



# Città di Conselve

## Provincia di Padova

Piazza XX Settembre, 32 - 35026 CONSELVE (PD) - C.F. 80009330285, P. IVA 00699940284  
Email: [comune@comune.conselve.pd.it](mailto:comune@comune.conselve.pd.it) - P.E.C.: [affari.general@pec.comune.conselve.pd.it](mailto:affari.general@pec.comune.conselve.pd.it)

**Settore Lavori Pubblici, Gestione del Patrimonio, Edilizia Scolastica, Manutenzione, Utenze, Cimiteri, Gestione Impianti Sportivi**

Tel. 049 9596511 (centralino)

Prot. n. //2022

Data 07/02/2022

### PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

**Missione 2** – Rivoluzione verde e transizione ecologica

**Componente 3** – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

**Investimento 1.1:** *“Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”*

TITOLO DEL PROGETTO

**DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI UN NUOVO  
EDEFICIO PUBBLICO ADIBITO AD USO SCOLASTICO -  
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO “N.  
TOMMASEO” II PLESSO**

CUP

**B12C22000100006**

OGGETTO

**RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE ED  
EVENTUALI INDAGINI GEOGNOSTICHE**

Con riferimento al documento *“Relazione geologica preliminare ed eventuali indagini geognostiche”* si allega lo stralcio l’elaborato prodotto, su incarico di questa Amministrazione, nell’anno 2021 relativo ai terreni dove insiste il fabbricato oggetto di demolizione, adiacente l’area d’intervento di costruzione della nuova scuola.

Il RUP

Ing. Elisa Cecconello

[f.to digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005]

## SOMMARIO

PREMESSA .....	3
INQUADRAMENTO DELL'AREA.....	4
<i>Inquadramento geologico e geomorfologico .....</i>	<i>4</i>
<i>Inquadramento idrogeologico .....</i>	<i>8</i>
INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO .....	15
<i>Prova penetrometrica statica con piezocono (CPTU) .....</i>	<i>15</i>
<i>Ricostruzione stratigrafica .....</i>	<i>17</i>
<i>Indagini penetrometriche di archivio (Comune di Conselve .....</i>	<i>20</i>
INDAGINI SISMICHE D'ARCHIVIO .....	24
<i>Indagine sismica di tipo passivo in array (Re.Mi.) .....</i>	<i>25</i>
<i>Indagine sismica passiva a stazione singola (HVSr) .....</i>	<i>26</i>
<i>Categoria sismica del sottosuolo .....</i>	<i>31</i>
CLASSIFICAZIONE SISMICA.....	32
<i>Azione sismica .....</i>	<i>33</i>
<i>Parametri sismici - Amplificazione stratigrafica e topografica .....</i>	<i>36</i>
CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE E DEI CEDIMENTI .....	37
<i>Cedimenti.....</i>	<i>42</i>
VERIFICA DEL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE .....	44
<i>Valutazione dell'indice del potenziale di liquefazione (LPI) .....</i>	<i>46</i>
CONSIDERAZIONI AI FINI PROGETTUALI .....	48
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	50

## Allegati

- Allegato 1: Prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU
- Allegato 2: Prove penetrometriche di archivio
- Allegato 3: Indagini sismiche di archivio
- Allegato 4: Parametri sismici locali
- Allegato 5: Report Verifiche Geotecniche
- Allegato 6: Verifica al Rischio di Liquefazione

## PREMESSA

Per incarico del Committente, è stata eseguita un'indagine geologica e geotecnica presso i terreni ricadenti nell'area dell'edificio ad uso scolastico "N. Tommaseo", in via Beggato nel comune di Conselve (PD).

L'indagine è stata effettuata allo scopo di definire il modello geologico del sito attraverso la ricostruzione dei caratteri litostratigrafici, idrogeologici, geomorfologici e strutturali dell'area evidenziando, qualora presenti, gli elementi di pericolosità geologica del territorio.

Le indagini geognostiche in sito si sono svolte con le seguenti modalità:

- esecuzione di n° 1 prova penetrometrica statiche con piezocono (CPTU) che ha raggiunto la profondità di -20,00 m da p.c.; è stato utilizzato un Penetrometro Statico PAGANI modello TG63-200 cingolato, attrezzato con punta strumentata elettricamente e dotata di un sensore pressiometrico (piezocono);
- rilievo della falda freatica nel foro di prova.

Il presente elaborato viene inoltre integrato considerando le indagini geognostiche e sismiche condotte nell'ambito del medesimo complesso scolastico per lavori di miglioramento strutturale, nel luglio 2018, di cui ci è stata fornita la documentazione dal progettista.

L'elaborazione delle informazioni ricavate dalle indagini permette di fornire:

- la caratterizzazione ai fini geotecnici e sismici della serie litostratigrafica;
- il calcolo della capacità portante delle fondazioni;
- la verifica del rischio di liquefazione dei terreni.

Il lavoro è stato svolto secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia:

- D.M. 17.01.18 - Aggiornamento NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI.
- CIRCOLARE DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI DEL 21 GENNAIO 2019 N.7 "ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELL'AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI DI CUI AL D.M. 17.01.2018" (PUBBLICATA NEL SUPPLEMENTO ORDINARIO N.5 DELLA G.U. N.35 DEL 11.02.2019)
- ORDINANZA n° 3274 del 20.03.03 – PRIMI ELEMENTI IN MATERIA DI CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE E DI NORMATIVE TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA.
- ORDINANZA DEL P.C.M. 28 APRILE 2006 N. 3519 - CRITERI GENERALI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE

SISMICHE E PER LA FORMAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DEGLI ELENCHI DELLE MEDESIME ZONE;

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA DELLA REGIONE VENETO N. 244 DEL 9 MARZO 2021 – AGGIORNAMENTO DELL'ELENCO DELLE ZONE SISMICHE DEL VENETO. D.P.R. 6 GIUGNO 2001, N. 380, ARTICOLO 83, COMMA 3; D. LGS 31 MARZO 1998, N. 112, ARTICOLI 93 E 94. D.G.R./CR N. 1 DEL 19/01/2021.

## **INQUADRAMENTO DELL'AREA**

Le opere in progetto si collocano nel settore centrale del territorio comunale di Conselve, all'interno del nucleo del capoluogo in area pianeggiante e priva di particolari evidenze morfologiche, ad una quota altimetrica di circa 4-5 m s.l.m.

### **Inquadramento geologico e geomorfologico**

La pianura veneta di cui fa parte il territorio in esame è costituita da una coltre di depositi alluvionali del Quaternario, senza soluzione di continuità, di origine essenzialmente fluviale – fluvioglaciale.

La deposizione di tali materiali sciolti si deve principalmente all'attività dei fiumi che hanno interessato questa porzione di territorio come il Fiume Piave ed il Brenta. L'azione di questi corsi d'acqua iniziò contemporaneamente con le prime fasi orogeniche alpine.

I fiumi veneti in uscita dalle valli montane hanno depositato, durante il Pleistocene e l'Olocene, i detriti trasportati creando grandi conoidi legate le une alle altre: tra di esse non esistono linee di separazione nette poiché durante la loro formazione si sono più volte incrociate, sovrapposte, anastomizzate a causa del mutare frequente del corso dei fiumi.

Dal punto di vista stratigrafico è perciò presente una notevole variabilità di materiali, legata ai vari cicli di deposizione ed alle diverse correnti dominanti.

Valutando il territorio nel suo insieme, si possono individuare situazioni stratigrafiche ed idrogeologiche tipiche che caratterizzano, seppure orientativamente, intere fasce della pianura veneta. Queste fasce, che definiscono l'alta, la media e la bassa pianura, hanno caratteristiche abbastanza omogenee e si susseguono da N a S dalle Prealpi al Mare Adriatico: esse si sviluppano per tutta l'estensione della Pianura Veneta e Friulana, in direzione subparallela rispetto al limite dei rilievi montuosi ed alla linea attuale di costa e perpendicolarmente ai corsi d'acqua.

Nell'*alta pianura*, a ridosso dei rilievi prealpini (150÷200 m s.l.m.) dove i fiumi sboccano dai bacini montani, si estende una fascia larga da 5 a 20 km costituita da alluvioni ghiaiose di origine fluviale e fluvio-glaciale praticamente indifferenziate fino al substrato roccioso, dello spessore di anche 300÷400 metri. Il litotipo prevalente è costituito da ghiaie grossolane di natura carbonatica generalmente associate a sabbie grossolane in percentuali dell'ordine del

10÷30%; localmente si rinvencono anche sottili intercalazioni limoso-argillose e livelli ghiaiosi con diverso grado di cementazione.

Procedendo verso S e SE (*media pianura*) si assiste ad una progressiva diminuzione del materiale ghiaioso grossolano e ad un conseguente aumento dei litotipi sabbiosi a granulometria variabile da grossa a media di origine prevalentemente fluviale, alternati a sabbie argillose, limi e argille di origine marina; i livelli ghiaiosi presenti fino a 100÷150 metri di profondità si esauriscono quasi completamente dopo qualche decina di chilometri, mentre quelli più profondi si spingono generalmente molto a sud, e in qualche raro caso fino al di sotto delle lagune adriatiche.

Il materasso dell'alta pianura e gran parte di quello della zona mediana del territorio è formato da una serie di grosse conoidi contigue, addentellate e parzialmente sovrapposte, depositate in seguito ad imponenti fenomeni di alluvionamento operati dai fiumi al loro sbocco in pianura. Non esistono nette linee di separazione tra di esse, anzi durante la formazione si sono più volte incrociate, sovrapposte, anastomizzate, a causa del mutare frequente del corso dei fiumi.

Infine la *bassa pianura*, dove insiste l'area in esame, una fascia di 10÷20 km di larghezza a ridosso della costa adriatica, appare caratterizzata da alternanze di spessi orizzonti limoso-argillosi con livelli sabbiosi di potenza limitata e generalmente a granulometria fine, di origine prevalentemente marina (Pleistocene). Risultano rari i letti ghiaiosi mentre quelli sabbiosi mostrano bassi valori di permeabilità e di produttività.

