1.59	0.00	4.70	0.02	0.00
10.62	1.53	0.00	4.69	0.02	0.00	10.64	1.49	0.00	4.68	0.02	0.00
10.66	1.46	0.00	4.67	0.02	0.00	10.68	1.44	0.00	4.66	0.02	0.00
10.70	1.43	0.00	4.65	0.02	0.00	10.72	1.43	0.00	4.64	0.02	0.00
10.74	1.44	0.00	4.63	0.02	0.00	10.76	1.46	0.00	4.62	0.02	0.00
10.78	1.48	0.00	4.61	0.02	0.00	10.80	1.50	0.00	4.60	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
10.82	1.52	0.00	4.59	0.02	0.00	10.84	1.55	0.00	4.58	0.02	0.00
10.86	1.58	0.00	4.57	0.02	0.00	10.88	1.59	0.00	4.56	0.02	0.00
10.90	1.63	0.00	4.55	0.02	0.00	10.92	1.66	0.00	4.54	0.02	0.00
10.94	1.70	0.00	4.53	0.02	0.00	10.96	1.74	0.00	4.52	0.02	0.00
10.98	1.78	0.00	4.51	0.02	0.00	11.00	1.85	0.00	4.50	0.02	0.00
11.02	1.90	0.00	4.49	0.02	0.00	11.04	1.96	0.00	4.48	0.02	0.00
11.06	2.00	0.00	4.47	0.02	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.02	0.00
11.10	2.00	0.00	4.45	0.02	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.02	0.00
11.14	2.00	0.00	4.43	0.02	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.02	0.00
11.18	2.00	0.00	4.41	0.02	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.02	0.00
11.22	2.00	0.00	4.39	0.02	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.02	0.00
11.26	2.00	0.00	4.37	0.02	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.02	0.00
11.30	1.87	0.00	4.35	0.02	0.00	11.32	1.73	0.00	4.34	0.02	0.00
11.34	1.64	0.00	4.33	0.02	0.00	11.36	1.58	0.00	4.32	0.02	0.00
11.38	1.55	0.00	4.31	0.02	0.00	11.40	1.53	0.00	4.30	0.02	0.00
11.42	1.53	0.00	4.29	0.02	0.00	11.44	1.57	0.00	4.28	0.02	0.00
11.46	1.67	0.00	4.27	0.02	0.00	11.48	1.80	0.00	4.26	0.02	0.00
11.50	1.97	0.00	4.25	0.02	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.02	0.00
11.54	2.00	0.00	4.23	0.02	0.00	11.56	2.00	0.00	4.22	0.02	0.00
11.58	2.00	0.00	4.21	0.02	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.02	0.00
11.62	2.00	0.00	4.19	0.02	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.02	0.00
11.66	2.00	0.00	4.17	0.02	0.00	11.68	1.82	0.00	4.16	0.02	0.00
11.70	1.62	0.00	4.15	0.02	0.00	11.72	1.47	0.00	4.14	0.02	0.00
11.74	1.39	0.00	4.13	0.02	0.00	11.76	1.32	0.00	4.12	0.02	0.00
11.78	1.26	0.00	4.11	0.02	0.00	11.80	1.21	0.00	4.10	0.02	0.00
11.82	1.16	0.00	4.09	0.02	0.00	11.84	1.12	0.00	4.08	0.02	0.00
11.86	1.10	0.00	4.07	0.02	0.00	11.88	1.10	0.00	4.06	0.02	0.00
11.90	1.11	0.00	4.05	0.02	0.00	11.92	1.10	0.00	4.04	0.02	0.00
11.94	1.11	0.00	4.03	0.02	0.00	11.96	1.13	0.00	4.02	0.02	0.00
11.98	1.20	0.00	4.01	0.02	0.00	12.00	1.27	0.00	4.00	0.02	0.00
12.02	2.00	0.00	3.99	0.02	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	3.97	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	3.95	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	3.93	0.02	0.00	12.16	2.00	0.00	3.92	0.02	0.00
12.18	2.00	0.00	3.91	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	3.89	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	3.87	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	3.85	0.02	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.02	0.00
12.34	2.00	0.00	3.83	0.02	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.02	0.00
12.38	2.00	0.00	3.81	0.02	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.02	0.00
12.42	2.00	0.00	3.79	0.02	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.02	0.00
12.46	2.00	0.00	3.77	0.02	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.02	0.00
12.50	2.00	0.00	3.75	0.02	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.02	0.00
12.54	2.00	0.00	3.73	0.02	0.00	12.56	2.00	0.00	3.72	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	3.71	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	3.69	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	3.67	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.02	0.00
12.70	2.00	0.00	3.65	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
12.74	2.00	0.00	3.63	0.02	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.02	0.00
12.78	2.00	0.00	3.61	0.02	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.02	0.00
12.82	2.00	0.00	3.59	0.02	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.02	0.00
12.86	2.00	0.00	3.57	0.02	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.02	0.00
12.90	2.00	0.00	3.55	0.02	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.02	0.00
12.94	2.00	0.00	3.53	0.02	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.02	0.00
12.98	2.00	0.00	3.51	0.02	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.02	0.00
13.02	2.00	0.00	3.49	0.02	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.02	0.00
13.06	2.00	0.00	3.47	0.02	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.02	0.00
13.10	2.00	0.00	3.45	0.02	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.02	0.00
13.14	2.00	0.00	3.43	0.02	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.02	0.00
13.18	2.00	0.00	3.41	0.02	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.02	0.00
13.22	2.00	0.00	3.39	0.02	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.02	0.00
13.26	2.00	0.00	3.37	0.02	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.02	0.00
13.30	2.00	0.00	3.35	0.02	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.02	0.00
13.34	2.00	0.00	3.33	0.02	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.02	0.00
13.38	2.00	0.00	3.31	0.02	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.02	0.00
13.42	2.00	0.00	3.29	0.02	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.02	0.00
13.46	2.00	0.00	3.27	0.02	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.02	0.00
13.50	2.00	0.00	3.25	0.02	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.02	0.00
13.54	2.00	0.00	3.23	0.02	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.02	0.00
13.58	2.00	0.00	3.21	0.02	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.02	0.00
13.62	2.00	0.00	3.19	0.02	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.02	0.00
13.66	2.00	0.00	3.17	0.02	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.02	0.00
13.70	2.00	0.00	3.15	0.02	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.02	0.00
13.74	2.00	0.00	3.13	0.02	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.02	0.00
13.78	2.00	0.00	3.11	0.02	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.02	0.00
13.82	2.00	0.00	3.09	0.02	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.02	0.00
13.86	2.00	0.00	3.07	0.02	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.02	0.00
13.90	2.00	0.00	3.05	0.02	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.02	0.00
13.94	2.00	0.00	3.03	0.02	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.02	0.00
13.98	2.00	0.00	3.01	0.02	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.02	0.00
14.02	2.00	0.00	2.99	0.02	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.02	0.00
14.06	2.00	0.00	2.97	0.02	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.02	0.00
14.10	2.00	0.00	2.95	0.02	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.02	0.00
14.14	2.00	0.00	2.93	0.02	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.02	0.00
14.18	2.00	0.00	2.91	0.02	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.02	0.00
14.22	2.00	0.00	2.89	0.02	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.02	0.00
14.26	2.00	0.00	2.87	0.02	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.02	0.00
14.30	2.00	0.00	2.85	0.02	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.02	0.00
14.34	2.00	0.00	2.83	0.02	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.02	0.00
14.38	2.00	0.00	2.81	0.02	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.02	0.00
14.42	2.00	0.00	2.79	0.02	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.02	0.00
14.46	2.00	0.00	2.77	0.02	0.00	14.48	2.00	0.00	2.76	0.02	0.00
14.50	2.00	0.00	2.75	0.02	0.00	14.52	2.00	0.00	2.74	0.02	0.00
14.54	2.00	0.00	2.73	0.02	0.00	14.56	2.00	0.00	2.72	0.02	0.00
14.58	2.00	0.00	2.71	0.02	0.00	14.60	2.00	0.00	2.70	0.02	0.00
14.62	2.00	0.00	2.69	0.02	0.00	14.64	2.00	0.00	2.68	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
14.66	2.00	0.00	2.67	0.02	0.00	14.68	2.00	0.00	2.66	0.02	0.00
14.70	2.00	0.00	2.65	0.02	0.00	14.72	2.00	0.00	2.64	0.02	0.00
14.74	2.00	0.00	2.63	0.02	0.00	14.76	2.00	0.00	2.62	0.02	0.00
14.78	2.00	0.00	2.61	0.02	0.00	14.80	2.00	0.00	2.60	0.02	0.00
14.82	2.00	0.00	2.59	0.02	0.00	14.84	2.00	0.00	2.58	0.02	0.00
14.86	2.00	0.00	2.57	0.02	0.00	14.88	2.00	0.00	2.56	0.02	0.00
14.90	2.00	0.00	2.55	0.02	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.02	0.00
14.94	2.00	0.00	2.53	0.02	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.02	0.00
14.98	2.00	0.00	2.51	0.02	0.00	15.00	2.00	0.00	2.50	0.02	0.00
15.02	2.00	0.00	2.49	0.02	0.00	15.04	2.00	0.00	2.48	0.02	0.00
15.06	2.00	0.00	2.47	0.02	0.00	15.08	2.00	0.00	2.46	0.02	0.00
15.10	2.00	0.00	2.45	0.02	0.00	15.12	2.00	0.00	2.44	0.02	0.00
15.14	2.00	0.00	2.43	0.02	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.02	0.00
15.18	2.00	0.00	2.41	0.02	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.02	0.00
15.22	2.00	0.00	2.39	0.02	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.02	0.00