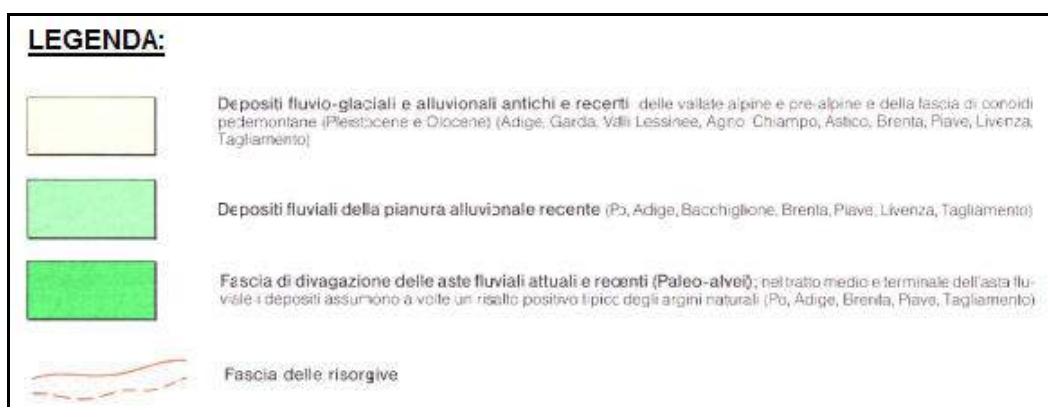
Il comune di Conselve si estende a sud-est del complesso euganeo e procedendo ancora verso est lascia gradatamente il posto ai territori delle valli a sud di Chioggia.

L'assetto geologico e geomorfologico di dettaglio di questi territori è analizzato e descritto negli elaborati legati al PATI "Conselvano" che comprende il territorio in esame e negli elaborati di maggior dettaglio del PAT di Conselve.

Di seguito si riportano alcuni estratti cartografici relativi in particolare alle forme più caratteristiche; queste ultime sono essenzialmente quelle legate all'attività deposizionale dei fiumi in epoca quaternaria e sono rappresentate da dossi e zone depresse che si sviluppano in direzione del mare.

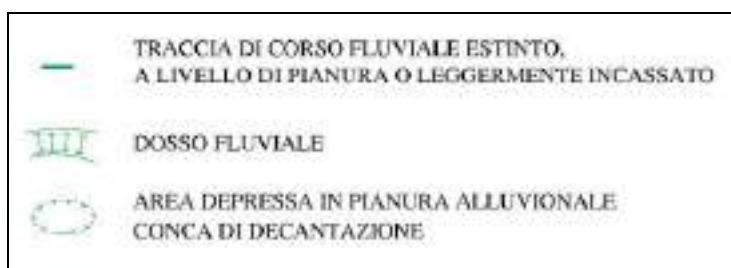
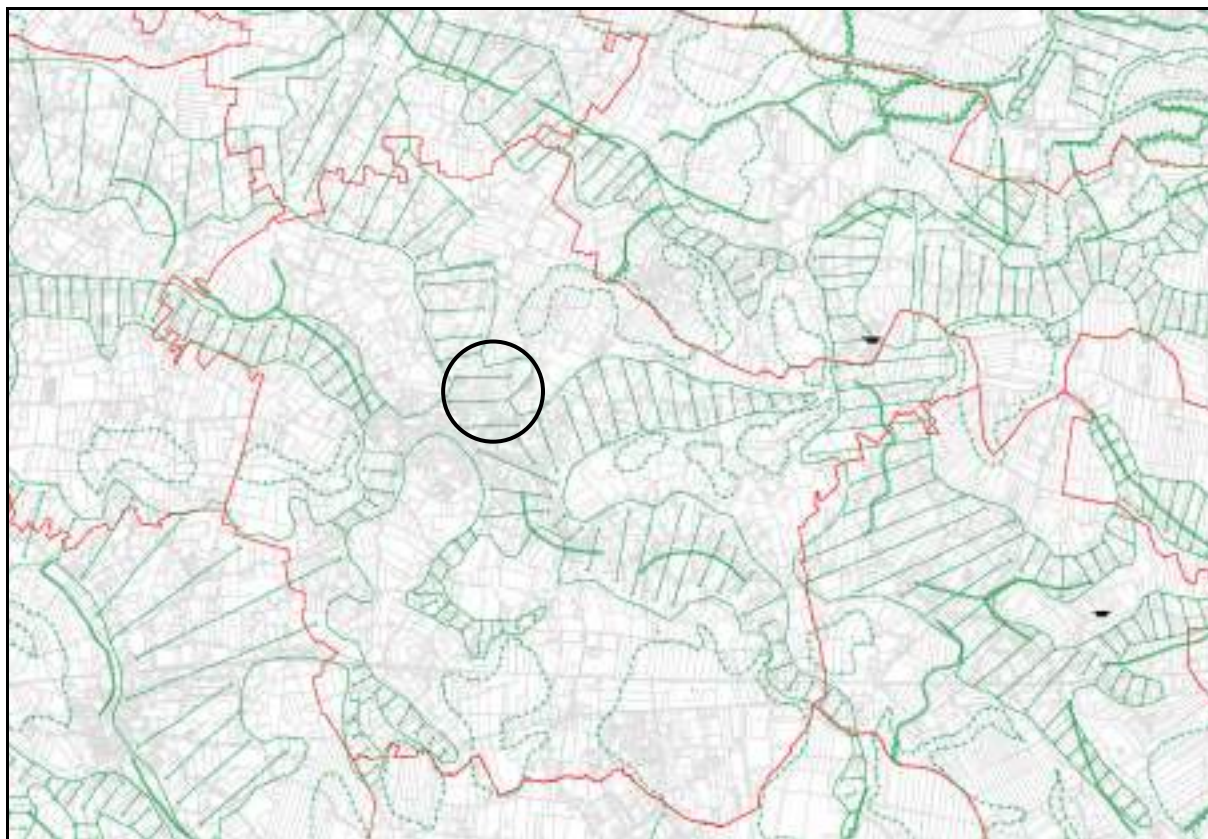


*Estratto della Carta Geomorfologica della Regione Veneto*





*Carta Geomorfologica – PATI Conselvano*



Dalla carta geomorfologica sopra riportata si osserva come tutto il territorio “conselvano” sia caratterizzato dal passaggio e dall’intracciarsi molto fitto di dossi fluviali.

Il nucleo abitati di Conselve si sviluppa interamente all’interno di uno di essi, molto pronunciato e con direzione prevalente NO-SE.

### Inquadramento idrogeologico

La costituzione litostratigrafica del sottosuolo della Pianura Veneta determina l'esistenza di differenti situazioni idrogeologiche. Il materasso ghiaioso grossolano nella zona pedemontana (*alta pianura*), riconducibile alle attività dei principali fiumi, è sede di un acquifero freatico indifferenziato, intensamente sfruttato a scopo idropotabile. Tale falda presenta continuità laterale determinata dal contatto diretto tra i materiali grossolani permeabili delle varie conoidi alluvionali. La ricarica dell'acquifero indifferenziato è determinata essenzialmente dalla dispersione in alveo che si verifica allo sbocco in pianura dei principali corsi d'acqua.

Il passaggio tra l'*alta* e la *media* pianura e cioè tra l'acquifero freatico indifferenziato a nord ed il sistema multifalde in pressione a sud avviene in modo graduale attraverso una zona di transizione che coincide arealmente con la fascia di restituzione dei fontanili, o "*zona delle risorgive*", in corrispondenza della quale la falda freatica del sistema indifferenziato affiora spontaneamente nei punti più depressi, dopo un percorso sotterraneo di 10÷40 km.

La situazione litostratigrafica determina la presenza di un sistema multifalde, costituito da un acquifero freatico a debole profondità (non sempre presente) e da più falde in pressione. Anche nella fascia meridionale della Pianura Veneta (*bassa pianura*), si riscontrano falde in pressione entro acquiferi prevalentemente sabbiosi.

Dall'analisi della carta idrogeologica della Regione Veneto la zona ricade tra le isofreatiche 1 m e 2 m s.l.m.. In particolare la falda freatica presente nel territorio in esame è posta a debole profondità (da 0 a 2 metri dal piano campagna) e presenta oscillazioni stagionali contenute.

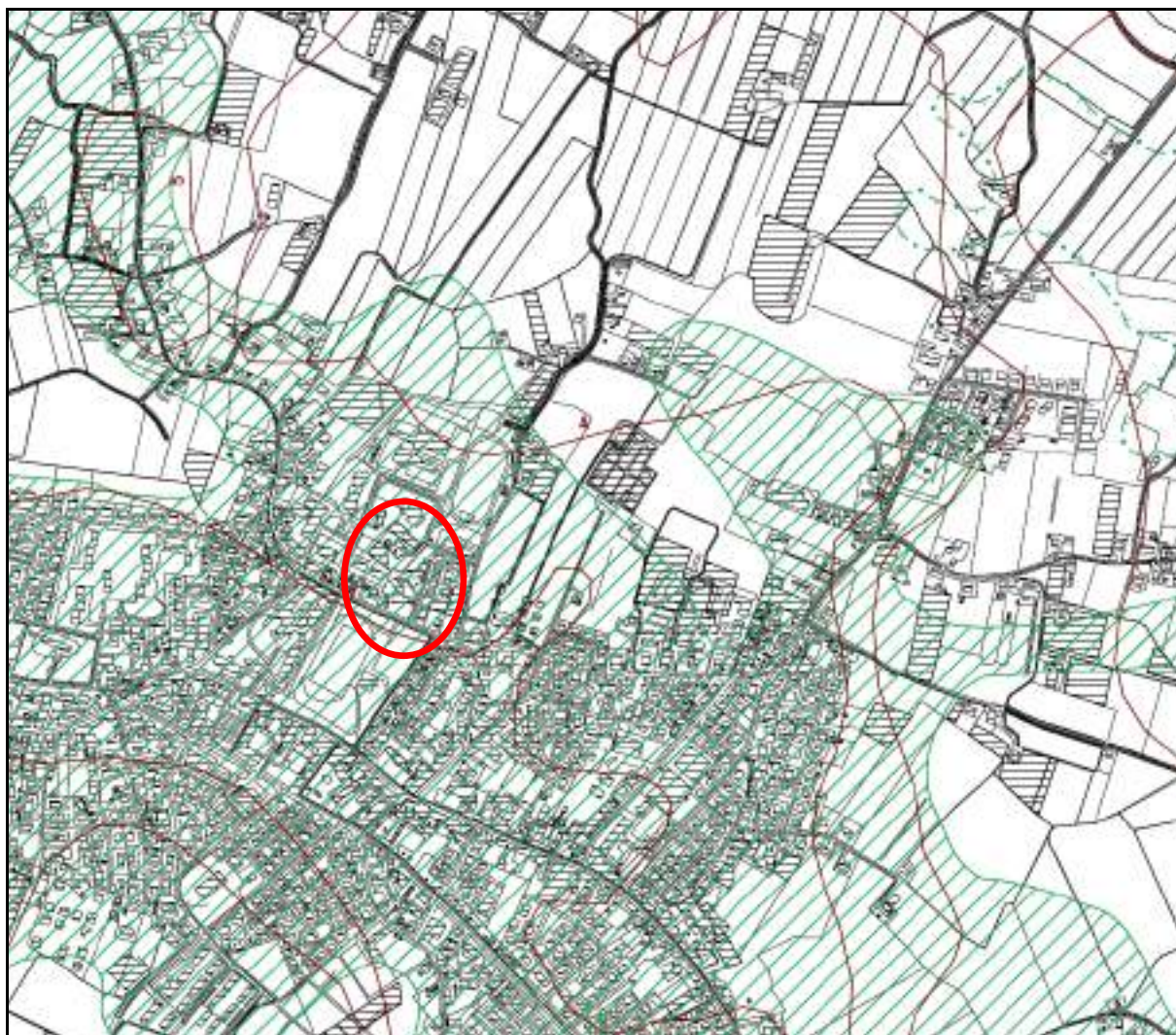









*Estratto Carta Idrogeologica della Regione Veneto*

Le cartografie che seguono, estratte dal PAT del Comune di Conselve, permettono di inquadrare con maggior dettaglio il contesto litologico ed idrogeologico in cui ricade il sito oggetto della presente indagine.

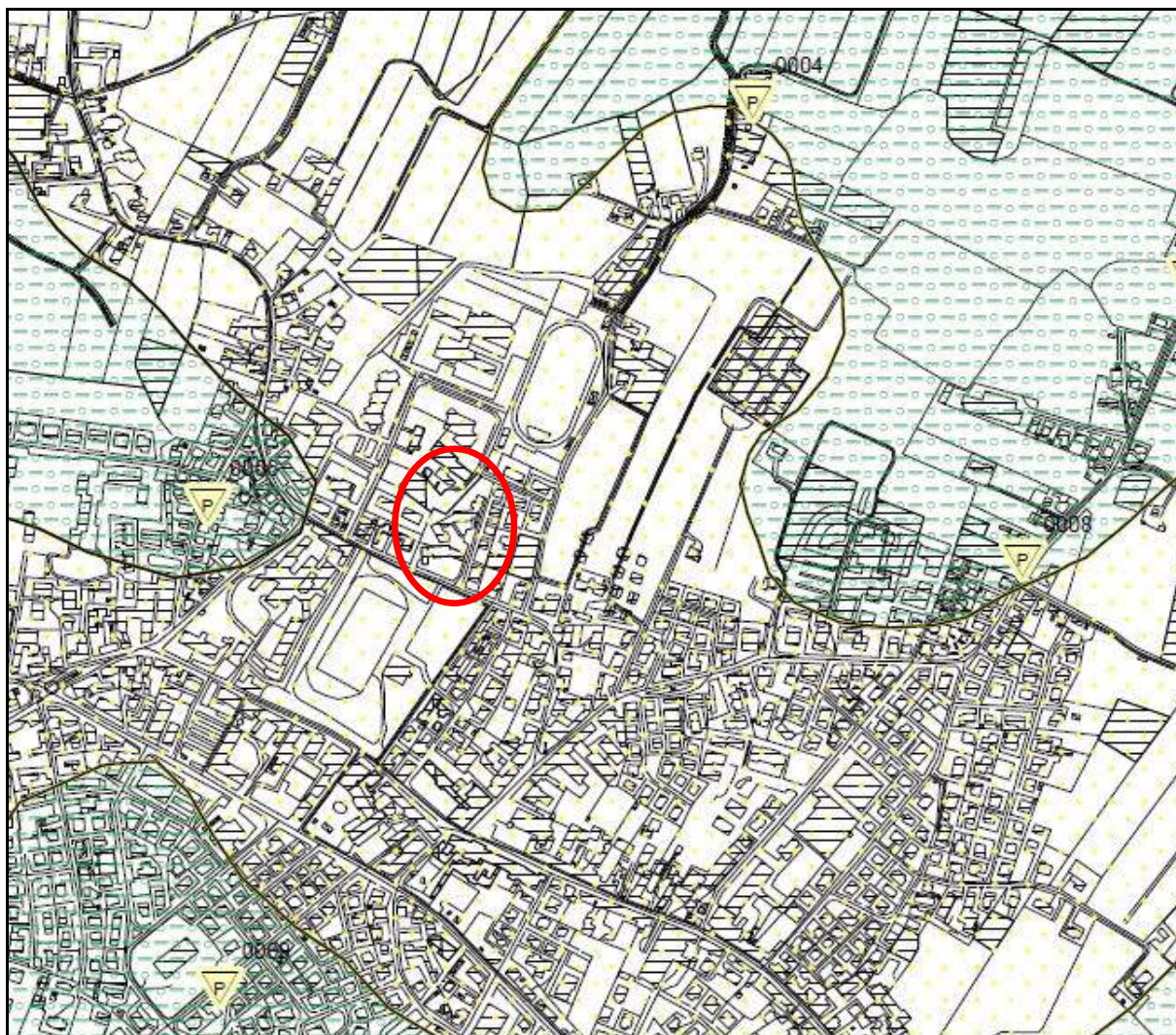
*Estratto della Carta Geomorfologica – PAT di Conselve*



-  M-FLU-06  
Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato
-  M-ART-26  
Rilevato stradale
-  M-STR-18  
Isoipse del microrilievo con indicazione della quota
-  M-FLU-35  
Dosso Fluviale
-  M-FLU-33  
Area depressa in pianura alluvionale; conca di decantazione



*Estratto della Carta Litologica – PAT di Conselve*



L-ALL-05

Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa



L-ALL-06

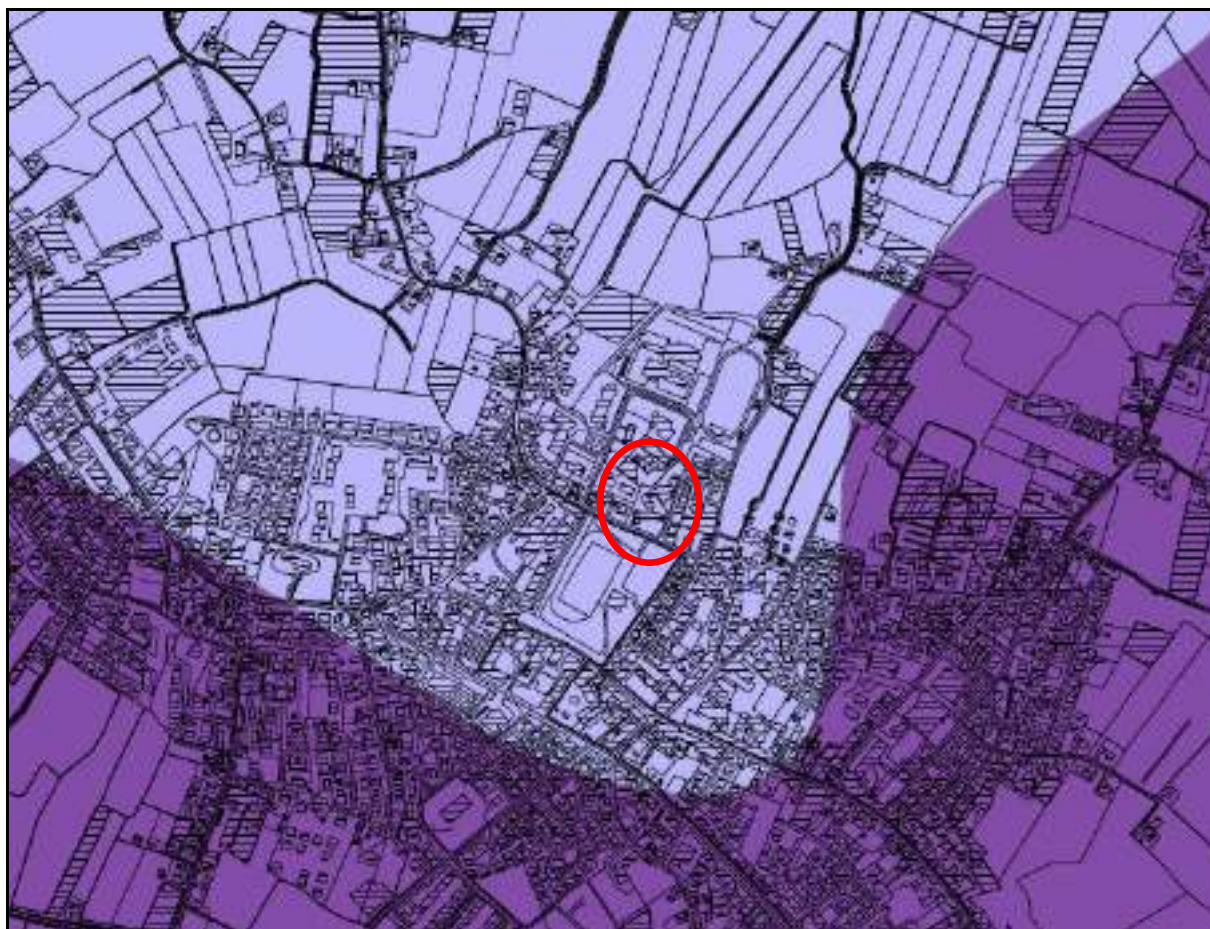
Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa

Dagli estratti riportati si osserva che l'area in esame si inserisce all'interno di una fascia di "dosso fluviale", litologicamente caratterizzato da terreni sabbiosi nei primi metri di sottosuolo.

Il livello freatico si pone mediamente ad una profondità oltre i -3 m rispetto al piano campagna.



*Estratto della Carta Idrogeologica – PAT di Conselve*



I-SOT-01a  
Area con profondità di falda freatica minore di 1.5 m da p.c.



I-SOT-01b  
Area con profondità di falda freatica tra 1.5 e 2.0 m da p.c.



I-SOT-01c  
Area con profondità di falda freatica tra 2.0 e 2.5 m da p.c.