15.26	2.00	0.00	2.37	0.02	0.00	15.28	2.00	0.00	2.36	0.02	0.00
15.30	2.00	0.00	2.35	0.02	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.02	0.00
15.34	2.00	0.00	2.33	0.02	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.02	0.00
15.38	2.00	0.00	2.31	0.02	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.02	0.00
15.42	2.00	0.00	2.29	0.02	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.02	0.00
15.46	2.00	0.00	2.27	0.02	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.02	0.00
15.50	2.00	0.00	2.25	0.02	0.00	15.52	2.00	0.00	2.24	0.02	0.00
15.54	2.00	0.00	2.23	0.02	0.00	15.56	2.00	0.00	2.22	0.02	0.00
15.58	2.00	0.00	2.21	0.02	0.00	15.60	2.00	0.00	2.20	0.02	0.00
15.62	2.00	0.00	2.19	0.02	0.00	15.64	2.00	0.00	2.18	0.02	0.00
15.66	2.00	0.00	2.17	0.02	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.02	0.00
15.70	2.00	0.00	2.15	0.02	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.02	0.00
15.74	2.00	0.00	2.13	0.02	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.02	0.00
15.78	2.00	0.00	2.11	0.02	0.00	15.80	2.00	0.00	2.10	0.02	0.00
15.82	2.00	0.00	2.09	0.02	0.00	15.84	2.00	0.00	2.08	0.02	0.00
15.86	2.00	0.00	2.07	0.02	0.00	15.88	2.00	0.00	2.06	0.02	0.00
15.90	2.00	0.00	2.05	0.02	0.00	15.92	2.00	0.00	2.04	0.02	0.00
15.94	2.00	0.00	2.03	0.02	0.00	15.96	2.00	0.00	2.02	0.02	0.00
15.98	2.00	0.00	2.01	0.02	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.02	0.00
16.02	2.00	0.00	1.99	0.02	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.02	0.00
16.06	2.00	0.00	1.97	0.02	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.02	0.00
16.10	2.00	0.00	1.95	0.02	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.02	0.00
16.14	2.00	0.00	1.93	0.02	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.02	0.00
16.18	2.00	0.00	1.91	0.02	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.02	0.00
16.22	2.00	0.00	1.89	0.02	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.02	0.00
16.26	2.00	0.00	1.87	0.02	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.02	0.00
16.30	2.00	0.00	1.85	0.02	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.02	0.00
16.34	2.00	0.00	1.83	0.02	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.02	0.00
16.38	2.00	0.00	1.81	0.02	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.02	0.00
16.42	2.00	0.00	1.79	0.02	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.02	0.00
16.46	2.00	0.00	1.77	0.02	0.00	16.48	2.00	0.00	1.76	0.02	0.00
16.50	2.00	0.00	1.75	0.02	0.00	16.52	2.00	0.00	1.74	0.02	0.00
16.54	2.00	0.00	1.73	0.02	0.00	16.56	2.00	0.00	1.72	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
16.58	2.00	0.00	1.71	0.02	0.00	16.60	2.00	0.00	1.70	0.02	0.00
16.62	2.00	0.00	1.69	0.02	0.00	16.64	2.00	0.00	1.68	0.02	0.00
16.66	2.00	0.00	1.67	0.02	0.00	16.68	2.00	0.00	1.66	0.02	0.00
16.70	2.00	0.00	1.65	0.02	0.00	16.72	2.00	0.00	1.64	0.02	0.00
16.74	2.00	0.00	1.63	0.02	0.00	16.76	2.00	0.00	1.62	0.02	0.00
16.78	2.00	0.00	1.61	0.02	0.00	16.80	2.00	0.00	1.60	0.02	0.00
16.82	2.00	0.00	1.59	0.02	0.00	16.84	2.00	0.00	1.58	0.02	0.00
16.86	2.00	0.00	1.57	0.02	0.00	16.88	2.00	0.00	1.56	0.02	0.00
16.90	2.00	0.00	1.55	0.02	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.02	0.00
16.94	2.00	0.00	1.53	0.02	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.02	0.00
16.98	2.00	0.00	1.51	0.02	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.02	0.00
17.02	2.00	0.00	1.49	0.02	0.00	17.04	2.00	0.00	1.48	0.02	0.00
17.06	2.00	0.00	1.47	0.02	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.02	0.00
17.10	2.00	0.00	1.45	0.02	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.02	0.00
17.14	2.00	0.00	1.43	0.02	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.02	0.00
17.18	2.00	0.00	1.41	0.02	0.00	17.20	2.00	0.00	1.40	0.02	0.00
17.22	2.00	0.00	1.39	0.02	0.00	17.24	2.00	0.00	1.38	0.02	0.00
17.26	2.00	0.00	1.37	0.02	0.00	17.28	2.00	0.00	1.36	0.02	0.00
17.30	2.00	0.00	1.35	0.02	0.00	17.32	2.00	0.00	1.34	0.02	0.00
17.34	2.00	0.00	1.33	0.02	0.00	17.36	2.00	0.00	1.32	0.02	0.00
17.38	2.00	0.00	1.31	0.02	0.00	17.40	2.00	0.00	1.30	0.02	0.00
17.42	2.00	0.00	1.29	0.02	0.00	17.44	2.00	0.00	1.28	0.02	0.00
17.46	2.00	0.00	1.27	0.02	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.02	0.00
17.50	2.00	0.00	1.25	0.02	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.02	0.00
17.54	2.00	0.00	1.23	0.02	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.02	0.00
17.58	2.00	0.00	1.21	0.02	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.02	0.00
17.62	2.00	0.00	1.19	0.02	0.00	17.64	2.00	0.00	1.18	0.02	0.00
17.66	2.00	0.00	1.17	0.02	0.00	17.68	2.00	0.00	1.16	0.02	0.00
17.70	2.00	0.00	1.15	0.02	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.02	0.00
17.74	2.00	0.00	1.13	0.02	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.02	0.00
17.78	2.00	0.00	1.11	0.02	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.02	0.00
17.82	2.00	0.00	1.09	0.02	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.02	0.00
17.86	2.00	0.00	1.07	0.02	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.02	0.00
17.90	2.00	0.00	1.05	0.02	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.02	0.00
17.94	2.00	0.00	1.03	0.02	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.02	0.00
17.98	2.00	0.00	1.01	0.02	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.02	0.00
18.02	2.00	0.00	0.99	0.02	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.02	0.00
18.06	2.00	0.00	0.97	0.02	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.02	0.00
18.10	2.00	0.00	0.95	0.02	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.02	0.00
18.14	2.00	0.00	0.93	0.02	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.02	0.00
18.18	2.00	0.00	0.91	0.02	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.02	0.00
18.22	2.00	0.00	0.89	0.02	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.02	0.00
18.26	2.00	0.00	0.87	0.02	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.02	0.00
18.30	2.00	0.00	0.85	0.02	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.02	0.00
18.34	2.00	0.00	0.83	0.02	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.02	0.00
18.38	2.00	0.00	0.81	0.02	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.02	0.00
18.42	2.00	0.00	0.79	0.02	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.02	0.00
18.46	2.00	0.00	0.77	0.02	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
18.50	2.00	0.00	0.75	0.02	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.02	0.00
18.54	2.00	0.00	0.73	0.02	0.00	18.56	2.00	0.00	0.72	0.02	0.00
18.58	2.00	0.00	0.71	0.02	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.02	0.00
18.62	2.00	0.00	0.69	0.02	0.00	18.64	2.00	0.00	0.68	0.02	0.00
18.66	2.00	0.00	0.67	0.02	0.00	18.68	2.00	0.00	0.66	0.02	0.00
18.70	2.00	0.00	0.65	0.02	0.00	18.72	2.00	0.00	0.64	0.02	0.00
18.74	2.00	0.00	0.63	0.02	0.00	18.76	2.00	0.00	0.62	0.02	0.00
18.78	2.00	0.00	0.61	0.02	0.00	18.80	2.00	0.00	0.60	0.02	0.00
18.82	2.00	0.00	0.59	0.02	0.00	18.84	2.00	0.00	0.58	0.02	0.00
18.86	2.00	0.00	0.57	0.02	0.00	18.88	2.00	0.00	0.56	0.02	0.00
18.90	2.00	0.00	0.55	0.02	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.02	0.00
18.94	2.00	0.00	0.53	0.02	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.02	0.00
18.98	2.00	0.00	0.51	0.02	0.00	19.00	2.00	0.00	0.50	0.02	0.00
19.02	2.00	0.00	0.49	0.02	0.00	19.04	2.00	0.00	0.48	0.02	0.00
19.06	2.00	0.00	0.47	0.02	0.00	19.08	2.00	0.00	0.46	0.02	0.00
19.10	2.00	0.00	0.45	0.02	0.00	19.12	2.00	0.00	0.44	0.02	0.00
19.14	2.00	0.00	0.43	0.02	0.00	19.16	2.00	0.00	0.42	0.02	0.00
19.18	2.00	0.00	0.41	0.02	0.00	19.20	2.00	0.00	0.40	0.02	0.00
19.22	2.00	0.00	0.39	0.02	0.00	19.24	2.00	0.00	0.38	0.02	0.00
19.26	2.00	0.00	0.37	0.02	0.00	19.28	2.00	0.00	0.36	0.02	0.00
19.30	2.00	0.00	0.35	0.02	0.00	19.32	2.00	0.00	0.34	0.02	0.00
19.34	2.00	0.00	0.33	0.02	0.00	19.36	2.00	0.00	0.32	0.02	0.00
19.38	2.00	0.00	0.31	0.02	0.00	19.40	2.00	0.00	0.30	0.02	0.00
19.42	2.00	0.00	0.29	0.02	0.00	19.44	2.00	0.00	0.28	0.02	0.00
19.46	2.00	0.00	0.27	0.02	0.00	19.48	2.00	0.00	0.26	0.02	0.00
19.50	2.00	0.00	0.25	0.02	0.00	19.52	2.00	0.00	0.24	0.02	0.00
19.54	2.00	0.00	0.23	0.02	0.00	19.56	2.00	0.00	0.22	0.02	0.00
19.58	2.00	0.00	0.21	0.02	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.02	0.00
19.62	2.00	0.00	0.19	0.02	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.02	0.00
19.66	2.00	0.00	0.17	0.02	0.00	19.68	2.00	0.00	0.16	0.02	0.00
19.70	2.00	0.00	0.15	0.02	0.00	19.72	2.00	0.00	0.14	0.02	0.00
19.74	2.00	0.00	0.13	0.02	0.00	19.76	2.00	0.00	0.12	0.02	0.00
19.78	2.00	0.00	0.11	0.02	0.00	19.80	2.00	0.00	0.10	0.02	0.00
19.82	2.00	0.00	0.09	0.02	0.00	19.84	2.00	0.00	0.08	0.02	0.00
19.86	2.00	0.00	0.07	0.02	0.00	19.88	2.00	0.00	0.06	0.02	0.00
19.90	2.00	0.00	0.05	0.02	0.00	19.92	2.00	0.00	0.04	0.02	0.00
19.94	2.00	0.00	0.03	0.02	0.00	19.96	2.00	0.00	0.02	0.02	0.00
19.98	2.00	0.00	0.01	0.02	0.00	20.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00