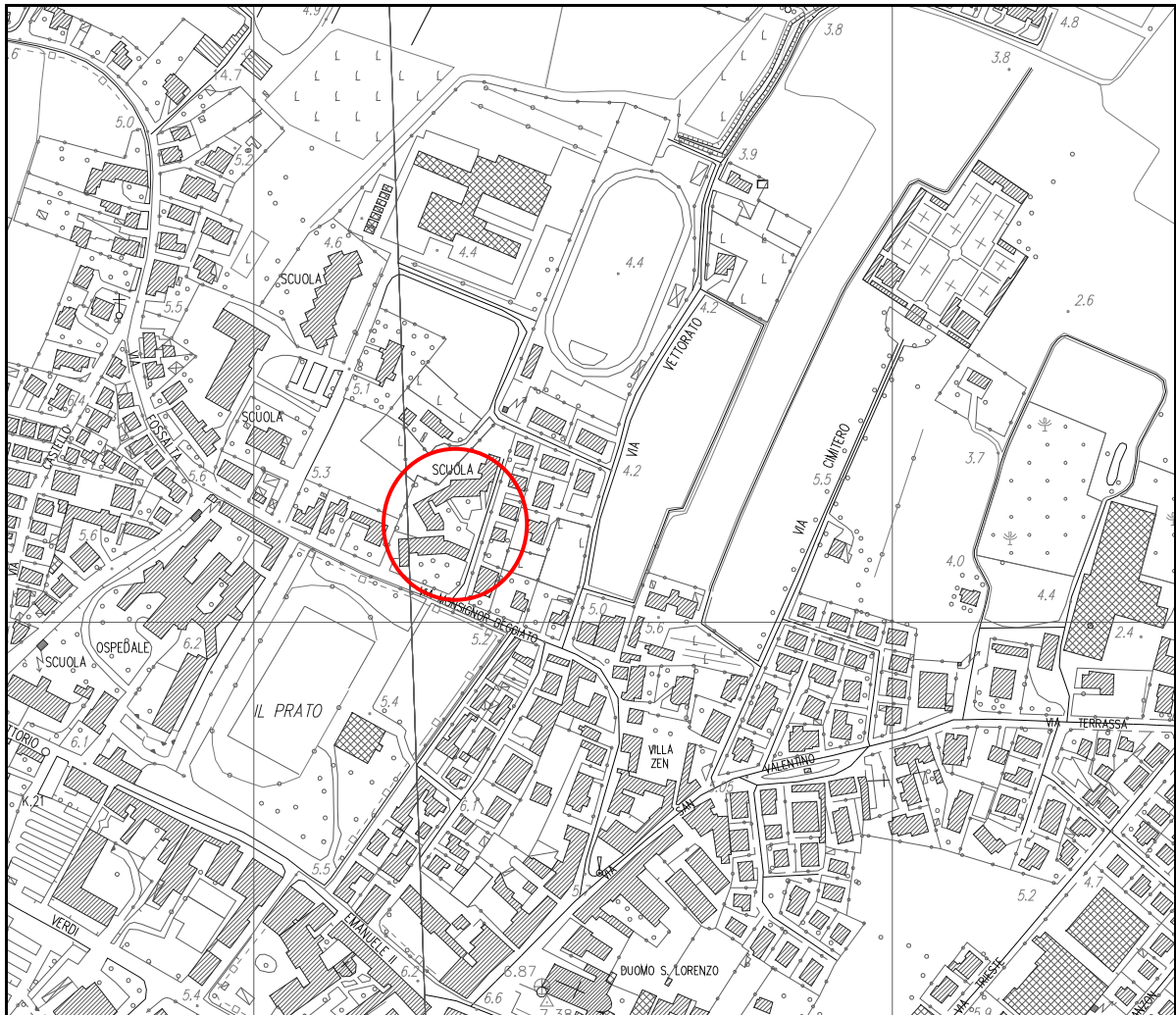


I-SOT-01d  
Area con profondità di falda freatica tra 2.5 e 3.0 m da p.c.

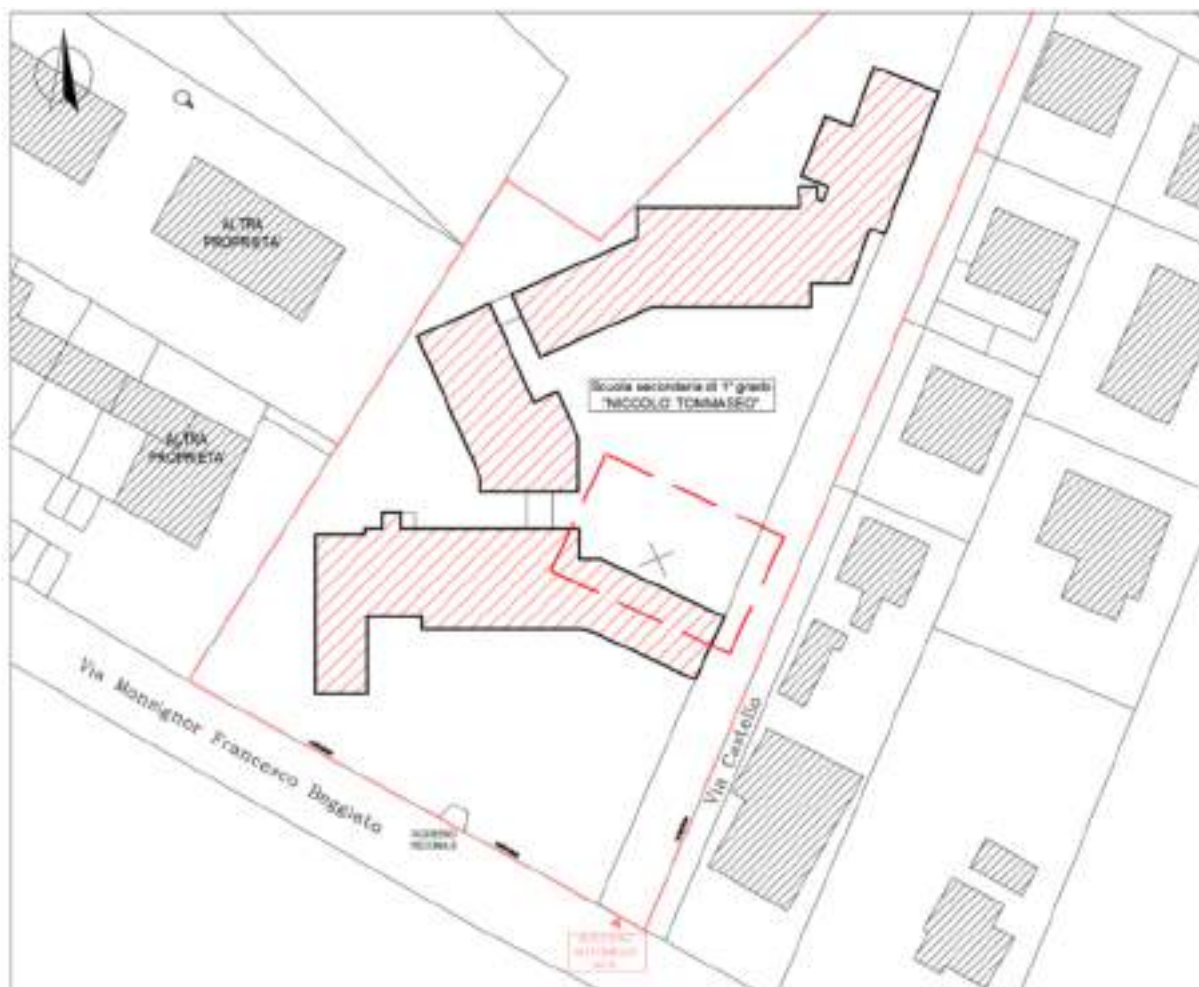


I-SOT-01e  
Area con profondità di falda freatica minore di 3.0 m da p.c.

*Estratto CTR*  
*Estratto dell'elemento 147151 Conselve + 147154 Marchioro*  
*Scala originale 1:5.000*



*Planimetria generale con indicazione area d'intervento*





## INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO

### Prova penetrometrica statica con piezocono (CPTU)

La prova C.P.T.U. consiste nell'infingere nel terreno una punta strumentata elettricamente e dotata di un sensore per la misura della pressione dell'acqua nei pori del terreno (piezocono), ad una velocità costante di avanzamento pari a 2 cm/s, per mezzo di un dispositivo di spinta munito di un sistema automatico di acquisizione dati. Utilizzando il piezocono per prove CPTU è possibile acquisire ad ogni centimetro di profondità, durante il movimento continuo di spinta, i seguenti parametri principali:

$q_c$  = resistenza di punta

$f_s$  = attrito laterale

$U$  = pressione interstiziale



Il piezocono utilizzato è caratterizzato da un'area di base del cono pari a 10 cmq; mentre l'area laterale del manicotto di attrito è pari a 150 cmq, il filtro in metallo sinterizzato per la misura della pressione interstiziale è posizionato immediatamente al di sopra della base del cono. Tali caratteristiche

costruttive rispondono a quanto riportato nelle normative internazionali. Il sistema automatico di acquisizione dati installato sul penetrometro impiegato per l'esecuzione delle prove è costituito da una centralina di misura (TGAS08), alimentata elettricamente dalla batteria del penetrometro stesso, a cui sono collegato un computer appositamente realizzato per la misura della profondità e della velocità di infissione e in cui è installato un software che acquisisce e visualizza i dati in tempo reale. Nei certificati vengono presentate le elaborazioni grafiche delle prove CPTU, nei quali è inserito anche il certificato di taratura in corso di validità della punta elettrica utilizzata (Codice MKJ400).



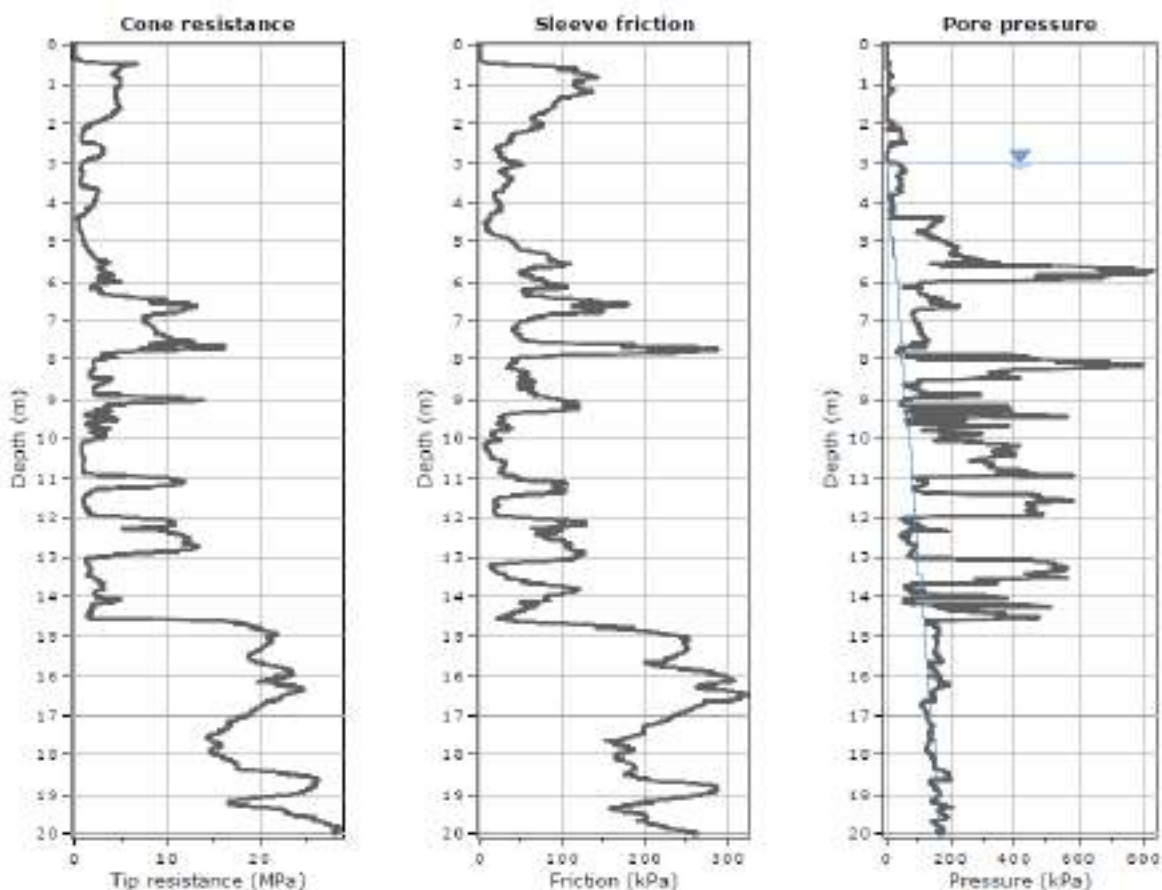
*Immagine satellitare con ubicazione della CPTU*



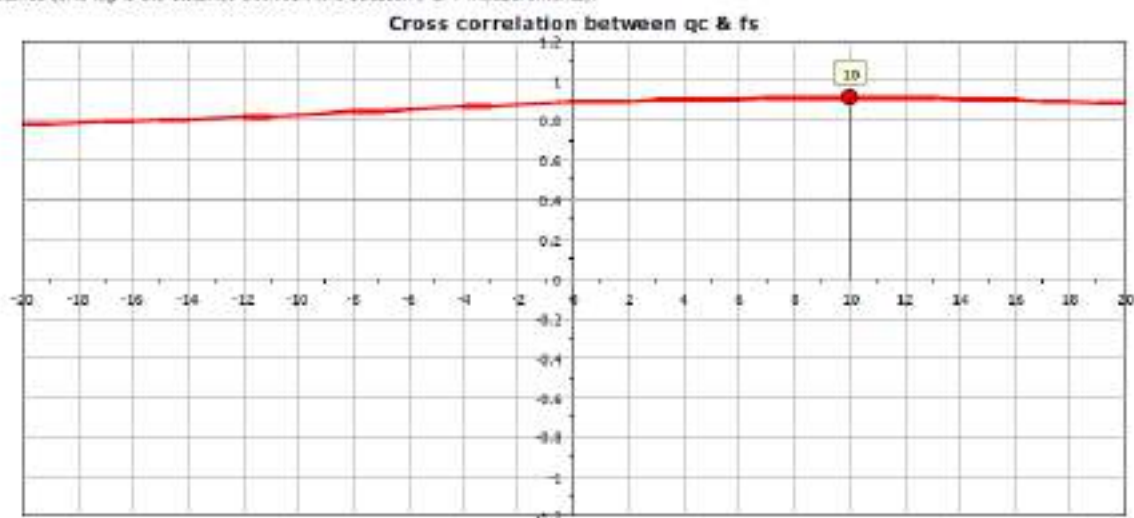
## Ricostruzione stratigrafica

Di seguito si riportano le elaborazioni dei dati delle prove CPTU condotte con **software CPeT-IT v.2.0.1.40 della ditta GeoLogismiki** per individuare le variazioni litologiche nella verticale d'indagine. Si riportano in Allegato 1 i grafici di prova.

### CPTU1:



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axis presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

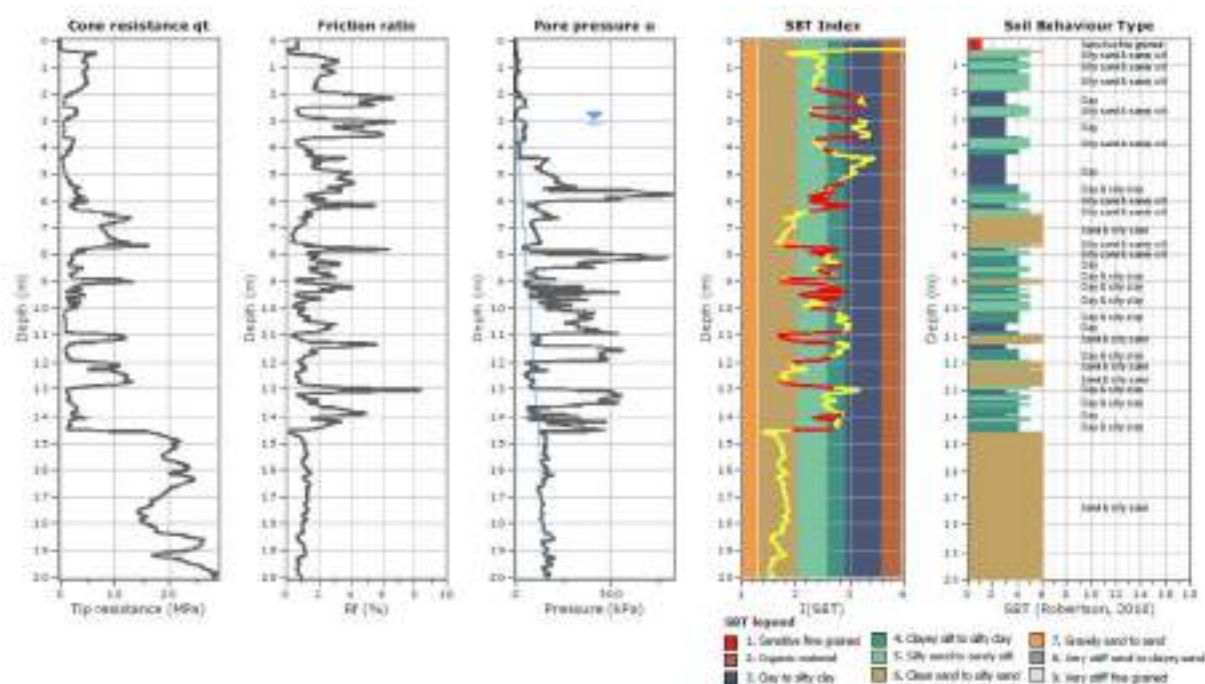


Il grafico della “cross correlation tra qc e fs” riporta nell’asse delle X il ritardo (lag) esistente tra due misurazioni successive, in quanto la misura effettuata dalla punta del piezocono (qc) è in ritardo spaziale rispetto alla misura effettuata dal manicotto (fs).

Il metodo si pone l’obiettivo di correlare (lag=0) la misura di punta e la misura laterale annullando il ritardo e perfezionando l’interpretazione della prova penetrometrica statica con piezocono (CPTU).

Si riporta di seguito l’interpretazione stratigrafica delle prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU) elaborata con l’algoritmo statistico descritto nella pubblicazione “Statistical methods for soil layer boundary location using the cone penetration test” di R. G. Campanella e D. S. Wickremesinghe.

### CPTU1:



Il metodo statistico Campanella – Wickremesinghe, individua e suddivide le varie misurazioni in strati secondo il metodo del “T ratio” descritto nella pubblicazione, dopo aver normalizzato i dati ne crea una possibile stratigrafia geotecnica incrociando i dati ottenuti dalla prova CPTU, quali resistenza di punta (qc), attrito laterale (fs), pressione dei pori (u), fiction ratio (fr%) e la cross correlation tra qc ed fs.

Successivamente sta all’operatore interpretare il dato statistico sulla base delle conoscenze stratigrafiche dell’area e raggruppare gli strati avente spessore non significativo.

Di seguito si riporta la rispettiva tabella della situazione stratigrafica schematizzata sulla base delle elaborazioni della prova, compresi i parametri geotecnici considerati per la ricostruzione del modello geotecnico di sito.

**CPTU1**

<b>Profondità da p.c. [m]</b>	<b>Litologia</b>	<b>Angolo d'attrito (<math>\phi</math>) [GRADI]</b>	<b>Coesione non drenata (<math>C_u</math>) [kg/cm<sup>2</sup>]</b>
0,00 – 2,00	Sabbia limosa e limo sabbioso	29 - 30	-
2,00 – 2,45	Argilla poco consistente	-	0,3 – 0,4
2,45 – 2,95	Sabbia limosa e limo sabbioso	28 – 29	-
2,95 – 3,60	Argilla poco consistente	-	0,3 – 0,4
3,60 – 4,30	Limo sabbioso poco addensato	25 – 26	-
4,30 – 4,70	Argilla molle poco consistente	-	0,15 – 0,2
4,70 – 5,30	Argilla e argilla limosa	-	0,5 – 0,7
5,30 – 6,30	Limo sabbioso e argilloso	27 – 29	-
6,30 – 7,90	Sabbia mediamente addensata	32 – 33	-
7,90 – 10,00	Limo sabbioso prevalente con laminazioni argillose e laminazioni sabbiose	25 – 26	-
10,00 – 11,90	Argilla e argilla limosa	-	0,4 – 0,5
11,90 – 13,00	Sabbia	32 – 33	-
13,00 – 14,50	Argilla con lenti limoso-sabbiose	-	0,7 – 0,8
14,50 – 20,00	Sabbia addensata	36 – 37	-