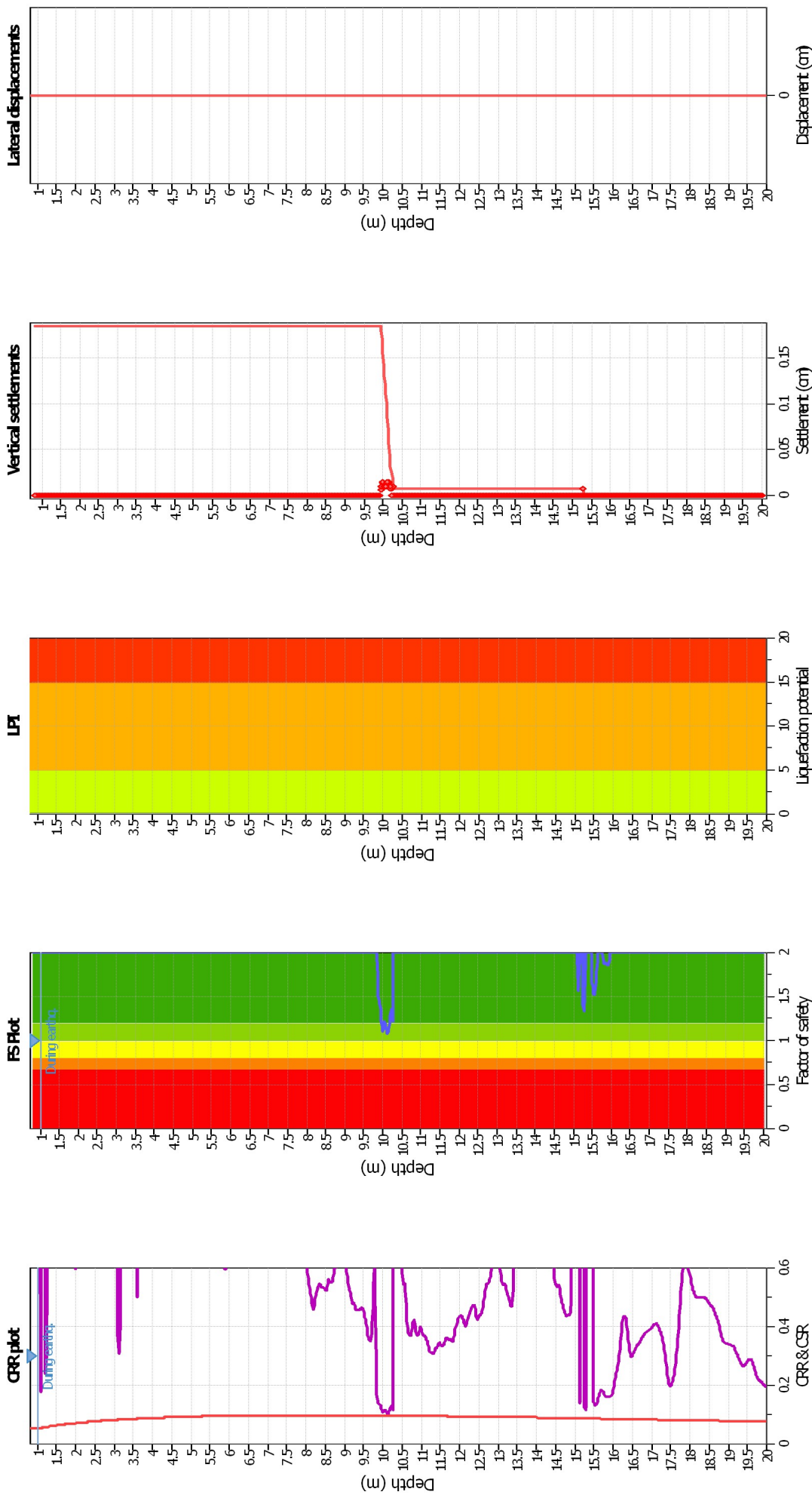
**Overall liquefaction potential: 0.01**