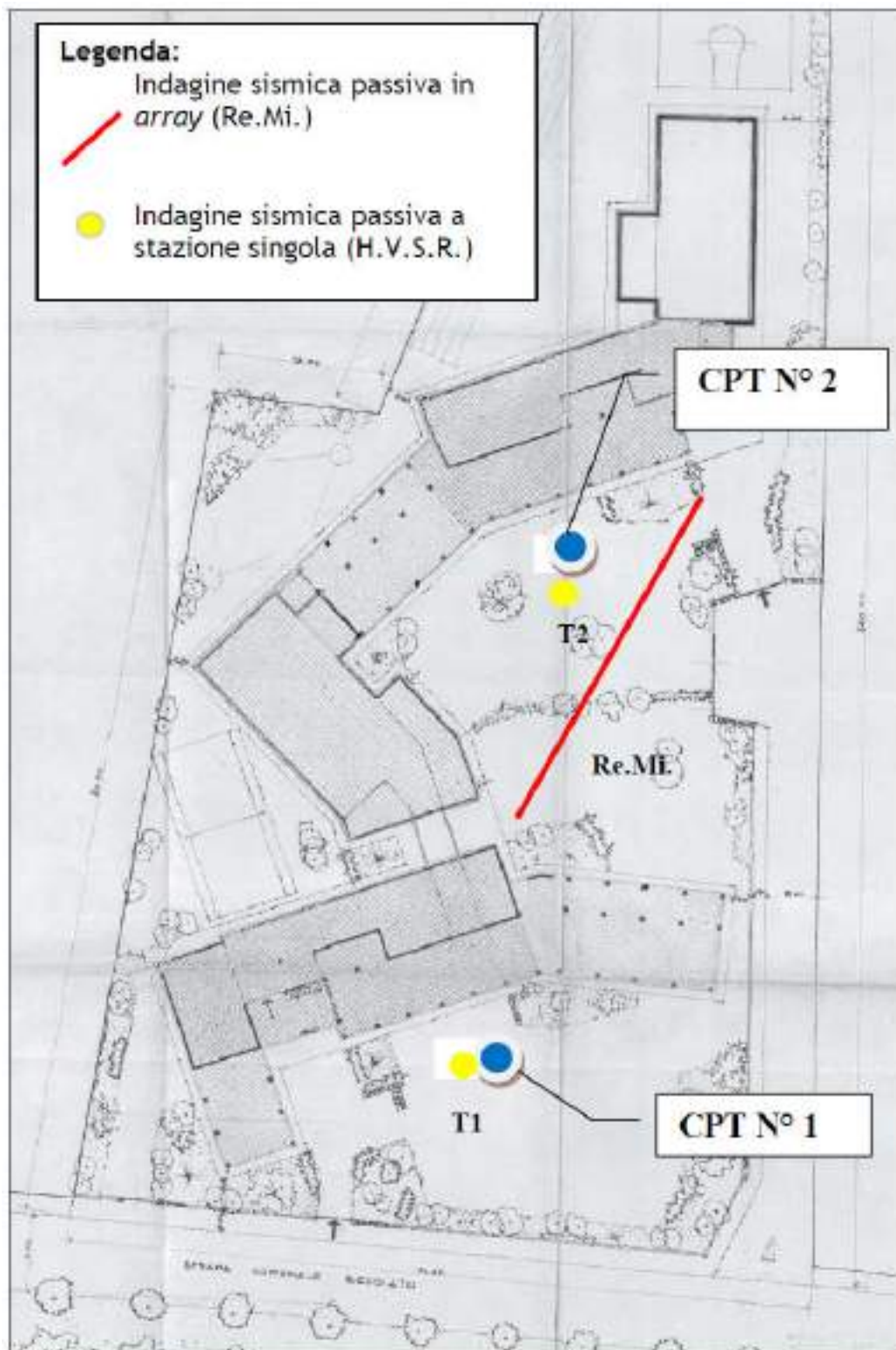
Al termine delle prove penetrometriche eseguite in sito non è stata rilevata la presenza d'acqua nel foro d'indagine fino a -3,0 m di profondità, alla quale il foro è risultato ostruito; nel contesto litologico-stratigrafico del sito si desume che il livello piezometrico coincida con la profondità alla quale si chiude il foro in quanto la sabbia satura frana all'interno di esso.

Date anche le informazioni idrogeologiche che si estrapolano dalle carte del PAT di Conselve, si stima appunto che in quest'area la soggiacenza media della falda sia -3 m dal p.c..



### Indagini penetrometriche di archivio (Comune di Conselve)

Si riportano di seguito le informazioni e i dati derivati dalle indagini forniteci dal progettista, eseguite in passato dal Dr. Geol. Devi Fincato, la cui ubicazione è di seguito illustrata.

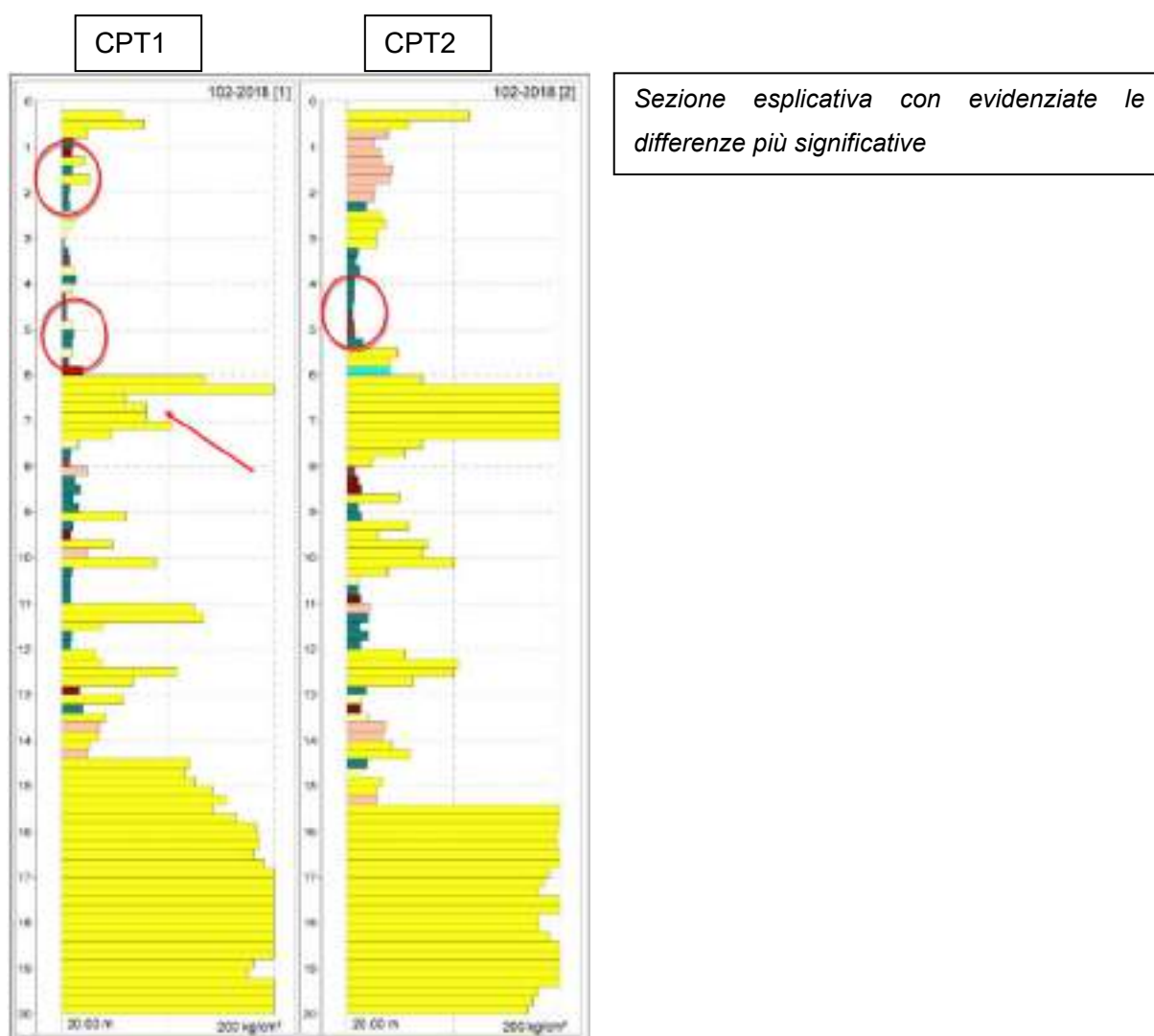


La campagna d'indagine è stata effettuata mediante l'esecuzione di n° 2 prove penetrometriche statiche (CPT) spinte alla profondità massima di -20 m da p.c. effettuate in data 02/07/2018 secondo la norma UNI EN ISO 22476-12:2009.

Il penetrometro statico adottato è di tipo "Geopan" da 20 Ton di spinta nominale con monoancoraggio disassato.

L'analisi dei dati rilevati ipotizza una situazione stratigrafica abbastanza omogenea in senso orizzontale con delle differenze nella resistenza degli strati tra -1 e a -3 m circa e con spessori variabili della tipologia di sedimenti fino a -6 m. Il banco sabbioso presente a -7 m presenta minor densità in corrispondenza della prova n° 1, ed i sottolivelli sabbiosi presenti tra -8 e -12 m risultano a quote differenti.

Nella sezione stratigrafica esplicativa riportata in estratto di seguito il geologo ha evidenziato le differenze descritte.



Si riporta di seguito l'interpretazione stratigrafica riassuntiva delle due prove eseguite, prendendo come quota di riferimento il piano campagna.

CPT N° 1

PROFONDITA' Da metri	a metri	qc Kg/cm <sup>2</sup>	Cu Kg/cm <sup>2</sup>	φ °	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA
0.00	0.80	-	-	-	Terreno superficiale di riporto in matrice sabbioso limosa.
0.80	6.00	10 9 6 14 4 3	0.5 0.45 0.30 0.64 0.20 0.15	- - - 26 - -	Alternanza di argilla da mediamente compatta a tenera con interlivelli argilloso limosi e limosi. Presenza di sedimenti argillosi organici in particolare a -3.2 e tra -4.0 e -4.8 m.
6.00	7.40	135 80 60	- - -	35 33 32	Sabbia mediamente addensata e sabbia limosa.
7.40	9.00	8 13	0.4 0.6	- -	Argilla da mediamente consistente a consistente.
9.00	10.20	88 48 11	- - 0.55	33 31 -	Fitta alternanza di livelli sabbiosi con livelli limosi ed argillosi.
10.20	11.00	8	0.40	-	Argilla mediamente consistente.
11.00	14.40	9 34 110	0.45 - -	- 29 34	Alternanze di livello argillosi con livelli limosi e sabbiosi mediamente addensati.
14.40	20.00	180 200 220	- - -	37 38 39	Sabbia addensata/cementata.