LPI = 0.00 - Liquefaction risk very low  
 LPI between 0.00 and 5.00 - Liquefaction risk low  
 LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high  
 LPI > 15.00 - Liquefaction risk very high

**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point  
 F<sub>L</sub>: 1 - FS  
 w<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth  
 d<sub>z</sub>: Layer thickness (m)  
 LPI: Liquefaction potential index value for test point

## Liquefaction analysis overall plots



### Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m
Fines correction method:	Robertson (2009)	Average results interval:	3
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60
Earthquake magnitude $M_w$ :	5.90	Unit weight calculation:	Based on SBT
Peak ground acceleration:	0.15	Use fill:	No
Depth to water table (insitu):	1.50 m	Fill height:	N/A

Fill weight:	N/A
Transition detect. applied:	Yes
$K_0$ applied:	Yes
Clay like behavior applied:	All soils
Limit depth applied:	No
Limit depth:	N/A

### F.S. color scheme

Almost certain it will liquefy	Very likely to liquefy	Liquefaction and no liq. are equally likely	Unlike to liquefy	Almost certain it will not liquefy
Red	Orange	Yellow	Green	Dark Green

### LPI color scheme

Very high risk	High risk	Low risk
Red	Orange	Green



**:: Liquefaction Potential Index calculation data ::**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.82	2.00	0.00	9.59	0.02	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.02	0.00
0.86	2.00	0.00	9.57	0.02	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.02	0.00
0.90	2.00	0.00	9.55	0.02	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.02	0.00
0.94	2.00	0.00	9.53	0.02	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.02	0.00
0.98	2.00	0.00	9.51	0.02	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.02	0.00
1.02	2.00	0.00	9.49	0.02	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.02	0.00
1.06	2.00	0.00	9.47	0.02	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.02	0.00
1.10	2.00	0.00	9.45	0.02	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.02	0.00
1.14	2.00	0.00	9.43	0.02	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.02	0.00
1.18	2.00	0.00	9.41	0.02	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.02	0.00
1.22	2.00	0.00	9.39	0.02	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.02	0.00
1.26	2.00	0.00	9.37	0.02	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.02	0.00
1.30	2.00	0.00	9.35	0.02	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.02	0.00
1.34	2.00	0.00	9.33	0.02	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.02	0.00
1.38	2.00	0.00	9.31	0.02	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.02	0.00
1.42	2.00	0.00	9.29	0.02	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.02	0.00
1.46	2.00	0.00	9.27	0.02	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.02	0.00
1.50	2.00	0.00	9.25	0.02	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.02	0.00
1.54	2.00	0.00	9.23	0.02	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.02	0.00
1.58	2.00	0.00	9.21	0.02	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.02	0.00
1.62	2.00	0.00	9.19	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	9.17	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	9.15	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	9.13	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	9.11	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	9.09	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	9.07	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	9.05	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.02	0.00
1.94	2.00	0.00	9.03	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	9.01	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	8.99	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	8.97	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	8.95	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	8.93	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	8.91	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	8.89	0.02	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.02	0.00
2.26	2.00	0.00	8.87	0.02	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.02	0.00
2.30	2.00	0.00	8.85	0.02	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.02	0.00
2.34	2.00	0.00	8.83	0.02	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.02	0.00
2.38	2.00	0.00	8.81	0.02	0.00	2.40	2.00	0.00	8.80	0.02	0.00
2.42	2.00	0.00	8.79	0.02	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.02	0.00
2.46	2.00	0.00	8.77	0.02	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.02	0.00
2.50	2.00	0.00	8.75	0.02	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.02	0.00
2.54	2.00	0.00	8.73	0.02	0.00	2.56	2.00	0.00	8.72	0.02	0.00
2.58	2.00	0.00	8.71	0.02	0.00	2.60	2.00	0.00	8.70	0.02	0.00
2.62	2.00	0.00	8.69	0.02	0.00	2.64	2.00	0.00	8.68	0.02	0.00
2.66	2.00	0.00	8.67	0.02	0.00	2.68	2.00	0.00	8.66	0.02	0.00
2.70	2.00	0.00	8.65	0.02	0.00	2.72	2.00	0.00	8.64	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
2.74	2.00	0.00	8.63	0.02	0.00	2.76	2.00	0.00	8.62	0.02	0.00
2.78	2.00	0.00	8.61	0.02	0.00	2.80	2.00	0.00	8.60	0.02	0.00
2.82	2.00	0.00	8.59	0.02	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.02	0.00
2.86	2.00	0.00	8.57	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	8.55	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	8.53	0.02	0.00	2.96	2.00	0.00	8.52	0.02	0.00
2.98	2.00	0.00	8.51	0.02	0.00	3.00	2.00	0.00	8.50	0.02	0.00
3.02	2.00	0.00	8.49	0.02	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.02	0.00
3.06	2.00	0.00	8.47	0.02	0.00	3.08	2.00	0.00	8.46	0.02	0.00
3.10	2.00	0.00	8.45	0.02	0.00	3.12	2.00	0.00	8.44	0.02	0.00
3.14	2.00	0.00	8.43	0.02	0.00	3.16	2.00	0.00	8.42	0.02	0.00
3.18	2.00	0.00	8.41	0.02	0.00	3.20	2.00	0.00	8.40	0.02	0.00
3.22	2.00	0.00	8.39	0.02	0.00	3.24	2.00	0.00	8.38	0.02	0.00
3.26	2.00	0.00	8.37	0.02	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.02	0.00
3.30	2.00	0.00	8.35	0.02	0.00	3.32	2.00	0.00	8.34	0.02	0.00
3.34	2.00	0.00	8.33	0.02	0.00	3.36	2.00	0.00	8.32	0.02	0.00
3.38	2.00	0.00	8.31	0.02	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.02	0.00
3.42	2.00	0.00	8.29	0.02	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.02	0.00
3.46	2.00	0.00	8.27	0.02	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.02	0.00
3.50	2.00	0.00	8.25	0.02	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.02	0.00
3.54	2.00	0.00	8.23	0.02	0.00	3.56	2.00	0.00	8.22	0.02	0.00
3.58	2.00	0.00	8.21	0.02	0.00	3.60	2.00	0.00	8.20	0.02	0.00
3.62	2.00	0.00	8.19	0.02	0.00	3.64	2.00	0.00	8.18	0.02	0.00
3.66	2.00	0.00	8.17	0.02	0.00	3.68	2.00	0.00	8.16	0.02	0.00
3.70	2.00	0.00	8.15	0.02	0.00	3.72	2.00	0.00	8.14	0.02	0.00