CPT N° 2

PROFONDITA' Da metri	a metri	qc Kg/cm <sup>2</sup>	Cu Kg/cm <sup>2</sup>	φ °	INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA
0.00	0.80	-	-	-	Terreno superficiale di riporto in matrice sabbioso limosa.
0.80	3.20	26 40 28	0.93 1.33 -	28 30 28	Limo argilloso sabbioso e da -2.4 m sabbia limosa poco addensata/sciolta.
3.20	5.40	8 6 5	0.40 0.30 0.25	- - -	Argilla da mediamente compatta a tenera. Presenza di sedimenti argillosi organici in particolare tra -4.60 e -5.2 m.
5.40	7.80	40 >200 70	- - -	30 >38 32	Sabbia limosa passante a -6.0 m a sabbie addensate/cementate e sabbie mediamente addensate al letto dello strato.
7.80	9.20	7 10	0.35 0.5	- -	Argilla tenera e argilla mediamente consistente.
9.20	10.40	77 58	- -	33 31	Sabbia mediamente addensata a tratti limosa.
10.40	12.00	10 20	0.50 0.8	- 27	Argilla mediamente consistente a tratti limosa.
12.00	12.80	100	-	34	Livello sabbioso mediamente addensato.
12.80	15.40	12 34 42	0.6 - -	- 29 30	Alternanze di livello argillosi con livelli limosi e sabbiosi mediamente addensati.
15.40	20.00	180 200 215	- - -	37 38 39	Sabbia addensata/cementata.

Al termine dell'esecuzione della prova penetrometrica si è misurato, per mezzo di una sonda freaticometrica, il livello dell'acqua all'interno dei fori di prova, così rilevati in data 02/07/2018:

CPT n° 1 : -2.95 m

CPT n° 2 : -2.75 m

Tale valore è puramente indicativo, data la metodologia di misura, e potrebbe subire delle variazioni a seconda delle condizioni meteorologiche.

## INDAGINI SISMICHE D'ARCHIVIO

In particolare, sono state effettuate:

- n°1 prospezione sismica con tecnica passiva **Re.Mi.** (Refraction Microtremor) sviluppata in un *array* lineare con n°16 geofoni a 4,5 Hz ad asse verticale per la ricostruzione sismo - stratigrafica del sottosuolo e per l'assegnazione della Categoria del sottosuolo di fondazione ( $V_s,eq$ ) come espressamente richiesto dalla normativa vigente (*Norme Tecniche sulle Costruzioni – D.M. 17/01/2018*);
- n°2 registrazioni di rumore sismico ambientale a stazione singola con elaborazione **H.V.S.R.** (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) per individuare le frequenze di risonanza del terreno al fine di eseguire una corretta progettazione sismica delle strutture.

L'ubicazione delle indagini è riportata a pag. 20.

Di seguito si riportano alcuni cenni teorici sulle metodiche utilizzate dal Dr. Geol. D. Fincato, estratti direttamente dalla sua relazione di luglio 2018.

### **Indagine sismica di tipo passivo in array (Re.Mi.)**

È noto che la propagazione delle onde, nel caso di mezzi stratificati e trasversalmente isotropi, avviene in maniera diversa rispetto al caso di mezzi omogenei; non esiste più un'unica velocità ma ogni frequenza è caratterizzata da una diversa velocità di propagazione a sua volta legata alle varie lunghezze d'onda. Queste interessano il terreno a diverse profondità e risultano influenzate dalle caratteristiche elastiche, appunto variabili con la profondità. Questo comportamento viene definito dispersione in frequenza ed è fondamentale nello sviluppo dei metodi sismici che utilizzano le onde di superficie.

La procedura Re.Mi. è un metodo di prospezione sismica classificato come metodo passivo in quanto utilizza il rumore ambientale.

La fase di acquisizione deve essere effettuata con una serie di accorgimenti e precauzioni da prendere in sito e nella pianificazione della registrazione. Tutto è finalizzato alla registrazione di dati contenenti la miglior informazione possibile riguardo alla propagazione delle onde di Rayleigh con buon rapporto segnale - rumore.

Il rumore incoerente, cioè di tipo casuale, nel caso Re.Mi. rappresenta la fonte del segnale utile che si vuole registrare. I microtremori generati dall'ambiente si propagano nel suolo e di questi si cerca di distinguere il modo fondamentale di vibrazione dell'onda di Rayleigh da quelli superiori e dall'aliasing spaziale. C'è, in questo caso, la necessità di soddisfare la condizione di "omnidirezionalità" delle sorgenti, cioè si suppone che il rumore ambientale provenga sostanzialmente da tutte le direzioni.

I tempi di registrazione dei microtremori sono decisamente più elevati rispetto alle indagini di tipo attivo. La registrazione sarà analizzata in finestre temporali che variano dai 10 ai 30 secondi.

## Indagine sismica passiva a stazione singola (HVSr)

Le caratteristiche principali della strumentazione utilizzata sono riportati nella tabella seguente.

### PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

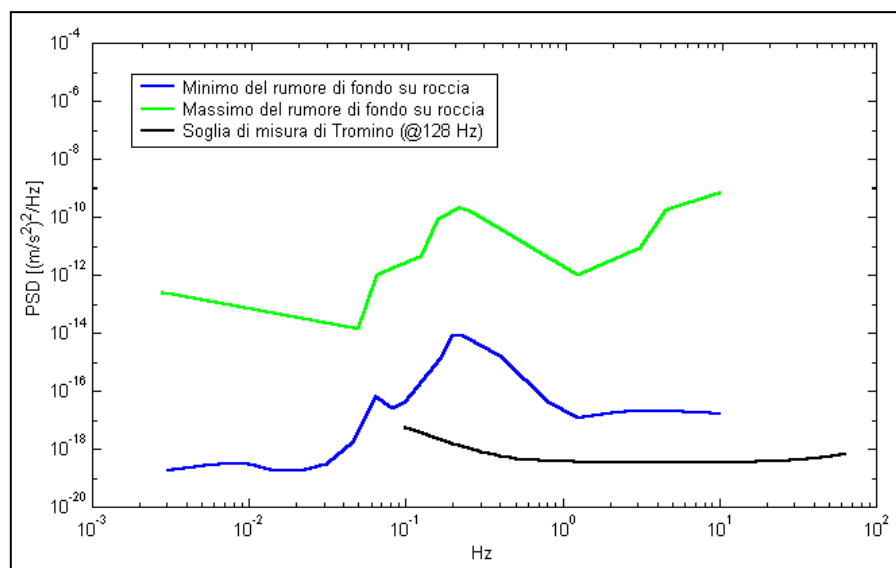
<b>Numero di canali</b>	3+1 analogici
<b>Amplificatori</b>	tutti canali con input differenziali
<b>Rumore</b>	< 0.5 $\mu$ V r.m.s. @128 Hz sampling
<b>Impedenza dell'input</b>	10 <sup>6</sup> Ohm
<b>Range di frequenze</b>	DC - 360 Hz
<b>Frequenza di campionamento</b>	16384 Hz per canale
<b>Frequenze di sovracampionamento</b>	32x, 64x, 128x
<b>Conversione A/D</b>	equivalente a 24 bit
<b>Massimo input analogico</b>	51.2 mV (781 nV/digit)
<b>Display grafico</b>	grafico, 128 x 64 pixel, retroilluminato
<b>Livella</b>	a bolla d'aria, elevata precisione orizzontale, sensibilità 5' d'arco (0.083°)
<b>Conessioni</b>	porta USB, tipo B
<b>Registrazione dati</b>	memoria interna, standard 512 Mb, opzionale fino a 2 Gb
<b>Accoppiamento col terreno</b>	su punte e cuscinetto reologico
<b>Sensori</b>	3 velocimetri elettrodinamici ortogonali ad alta risoluzione autobloccaggio quando non in acquisizione

Il metodo si basa sulla misura del rumore sismico ambientale, che risulta prodotto sia da fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) che dall'attività antropica.

Viene chiamato generalmente microtremore perché riguarda oscillazioni molto piccole, inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sull'acquisizione dei microtremori si dicono passivi in quanto il "rumore" non viene appositamente generato, come avviene invece nel caso della sismica attiva, ma si utilizza appunto il rumore sismico ambientale, sempre presente naturalmente ovunque.

Lo spettro in frequenza del rumore di fondo in un terreno roccioso pianeggiante presenta dei picchi a 0.14 e 0.07 Hz, comunemente interpretati come originati dalle onde oceaniche (vedi figura seguente).



*Modelli standard del rumore sismico massimo (in verde) e minimo (in blu) per la Terra. La linea nera indica la sensibilità strumentale. Gli spettri di potenza sono espressi in termini di accelerazione e sono relativi alla componente verticale del moto.*

Tali componenti spettrali vengono attenuate molto poco anche dopo tragitti di migliaia di chilometri per effetto di guida d'onda. A tale andamento generale, che è sempre presente, si sovrappongono le sorgenti locali, antropiche (traffico, industrie ma anche il semplice passeggiare di una persona) e naturali che però si attenuano fortemente a frequenze superiori a 20 Hz, a causa dell'assorbimento anelastico originato dall'attrito interno delle rocce.

Il rumore di fondo agisce da funzione di eccitazione per le risonanze specifiche sia degli edifici che del sottosuolo.

Pertanto il suo utilizzo per identificare in maniera passiva, non intrusiva e la stratigrafia e la frequenza di risonanza del sottosuolo, nonché le frequenze di risonanza degli edifici, risulta interessante e appropriato alle esigenze di caratterizzazione del sottosuolo richieste dalla nuova normativa.

Dunque, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartata dalla sismologia classica, contiene informazione.

Questa informazione è però sepolta all'interno del rumore casuale e può essere estratta attraverso tecniche opportune.

La verifica della presenza di frequenze di risonanza e dell'amplificazione del sottosuolo oggetto di intervento risulta molto importante. Infatti, nel caso che la risonanza del suolo di fondazione coincida o sia prossima a quella della struttura si ha una situazione cui porre attenzione dal punto di vista della vulnerabilità sismica, ovvero sostanzialmente un'amplificazione delle sollecitazioni per "doppia risonanza".

La condizione ideale corrisponde ad un edificio dotato di frequenza di risonanza minore di quella del sottosuolo.