3.74	2.00	0.00	8.13	0.02	0.00	3.76	2.00	0.00	8.12	0.02	0.00
3.78	2.00	0.00	8.11	0.02	0.00	3.80	2.00	0.00	8.10	0.02	0.00
3.82	2.00	0.00	8.09	0.02	0.00	3.84	2.00	0.00	8.08	0.02	0.00
3.86	2.00	0.00	8.07	0.02	0.00	3.88	2.00	0.00	8.06	0.02	0.00
3.90	2.00	0.00	8.05	0.02	0.00	3.92	2.00	0.00	8.04	0.02	0.00
3.94	2.00	0.00	8.03	0.02	0.00	3.96	2.00	0.00	8.02	0.02	0.00
3.98	2.00	0.00	8.01	0.02	0.00	4.00	2.00	0.00	8.00	0.02	0.00
4.02	2.00	0.00	7.99	0.02	0.00	4.04	2.00	0.00	7.98	0.02	0.00
4.06	2.00	0.00	7.97	0.02	0.00	4.08	2.00	0.00	7.96	0.02	0.00
4.10	2.00	0.00	7.95	0.02	0.00	4.12	2.00	0.00	7.94	0.02	0.00
4.14	2.00	0.00	7.93	0.02	0.00	4.16	2.00	0.00	7.92	0.02	0.00
4.18	2.00	0.00	7.91	0.02	0.00	4.20	2.00	0.00	7.90	0.02	0.00
4.22	2.00	0.00	7.89	0.02	0.00	4.24	2.00	0.00	7.88	0.02	0.00
4.26	2.00	0.00	7.87	0.02	0.00	4.28	2.00	0.00	7.86	0.02	0.00
4.30	2.00	0.00	7.85	0.02	0.00	4.32	2.00	0.00	7.84	0.02	0.00
4.34	2.00	0.00	7.83	0.02	0.00	4.36	2.00	0.00	7.82	0.02	0.00
4.38	2.00	0.00	7.81	0.02	0.00	4.40	2.00	0.00	7.80	0.02	0.00
4.42	2.00	0.00	7.79	0.02	0.00	4.44	2.00	0.00	7.78	0.02	0.00
4.46	2.00	0.00	7.77	0.02	0.00	4.48	2.00	0.00	7.76	0.02	0.00
4.50	2.00	0.00	7.75	0.02	0.00	4.52	2.00	0.00	7.74	0.02	0.00
4.54	2.00	0.00	7.73	0.02	0.00	4.56	2.00	0.00	7.72	0.02	0.00
4.58	2.00	0.00	7.71	0.02	0.00	4.60	2.00	0.00	7.70	0.02	0.00
4.62	2.00	0.00	7.69	0.02	0.00	4.64	2.00	0.00	7.68	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
4.66	2.00	0.00	7.67	0.02	0.00	4.68	2.00	0.00	7.66	0.02	0.00
4.70	2.00	0.00	7.65	0.02	0.00	4.72	2.00	0.00	7.64	0.02	0.00
4.74	2.00	0.00	7.63	0.02	0.00	4.76	2.00	0.00	7.62	0.02	0.00
4.78	2.00	0.00	7.61	0.02	0.00	4.80	2.00	0.00	7.60	0.02	0.00
4.82	2.00	0.00	7.59	0.02	0.00	4.84	2.00	0.00	7.58	0.02	0.00
4.86	2.00	0.00	7.57	0.02	0.00	4.88	2.00	0.00	7.56	0.02	0.00
4.90	2.00	0.00	7.55	0.02	0.00	4.92	2.00	0.00	7.54	0.02	0.00
4.94	2.00	0.00	7.53	0.02	0.00	4.96	2.00	0.00	7.52	0.02	0.00
4.98	2.00	0.00	7.51	0.02	0.00	5.00	2.00	0.00	7.50	0.02	0.00
5.02	2.00	0.00	7.49	0.02	0.00	5.04	2.00	0.00	7.48	0.02	0.00
5.06	2.00	0.00	7.47	0.02	0.00	5.08	2.00	0.00	7.46	0.02	0.00
5.10	2.00	0.00	7.45	0.02	0.00	5.12	2.00	0.00	7.44	0.02	0.00
5.14	2.00	0.00	7.43	0.02	0.00	5.16	2.00	0.00	7.42	0.02	0.00
5.18	2.00	0.00	7.41	0.02	0.00	5.20	2.00	0.00	7.40	0.02	0.00
5.22	2.00	0.00	7.39	0.02	0.00	5.24	2.00	0.00	7.38	0.02	0.00
5.26	2.00	0.00	7.37	0.02	0.00	5.28	2.00	0.00	7.36	0.02	0.00
5.30	2.00	0.00	7.35	0.02	0.00	5.32	2.00	0.00	7.34	0.02	0.00
5.34	2.00	0.00	7.33	0.02	0.00	5.36	2.00	0.00	7.32	0.02	0.00
5.38	2.00	0.00	7.31	0.02	0.00	5.40	2.00	0.00	7.30	0.02	0.00
5.42	2.00	0.00	7.29	0.02	0.00	5.44	2.00	0.00	7.28	0.02	0.00
5.46	2.00	0.00	7.27	0.02	0.00	5.48	2.00	0.00	7.26	0.02	0.00
5.50	2.00	0.00	7.25	0.02	0.00	5.52	2.00	0.00	7.24	0.02	0.00
5.54	2.00	0.00	7.23	0.02	0.00	5.56	2.00	0.00	7.22	0.02	0.00
5.58	2.00	0.00	7.21	0.02	0.00	5.60	2.00	0.00	7.20	0.02	0.00
5.62	2.00	0.00	7.19	0.02	0.00	5.64	2.00	0.00	7.18	0.02	0.00
5.66	2.00	0.00	7.17	0.02	0.00	5.68	2.00	0.00	7.16	0.02	0.00
5.70	2.00	0.00	7.15	0.02	0.00	5.72	2.00	0.00	7.14	0.02	0.00
5.74	2.00	0.00	7.13	0.02	0.00	5.76	2.00	0.00	7.12	0.02	0.00
5.78	2.00	0.00	7.11	0.02	0.00	5.80	2.00	0.00	7.10	0.02	0.00
5.82	2.00	0.00	7.09	0.02	0.00	5.84	2.00	0.00	7.08	0.02	0.00
5.86	2.00	0.00	7.07	0.02	0.00	5.88	2.00	0.00	7.06	0.02	0.00
5.90	2.00	0.00	7.05	0.02	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.02	0.00
5.94	2.00	0.00	7.03	0.02	0.00	5.96	2.00	0.00	7.02	0.02	0.00
5.98	2.00	0.00	7.01	0.02	0.00	6.00	2.00	0.00	7.00	0.02	0.00
6.02	2.00	0.00	6.99	0.02	0.00	6.04	2.00	0.00	6.98	0.02	0.00
6.06	2.00	0.00	6.97	0.02	0.00	6.08	2.00	0.00	6.96	0.02	0.00
6.10	2.00	0.00	6.95	0.02	0.00	6.12	2.00	0.00	6.94	0.02	0.00
6.14	2.00	0.00	6.93	0.02	0.00	6.16	2.00	0.00	6.92	0.02	0.00
6.18	2.00	0.00	6.91	0.02	0.00	6.20	2.00	0.00	6.90	0.02	0.00
6.22	2.00	0.00	6.89	0.02	0.00	6.24	2.00	0.00	6.88	0.02	0.00
6.26	2.00	0.00	6.87	0.02	0.00	6.28	2.00	0.00	6.86	0.02	0.00
6.30	2.00	0.00	6.85	0.02	0.00	6.32	2.00	0.00	6.84	0.02	0.00
6.34	2.00	0.00	6.83	0.02	0.00	6.36	2.00	0.00	6.82	0.02	0.00
6.38	2.00	0.00	6.81	0.02	0.00	6.40	2.00	0.00	6.80	0.02	0.00
6.42	2.00	0.00	6.79	0.02	0.00	6.44	2.00	0.00	6.78	0.02	0.00
6.46	2.00	0.00	6.77	0.02	0.00	6.48	2.00	0.00	6.76	0.02	0.00
6.50	2.00	0.00	6.75	0.02	0.00	6.52	2.00	0.00	6.74	0.02	0.00
6.54	2.00	0.00	6.73	0.02	0.00	6.56	2.00	0.00	6.72	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
6.58	2.00	0.00	6.71	0.02	0.00	6.60	2.00	0.00	6.70	0.02	0.00
6.62	2.00	0.00	6.69	0.02	0.00	6.64	2.00	0.00	6.68	0.02	0.00
6.66	2.00	0.00	6.67	0.02	0.00	6.68	2.00	0.00	6.66	0.02	0.00
6.70	2.00	0.00	6.65	0.02	0.00	6.72	2.00	0.00	6.64	0.02	0.00
6.74	2.00	0.00	6.63	0.02	0.00	6.76	2.00	0.00	6.62	0.02	0.00
6.78	2.00	0.00	6.61	0.02	0.00	6.80	2.00	0.00	6.60	0.02	0.00
6.82	2.00	0.00	6.59	0.02	0.00	6.84	2.00	0.00	6.58	0.02	0.00
6.86	2.00	0.00	6.57	0.02	0.00	6.88	2.00	0.00	6.56	0.02	0.00
6.90	2.00	0.00	6.55	0.02	0.00	6.92	2.00	0.00	6.54	0.02	0.00
6.94	2.00	0.00	6.53	0.02	0.00	6.96	2.00	0.00	6.52	0.02	0.00
6.98	2.00	0.00	6.51	0.02	0.00	7.00	2.00	0.00	6.50	0.02	0.00
7.02	2.00	0.00	6.49	0.02	0.00	7.04	2.00	0.00	6.48	0.02	0.00
7.06	2.00	0.00	6.47	0.02	0.00	7.08	2.00	0.00	6.46	0.02	0.00
7.10	2.00	0.00	6.45	0.02	0.00	7.12	2.00	0.00	6.44	0.02	0.00
7.14	2.00	0.00	6.43	0.02	0.00	7.16	2.00	0.00	6.42	0.02	0.00
7.18	2.00	0.00	6.41	0.02	0.00	7.20	2.00	0.00	6.40	0.02	0.00
7.22	2.00	0.00	6.39	0.02	0.00	7.24	2.00	0.00	6.38	0.02	0.00
7.26	2.00	0.00	6.37	0.02	0.00	7.28	2.00	0.00	6.36	0.02	0.00
7.30	2.00	0.00	6.35	0.02	0.00	7.32	2.00	0.00	6.34	0.02	0.00
7.34	2.00	0.00	6.33	0.02	0.00	7.36	2.00	0.00	6.32	0.02	0.00
7.38	2.00	0.00	6.31	0.02	0.00	7.40	2.00	0.00	6.30	0.02	0.00
7.42	2.00	0.00	6.29	0.02	0.00	7.44	2.00	0.00	6.28	0.02	0.00
7.46	2.00	0.00	6.27	0.02	0.00	7.48	2.00	0.00	6.26	0.02	0.00
7.50	2.00	0.00	6.25	0.02	0.00	7.52	2.00	0.00	6.24	0.02	0.00
7.54	2.00	0.00	6.23	0.02	0.00	7.56	2.00	0.00	6.22	0.02	0.00
7.58	2.00	0.00	6.21	0.02	0.00	7.60	2.00	0.00	6.20	0.02	0.00
7.62	2.00	0.00	6.19	0.02	0.00	7.64	2.00	0.00	6.18	0.02	0.00
7.66	2.00	0.00	6.17	0.02	0.00	7.68	2.00	0.00	6.16	0.02	0.00
7.70	2.00	0.00	6.15	0.02	0.00	7.72	2.00	0.00	6.14	0.02	0.00
7.74	2.00	0.00	6.13	0.02	0.00	7.76	2.00	0.00	6.12	0.02	0.00
7.78	2.00	0.00	6.11	0.02	0.00	7.80	2.00	0.00	6.10	0.02	0.00
7.82	2.00	0.00	6.09	0.02	0.00	7.84	2.00	0.00	6.08	0.02	0.00
7.86	2.00	0.00	6.07	0.02	0.00	7.88	2.00	0.00	6.06	0.02	0.00
7.90	2.00	0.00	6.05	0.02	0.00	7.92	2.00	0.00	6.04	0.02	0.00
7.94	2.00	0.00	6.03	0.02	0.00	7.96	2.00	0.00	6.02	0.02	0.00
7.98	2.00	0.00	6.01	0.02	0.00	8.00	2.00	0.00	6.00	0.02	0.00
8.02	2.00	0.00	5.99	0.02	0.00	8.04	2.00	0.00	5.98	0.02	0.00
8.06	2.00	0.00	5.97	0.02	0.00	8.08	2.00	0.00	5.96	0.02	0.00
8.10	2.00	0.00	5.95	0.02	0.00	8.12	2.00	0.00	5.94	0.02	0.00
8.14	2.00	0.00	5.93	0.02	0.00	8.16	2.00	0.00	5.92	0.02	0.00
8.18	2.00	0.00	5.91	0.02	0.00	8.20	2.00	0.00	5.90	0.02	0.00
8.22	2.00	0.00	5.89	0.02	0.00	8.24	2.00	0.00	5.88	0.02	0.00
8.26	2.00	0.00	5.87	0.02	0.00	8.28	2.00	0.00	5.86	0.02	0.00
8.30	2.00	0.00	5.85	0.02	0.00	8.32	2.00	0.00	5.84	0.02	0.00
8.34	2.00	0.00	5.83	0.02	0.00	8.36	2.00	0.00	5.82	0.02	0.00
8.38	2.00	0.00	5.81	0.02	0.00	8.40	2.00	0.00	5.80	0.02	0.00
8.42	2.00	0.00	5.79	0.02	0.00	8.44	2.00	0.00	5.78	0.02	0.00
8.46	2.00	0.00	5.77	0.02	0.00	8.48	2.00	0.00	5.76	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
8.50	2.00	0.00	5.75	0.02	0.00	8.52	2.00	0.00	5.74	0.02	0.00
8.54	2.00	0.00	5.73	0.02	0.00	8.56	2.00	0.00	5.72	0.02	0.00
8.58	2.00	0.00	5.71	0.02	0.00	8.60	2.00	0.00	5.70	0.02	0.00
8.62	2.00	0.00	5.69	0.02	0.00	8.64	2.00	0.00	5.68	0.02	0.00
8.66	2.00	0.00	5.67	0.02	0.00	8.68	2.00	0.00	5.66	0.02	0.00
8.70	2.00	0.00	5.65	0.02	0.00	8.72	2.00	0.00	5.64	0.02	0.00
8.74	2.00	0.00	5.63	0.02	0.00	8.76	2.00	0.00	5.62	0.02	0.00
8.78	2.00	0.00	5.61	0.02	0.00	8.80	2.00	0.00	5.60	0.02	0.00
8.82	2.00	0.00	5.59	0.02	0.00	8.84	2.00	0.00	5.58	0.02	0.00
8.86	2.00	0.00	5.57	0.02	0.00	8.88	2.00	0.00	5.56	0.02	0.00
8.90	2.00	0.00	5.55	0.02	0.00	8.92	2.00	0.00	5.54	0.02	0.00
8.94	2.00	0.00	5.53	0.02	0.00	8.96	2.00	0.00	5.52	0.02	0.00
8.98	2.00	0.00	5.51	0.02	0.00	9.00	2.00	0.00	5.50	0.02	0.00
9.02	2.00	0.00	5.49	0.02	0.00	9.04	2.00	0.00	5.48	0.02	0.00
9.06	2.00	0.00	5.47	0.02	0.00	9.08	2.00	0.00	5.46	0.02	0.00
9.10	2.00	0.00	5.45	0.02	0.00	9.12	2.00	0.00	5.44	0.02	0.00
9.14	2.00	0.00	5.43	0.02	0.00	9.16	2.00	0.00	5.42	0.02	0.00
9.18	2.00	0.00	5.41	0.02	0.00	9.20	2.00	0.00	5.40	0.02	0.00
9.22	2.00	0.00	5.39	0.02	0.00	9.24	2.00	0.00	5.38	0.02	0.00
9.26	2.00	0.00	5.37	0.02	0.00	9.28	2.00	0.00	5.36	0.02	0.00
9.30	2.00	0.00	5.35	0.02	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.02	0.00
9.34	2.00	0.00	5.33	0.02	0.00	9.36	2.00	0.00	5.32	0.02	0.00
9.38	2.00	0.00	5.31	0.02	0.00	9.40	2.00	0.00	5.30	0.02	0.00
9.42	2.00	0.00	5.29	0.02	0.00	9.44	2.00	0.00	5.28	0.02	0.00
9.46	2.00	0.00	5.27	0.02	0.00	9.48	2.00	0.00	5.26	0.02	0.00
9.50	2.00	0.00	5.25	0.02	0.00	9.52	2.00	0.00	5.24	0.02	0.00
9.54	2.00	0.00	5.23	0.02	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.02	0.00
9.58	2.00	0.00	5.21	0.02	0.00	9.60	2.00	0.00	5.20	0.02	0.00
9.62	2.00	0.00	5.19	0.02	0.00	9.64	2.00	0.00	5.18	0.02	0.00
9.66	2.00	0.00	5.17	0.02	0.00	9.68	2.00	0.00	5.16	0.02	0.00
9.70	2.00	0.00	5.15	0.02	0.00	9.72	2.00	0.00	5.14	0.02	0.00
9.74	2.00	0.00	5.13	0.02	0.00	9.76	2.00	0.00	5.12	0.02	0.00
9.78	2.00	0.00	5.11	0.02	0.00	9.80	2.00	0.00	5.10	0.02	0.00
9.82	2.00	0.00	5.09	0.02	0.00	9.84	2.00	0.00	5.08	0.02	0.00
9.86	1.70	0.00	5.07	0.02	0.00	9.88	1.49	0.00	5.06	0.02	0.00
9.90	1.43	0.00	5.05	0.02	0.00	9.92	1.41	0.00	5.04	0.02	0.00
9.94	1.35	0.00	5.03	0.02	0.00	9.96	1.22	0.00	5.02	0.02	0.00
9.98	1.15	0.00	5.01	0.02	0.00	10.00	1.10	0.00	5.00	0.02	0.00
10.02	1.17	0.00	4.99	0.02	0.00	10.04	1.21	0.00	4.98	0.02	0.00
10.06	1.20	0.00	4.97	0.02	0.00	10.08	1.15	0.00	4.96	0.02	0.00
10.10	1.10	0.00	4.95	0.02	0.00	10.12	1.08	0.00	4.94	0.02	0.00
10.14	1.10	0.00	4.93	0.02	0.00	10.16	1.14	0.00	4.92	0.02	0.00
10.18	1.21	0.00	4.91	0.02	0.00	10.20	1.29	0.00	4.90	0.02	0.00
10.22	1.36	0.00	4.89	0.02	0.00	10.24	1.31	0.00	4.88	0.02	0.00
10.26	1.22	0.00	4.87	0.02	0.00	10.28	2.00	0.00	4.86	0.02	0.00
10.30	2.00	0.00	4.85	0.02	0.00	10.32	2.00	0.00	4.84	0.02	0.00
10.34	2.00	0.00	4.83	0.02	0.00	10.36	2.00	0.00	4.82	0.02	0.00
10.38	2.00	0.00	4.81	0.02	0.00	10.40	2.00	0.00	4.80	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
10.42	2.00	0.00	4.79	0.02	0.00	10.44	2.00	0.00	4.78	0.02	0.00
10.46	2.00	0.00	4.77	0.02	0.00	10.48	2.00	0.00	4.76	0.02	0.00
10.50	2.00	0.00	4.75	0.02	0.00	10.52	2.00	0.00	4.74	0.02	0.00
10.54	2.00	0.00	4.73	0.02	0.00	10.56	2.00	0.00	4.72	0.02	0.00
10.58	2.00	0.00	4.71	0.02	0.00	10.60	2.00	0.00	4.70	0.02	0.00
10.62	2.00	0.00	4.69	0.02	0.00	10.64	2.00	0.00	4.68	0.02	0.00
10.66	2.00	0.00	4.67	0.02	0.00	10.68	2.00	0.00	4.66	0.02	0.00
10.70	2.00	0.00	4.65	0.02	0.00	10.72	2.00	0.00	4.64	0.02	0.00
10.74	2.00	0.00	4.63	0.02	0.00	10.76	2.00	0.00	4.62	0.02	0.00
10.78	2.00	0.00	4.61	0.02	0.00	10.80	2.00	0.00	4.60	0.02	0.00
10.82	2.00	0.00	4.59	0.02	0.00	10.84	2.00	0.00	4.58	0.02	0.00
10.86	2.00	0.00	4.57	0.02	0.00	10.88	2.00	0.00	4.56	0.02	0.00
10.90	2.00	0.00	4.55	0.02	0.00	10.92	2.00	0.00	4.54	0.02	0.00
10.94	2.00	0.00	4.53	0.02	0.00	10.96	2.00	0.00	4.52	0.02	0.00
10.98	2.00	0.00	4.51	0.02	0.00	11.00	2.00	0.00	4.50	0.02	0.00
11.02	2.00	0.00	4.49	0.02	0.00	11.04	2.00	0.00	4.48	0.02	0.00
11.06	2.00	0.00	4.47	0.02	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.02	0.00
11.10	2.00	0.00	4.45	0.02	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.02	0.00
11.14	2.00	0.00	4.43	0.02	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.02	0.00
11.18	2.00	0.00	4.41	0.02	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.02	0.00
11.22	2.00	0.00	4.39	0.02	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.02	0.00
11.26	2.00	0.00	4.37	0.02	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.02	0.00
11.30	2.00	0.00	4.35	0.02	0.00	11.32	2.00	0.00	4.34	0.02	0.00
11.34	2.00	0.00	4.33	0.02	0.00	11.36	2.00	0.00	4.32	0.02	0.00
11.38	2.00	0.00	4.31	0.02	0.00	11.40	2.00	0.00	4.30	0.02	0.00
11.42	2.00	0.00	4.29	0.02	0.00	11.44	2.00	0.00	4.28	0.02	0.00
11.46	2.00	0.00	4.27	0.02	0.00	11.48	2.00	0.00	4.26	0.02	0.00
11.50	2.00	0.00	4.25	0.02	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.02	0.00
11.54	2.00	0.00	4.23	0.02	0.00	11.56	2.00	0.00	4.22	0.02	0.00
11.58	2.00	0.00	4.21	0.02	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.02	0.00
11.62	2.00	0.00	4.19	0.02	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.02	0.00
11.66	2.00	0.00	4.17	0.02	0.00	11.68	2.00	0.00	4.16	0.02	0.00
11.70	2.00	0.00	4.15	0.02	0.00	11.72	2.00	0.00	4.14	0.02	0.00
11.74	2.00	0.00	4.13	0.02	0.00	11.76	2.00	0.00	4.12	0.02	0.00
11.78	2.00	0.00	4.11	0.02	0.00	11.80	2.00	0.00	4.10	0.02	0.00
11.82	2.00	0.00	4.09	0.02	0.00	11.84	2.00	0.00	4.08	0.02	0.00
11.86	2.00	0.00	4.07	0.02	0.00	11.88	2.00	0.00	4.06	0.02	0.00
11.90	2.00	0.00	4.05	0.02	0.00	11.92	2.00	0.00	4.04	0.02	0.00
11.94	2.00	0.00	4.03	0.02	0.00	11.96	2.00	0.00	4.02	0.02	0.00
11.98	2.00	0.00	4.01	0.02	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	0.02	0.00
12.02	2.00	0.00	3.99	0.02	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	3.97	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	3.95	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	3.93	0.02	0.00	12.16	2.00	0.00	3.92	0.02	0.00
12.18	2.00	0.00	3.91	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	3.89	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	3.87	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	3.85	0.02	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.02	0.00



**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
12.34	2.00	0.00	3.83	0.02	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.02	0.00
12.38	2.00	0.00	3.81	0.02	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.02	0.00
12.42	2.00	0.00	3.79	0.02	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.02	0.00
12.46	2.00	0.00	3.77	0.02	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.02	0.00
12.50	2.00	0.00	3.75	0.02	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.02	0.00
12.54	2.00	0.00	3.73	0.02	0.00	12.56	2.00	0.00	3.72	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	3.71	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	3.69	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	3.67	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.02	0.00
12.70	2.00	0.00	3.65	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.02	0.00
12.74	2.00	0.00	3.63	0.02	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.02	0.00
12.78	2.00	0.00	3.61	0.02	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.02	0.00
12.82	2.00	0.00	3.59	0.02	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.02	0.00
12.86	2.00	0.00	3.57	0.02	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.02	0.00
12.90	2.00	0.00	3.55	0.02	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.02	0.00
12.94	2.00	0.00	3.53	0.02	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.02	0.00
12.98	2.00	0.00	3.51	0.02	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.02	0.00
13.02	2.00	0.00	3.49	0.02	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.02	0.00
13.06	2.00	0.00	3.47	0.02	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.02	0.00
13.10	2.00	0.00	3.45	0.02	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.02	0.00
13.14	2.00	0.00	3.43	0.02	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.02	0.00
13.18	2.00	0.00	3.41	0.02	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.02	0.00
13.22	2.00	0.00	3.39	0.02	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.02	0.00
13.26	2.00	0.00	3.37	0.02	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.02	0.00
13.30	2.00	0.00	3.35	0.02	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.02	0.00
13.34	2.00	0.00	3.33	0.02	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.02	0.00
13.38	2.00	0.00	3.31	0.02	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.02	0.00
13.42	2.00	0.00	3.29	0.02	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.02	0.00
13.46	2.00	0.00	3.27	0.02	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.02	0.00
13.50	2.00	0.00	3.25	0.02	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.02	0.00
13.54	2.00	0.00	3.23	0.02	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.02	0.00
13.58	2.00	0.00	3.21	0.02	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.02	0.00
13.62	2.00	0.00	3.19	0.02	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.02	0.00
13.66	2.00	0.00	3.17	0.02	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.02	0.00
13.70	2.00	0.00	3.15	0.02	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.02	0.00
13.74	2.00	0.00	3.13	0.02	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.02	0.00
13.78	2.00	0.00	3.11	0.02	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.02	0.00
13.82	2.00	0.00	3.09	0.02	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.02	0.00
13.86	2.00	0.00	3.07	0.02	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.02	0.00
13.90	2.00	0.00	3.05	0.02	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.02	0.00
13.94	2.00	0.00	3.03	0.02	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.02	0.00
13.98	2.00	0.00	3.01	0.02	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.02	0.00
14.02	2.00	0.00	2.99	0.02	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.02	0.00
14.06	2.00	0.00	2.97	0.02	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.02	0.00
14.10	2.00	0.00	2.95	0.02	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.02	0.00
14.14	2.00	0.00	2.93	0.02	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.02	0.00
14.18	2.00	0.00	2.91	0.02	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.02	0.00
14.22	2.00	0.00	2.89	0.02	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
14.26	2.00	0.00	2.87	0.02	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.02	0.00
14.30	2.00	0.00	2.85	0.02	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.02	0.00
14.34	2.00	0.00	2.83	0.02	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.02	0.00
14.38	2.00	0.00	2.81	0.02	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.02	0.00
14.42	2.00	0.00	2.79	0.02	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.02	0.00
14.46	2.00	0.00	2.77	0.02	0.00	14.48	2.00	0.00	2.76	0.02	0.00
14.50	2.00	0.00	2.75	0.02	0.00	14.52	2.00	0.00	2.74	0.02	0.00
14.54	2.00	0.00	2.73	0.02	0.00	14.56	2.00	0.00	2.72	0.02	0.00
14.58	2.00	0.00	2.71	0.02	0.00	14.60	2.00	0.00	2.70	0.02	0.00
14.62	2.00	0.00	2.69	0.02	0.00	14.64	2.00	0.00	2.68	0.02	0.00
14.66	2.00	0.00	2.67	0.02	0.00	14.68	2.00	0.00	2.66	0.02	0.00
14.70	2.00	0.00	2.65	0.02	0.00	14.72	2.00	0.00	2.64	0.02	0.00
14.74	2.00	0.00	2.63	0.02	0.00	14.76	2.00	0.00	2.62	0.02	0.00
14.78	2.00	0.00	2.61	0.02	0.00	14.80	2.00	0.00	2.60	0.02	0.00
14.82	2.00	0.00	2.59	0.02	0.00	14.84	2.00	0.00	2.58	0.02	0.00
14.86	2.00	0.00	2.57	0.02	0.00	14.88	2.00	0.00	2.56	0.02	0.00
14.90	2.00	0.00	2.55	0.02	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.02	0.00
14.94	2.00	0.00	2.53	0.02	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.02	0.00
14.98	2.00	0.00	2.51	0.02	0.00	15.00	2.00	0.00	2.50	0.02	0.00
15.02	2.00	0.00	2.49	0.02	0.00	15.04	2.00	0.00	2.48	0.02	0.00
15.06	2.00	0.00	2.47	0.02	0.00	15.08	2.00	0.00	2.46	0.02	0.00
15.10	2.00	0.00	2.45	0.02	0.00	15.12	1.56	0.00	2.44	0.02	0.00
15.14	1.61	0.00	2.43	0.02	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.02	0.00
15.18	2.00	0.00	2.41	0.02	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.02	0.00
15.22	2.00	0.00	2.39	0.02	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.02	0.00
15.26	1.39	0.00	2.37	0.02	0.00	15.28	1.33	0.00	2.36	0.02	0.00
15.30	1.43	0.00	2.35	0.02	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.02	0.00
15.34	2.00	0.00	2.33	0.02	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.02	0.00
15.38	2.00	0.00	2.31	0.02	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.02	0.00
15.42	2.00	0.00	2.29	0.02	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.02	0.00
15.46	2.00	0.00	2.27	0.02	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.02	0.00
15.50	1.65	0.00	2.25	0.02	0.00	15.52	1.59	0.00	2.24	0.02	0.00
15.54	1.53	0.00	2.23	0.02	0.00	15.56	1.53	0.00	2.22	0.02	0.00
15.58	1.56	0.00	2.21	0.02	0.00	15.60	1.69	0.00	2.20	0.02	0.00
15.62	1.80	0.00	2.19	0.02	0.00	15.64	1.91	0.00	2.18	0.02	0.00
15.66	1.99	0.00	2.17	0.02	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.02	0.00
15.70	2.00	0.00	2.15	0.02	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.02	0.00
15.74	2.00	0.00	2.13	0.02	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.02	0.00
15.78	1.97	0.00	2.11	0.02	0.00	15.80	1.89	0.00	2.10	0.02	0.00
15.82	1.88	0.00	2.09	0.02	0.00	15.84	1.88	0.00	2.08	0.02	0.00
15.86	1.88	0.00	2.07	0.02	0.00	15.88	1.87	0.00	2.06	0.02	0.00
15.90	1.86	0.00	2.05	0.02	0.00	15.92	1.86	0.00	2.04	0.02	0.00
15.94	1.88	0.00	2.03	0.02	0.00	15.96	1.92	0.00	2.02	0.02	0.00
15.98	2.00	0.00	2.01	0.02	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.02	0.00
16.02	2.00	0.00	1.99	0.02	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.02	0.00
16.06	2.00	0.00	1.97	0.02	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.02	0.00
16.10	2.00	0.00	1.95	0.02	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.02	0.00
16.14	2.00	0.00	1.93	0.02	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
16.18	2.00	0.00	1.91	0.02	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.02	0.00
16.22	2.00	0.00	1.89	0.02	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.02	0.00
16.26	2.00	0.00	1.87	0.02	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.02	0.00
16.30	2.00	0.00	1.85	0.02	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.02	0.00
16.34	2.00	0.00	1.83	0.02	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.02	0.00
16.38	2.00	0.00	1.81	0.02	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.02	0.00
16.42	2.00	0.00	1.79	0.02	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.02	0.00
16.46	2.00	0.00	1.77	0.02	0.00	16.48	2.00	0.00	1.76	0.02	0.00
16.50	2.00	0.00	1.75	0.02	0.00	16.52	2.00	0.00	1.74	0.02	0.00
16.54	2.00	0.00	1.73	0.02	0.00	16.56	2.00	0.00	1.72	0.02	0.00
16.58	2.00	0.00	1.71	0.02	0.00	16.60	2.00	0.00	1.70	0.02	0.00
16.62	2.00	0.00	1.69	0.02	0.00	16.64	2.00	0.00	1.68	0.02	0.00
16.66	2.00	0.00	1.67	0.02	0.00	16.68	2.00	0.00	1.66	0.02	0.00
16.70	2.00	0.00	1.65	0.02	0.00	16.72	2.00	0.00	1.64	0.02	0.00
16.74	2.00	0.00	1.63	0.02	0.00	16.76	2.00	0.00	1.62	0.02	0.00
16.78	2.00	0.00	1.61	0.02	0.00	16.80	2.00	0.00	1.60	0.02	0.00
16.82	2.00	0.00	1.59	0.02	0.00	16.84	2.00	0.00	1.58	0.02	0.00
16.86	2.00	0.00	1.57	0.02	0.00	16.88	2.00	0.00	1.56	0.02	0.00
16.90	2.00	0.00	1.55	0.02	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.02	0.00
16.94	2.00	0.00	1.53	0.02	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.02	0.00
16.98	2.00	0.00	1.51	0.02	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.02	0.00
17.02	2.00	0.00	1.49	0.02	0.00	17.04	2.00	0.00	1.48	0.02	0.00
17.06	2.00	0.00	1.47	0.02	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.02	0.00
17.10	2.00	0.00	1.45	0.02	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.02	0.00
17.14	2.00	0.00	1.43	0.02	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.02	0.00
17.18	2.00	0.00	1.41	0.02	0.00	17.20	2.00	0.00	1.40	0.02	0.00
17.22	2.00	0.00	1.39	0.02	0.00	17.24	2.00	0.00	1.38	0.02	0.00
17.26	2.00	0.00	1.37	0.02	0.00	17.28	2.00	0.00	1.36	0.02	0.00
17.30	2.00	0.00	1.35	0.02	0.00	17.32	2.00	0.00	1.34	0.02	0.00
17.34	2.00	0.00	1.33	0.02	0.00	17.36	2.00	0.00	1.32	0.02	0.00
17.38	2.00	0.00	1.31	0.02	0.00	17.40	2.00	0.00	1.30	0.02	0.00
17.42	2.00	0.00	1.29	0.02	0.00	17.44	2.00	0.00	1.28	0.02	0.00
17.46	2.00	0.00	1.27	0.02	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.02	0.00
17.50	2.00	0.00	1.25	0.02	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.02	0.00
17.54	2.00	0.00	1.23	0.02	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.02	0.00
17.58	2.00	0.00	1.21	0.02	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.02	0.00
17.62	2.00	0.00	1.19	0.02	0.00	17.64	2.00	0.00	1.18	0.02	0.00
17.66	2.00	0.00	1.17	0.02	0.00	17.68	2.00	0.00	1.16	0.02	0.00
17.70	2.00	0.00	1.15	0.02	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.02	0.00
17.74	2.00	0.00	1.13	0.02	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.02	0.00
17.78	2.00	0.00	1.11	0.02	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.02	0.00
17.82	2.00	0.00	1.09	0.02	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.02	0.00
17.86	2.00	0.00	1.07	0.02	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.02	0.00
17.90	2.00	0.00	1.05	0.02	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.02	0.00
17.94	2.00	0.00	1.03	0.02	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.02	0.00
17.98	2.00	0.00	1.01	0.02	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.02	0.00
18.02	2.00	0.00	0.99	0.02	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.02	0.00
18.06	2.00	0.00	0.97	0.02	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
18.10	2.00	0.00	0.95	0.02	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.02	0.00
18.14	2.00	0.00	0.93	0.02	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.02	0.00
18.18	2.00	0.00	0.91	0.02	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.02	0.00
18.22	2.00	0.00	0.89	0.02	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.02	0.00
18.26	2.00	0.00	0.87	0.02	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.02	0.00
18.30	2.00	0.00	0.85	0.02	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.02	0.00
18.34	2.00	0.00	0.83	0.02	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.02	0.00
18.38	2.00	0.00	0.81	0.02	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.02	0.00
18.42	2.00	0.00	0.79	0.02	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.02	0.00
18.46	2.00	0.00	0.77	0.02	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.02	0.00
18.50	2.00	0.00	0.75	0.02	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.02	0.00
18.54	2.00	0.00	0.73	0.02	0.00	18.56	2.00	0.00	0.72	0.02	0.00
18.58	2.00	0.00	0.71	0.02	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.02	0.00
18.62	2.00	0.00	0.69	0.02	0.00	18.64	2.00	0.00	0.68	0.02	0.00
18.66	2.00	0.00	0.67	0.02	0.00	18.68	2.00	0.00	0.66	0.02	0.00
18.70	2.00	0.00	0.65	0.02	0.00	18.72	2.00	0.00	0.64	0.02	0.00
18.74	2.00	0.00	0.63	0.02	0.00	18.76	2.00	0.00	0.62	0.02	0.00
18.78	2.00	0.00	0.61	0.02	0.00	18.80	2.00	0.00	0.60	0.02	0.00
18.82	2.00	0.00	0.59	0.02	0.00	18.84	2.00	0.00	0.58	0.02	0.00
18.86	2.00	0.00	0.57	0.02	0.00	18.88	2.00	0.00	0.56	0.02	0.00
18.90	2.00	0.00	0.55	0.02	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.02	0.00
18.94	2.00	0.00	0.53	0.02	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.02	0.00
18.98	2.00	0.00	0.51	0.02	0.00	19.00	2.00	0.00	0.50	0.02	0.00
19.02	2.00	0.00	0.49	0.02	0.00	19.04	2.00	0.00	0.48	0.02	0.00
19.06	2.00	0.00	0.47	0.02	0.00	19.08	2.00	0.00	0.46	0.02	0.00
19.10	2.00	0.00	0.45	0.02	0.00	19.12	2.00	0.00	0.44	0.02	0.00
19.14	2.00	0.00	0.43	0.02	0.00	19.16	2.00	0.00	0.42	0.02	0.00
19.18	2.00	0.00	0.41	0.02	0.00	19.20	2.00	0.00	0.40	0.02	0.00
19.22	2.00	0.00	0.39	0.02	0.00	19.24	2.00	0.00	0.38	0.02	0.00
19.26	2.00	0.00	0.37	0.02	0.00	19.28	2.00	0.00	0.36	0.02	0.00
19.30	2.00	0.00	0.35	0.02	0.00	19.32	2.00	0.00	0.34	0.02	0.00
19.34	2.00	0.00	0.33	0.02	0.00	19.36	2.00	0.00	0.32	0.02	0.00
19.38	2.00	0.00	0.31	0.02	0.00	19.40	2.00	0.00	0.30	0.02	0.00
19.42	2.00	0.00	0.29	0.02	0.00	19.44	2.00	0.00	0.28	0.02	0.00
19.46	2.00	0.00	0.27	0.02	0.00	19.48	2.00	0.00	0.26	0.02	0.00
19.50	2.00	0.00	0.25	0.02	0.00	19.52	2.00	0.00	0.24	0.02	0.00
19.54	2.00	0.00	0.23	0.02	0.00	19.56	2.00	0.00	0.22	0.02	0.00
19.58	2.00	0.00	0.21	0.02	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.02	0.00
19.62	2.00	0.00	0.19	0.02	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.02	0.00
19.66	2.00	0.00	0.17	0.02	0.00	19.68	2.00	0.00	0.16	0.02	0.00
19.70	2.00	0.00	0.15	0.02	0.00	19.72	2.00	0.00	0.14	0.02	0.00
19.74	2.00	0.00	0.13	0.02	0.00	19.76	2.00	0.00	0.12	0.02	0.00
19.78	2.00	0.00	0.11	0.02	0.00	19.80	2.00	0.00	0.10	0.02	0.00
19.82	2.00	0.00	0.09	0.02	0.00	19.84	2.00	0.00	0.08	0.02	0.00
19.86	2.00	0.00	0.07	0.02	0.00	19.88	2.00	0.00	0.06	0.02	0.00
19.90	2.00	0.00	0.05	0.02	0.00	19.92	2.00	0.00	0.04	0.02	0.00
19.94	2.00	0.00	0.03	0.02	0.00	19.96	2.00	0.00	0.02	0.02	0.00
19.98	2.00	0.00	0.01	0.02	0.00	20.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00

**:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
--------------	----	----------------	----------------	----------------	-----	--------------	----	----------------	----------------	----------------	-----

**Overall liquefaction potential: 0.00**

LPI = 0.00 - Liquefaction risk very low  
LPI between 0.00 and 5.00 - Liquefaction risk low  
LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high  
LPI > 15.00 - Liquefaction risk very high

**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point  
F<sub>L</sub>: 1 - FS  
w<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth  
d<sub>z</sub>: Layer thickness (m)  
LPI: Liquefaction potential index value for test point