È quindi necessario porre estrema attenzione a fenomeni di “**doppia risonanza**”, cioè la corrispondenza tra le frequenze fondamentali del segnale sismico così come trasmesso in superficie e quelle dei manufatti ivi edificati in quanto le azioni sismiche su di essi sarebbero gravose.

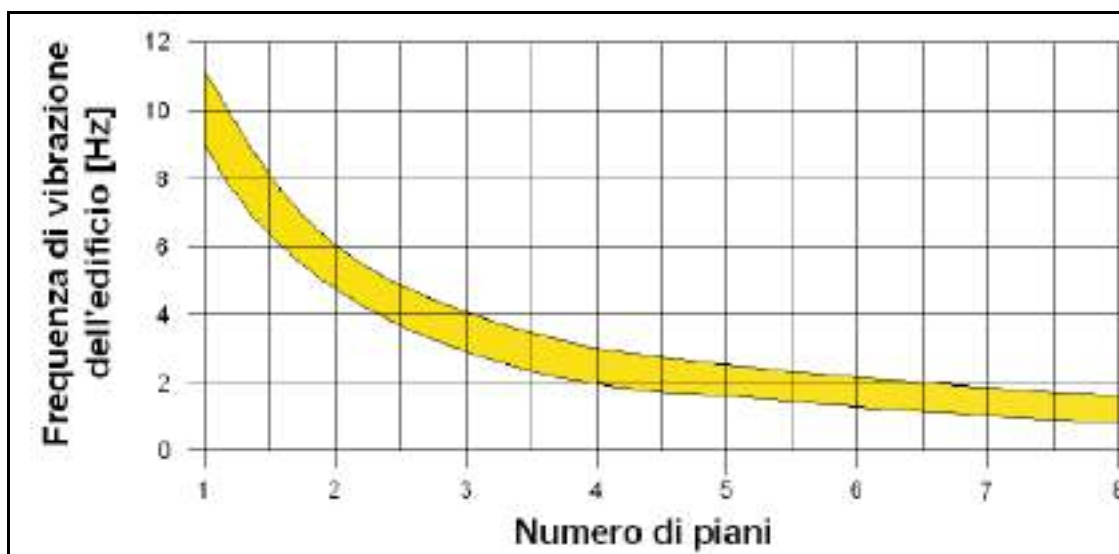
Dal punto di vista empirico, è noto che la frequenza di risonanza di un edificio è governata principalmente dall'altezza e può essere pertanto calcolata, in prima approssimazione, secondo la formula (cfr. Es. Pratt):

$$\text{freq. naturale edificio} \approx 10 \text{ Hz} / \text{numero piani.}$$

È la coincidenza di risonanza tra terreno e struttura:

$$\text{freq. naturale edificio} \approx \text{freq. fondamentale di risonanza del sito} [4]$$

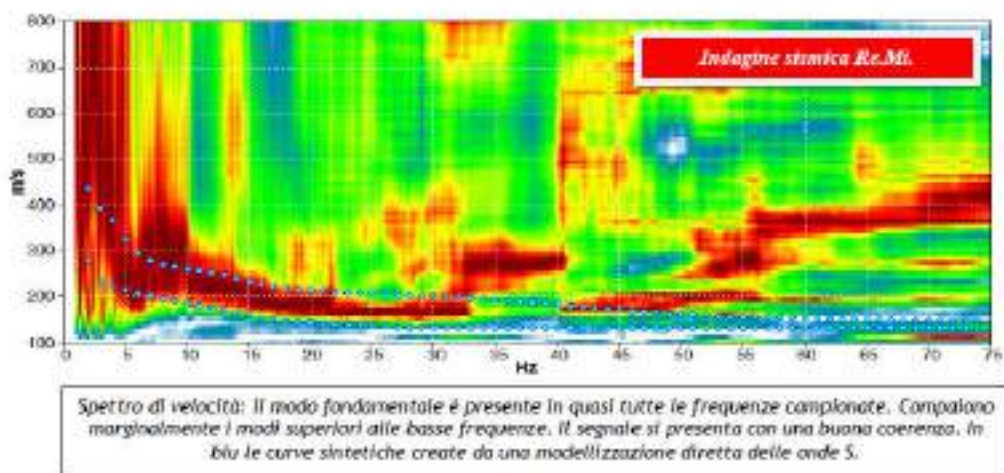
ad essere particolarmente pericolosa, poiché dà luogo alla massima amplificazione e deve quindi essere oggetto di studi approfonditi.



*Frequenza di vibrazione degli edifici rapportata al numero di piani*

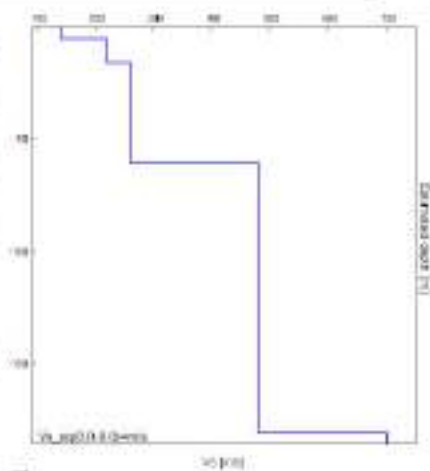
Seguono le elaborazioni delle indagini sismiche.

9.5.2 Indagine sismica passiva in array (Re.Mi.) con inversione congiunta – Remi+T1.



La ricostruzione sismo-stratigrafica di sito ha evidenziato la presenza di un materiale poco addensato fino a circa 5 m dal p.c. locale caratterizzato da una  $V_s$  di circa 140 m/s mentre per valori di profondità maggiori il grado di rigidità diventa più elevato con  $V_s$  di circa 220 m/s (vedi modello sismo – stratigrafico interpretativo riportato a seguire). Si riscontra un ulteriore incremento della velocità di propagazione delle onde S a circa 16 m dal p.c. locale ( $V_s = 260$  m/s).

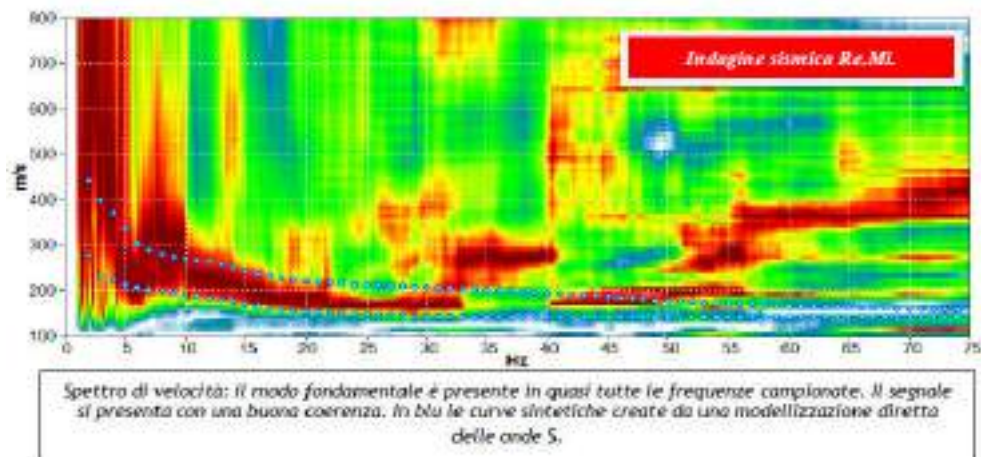
Infine, a circa 61 m e a 181 m dal p.c. si evidenzia il passaggio ad un materiale più addensato con  $V_s$  rispettivamente di circa 480 m/s e 700 m/s.



Indagine sismica Re.Mi. con inversione congiunta H.V.S.R. n°1	Velocità onde di taglio [m/s]	Spessori [m]	Profondità [m]
I SISMOSTRATO	140	5	0,0 – 5,0
II SISMOSTRATO	220	11	5,0 – ~16
III SISMOSTRATO	260	45	~16 – ~61
IV SISMOSTRATO	480	120	~61 – ~181
V SISMOSTRATO	700	Semisp.	~181 – Semisp.

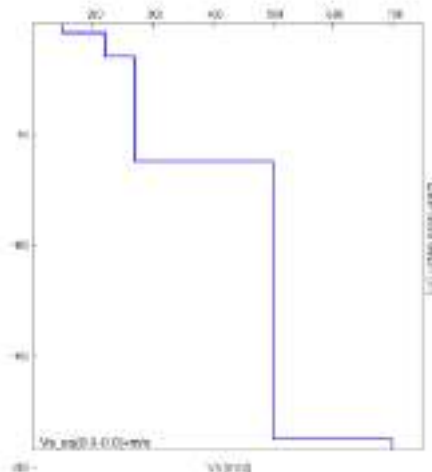


9.5.3 Indagine sismica passiva in array (Re.Mi.) con inversione congiunta – Remi+T2



La ricostruzione sismo-stratigrafica di sito ha evidenziato la presenza di un materiale poco addensato fino a circa 4 m dal p.c. locale caratterizzato da una  $V_s$  di circa 150 m/s mentre per valori di profondità maggiori il grado di rigidità diventa più elevato con  $V_s$  di circa 220 m/s (vedi modello sismo-stratigrafico interpretativo riportato a seguire). Si riscontra un ulteriore incremento della velocità di propagazione delle onde S a circa 15 m dal p.c. locale ( $V_s < 270$  m/s).

Infine, a circa 62 m e a 187 m dal p.c. si evidenzia il passaggio ad un materiale più addensato con  $V_s$  rispettivamente di circa 500 m/s e 700 m/s.



Indagine sismica Re.Mi. con inversione congiunta H.V.S.R. n°2	Velocità onde di taglio [m/s]	Spessori [m]	Profondità [m]
I SISMOSTRATO	150	4	0,0 – 4,0
II SISMOSTRATO	220	11	4,0 – ~15
III SISMOSTRATO	270	47	<15 – ~62
IV SISMOSTRATO	500	125	<62 – <187
V SISMOSTRATO	700	Semisp.	>187 – Semisp.

### Categoria sismica del sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (come riportato nel vigente D.M. 17 gennaio 2018), si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In mancanza di tali analisi, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, viene valutato il parametro denominato "Velocità Equivalente", calcolata in modo analogo alla precedente  $V_{s,30}$ , che invece di estendere la media pesata fino ai 30 m di profondità, viene valutata entro una profondità  $H$  (pari a 30 m o inferiore). La discriminante della profondità  $H$  è il raggiungimento del "substrato" caratterizzato da velocità superiori agli 800 m/s.

I valori di  $V_s$  sono quindi ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono stati valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito.

Per velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio si intende la media pesata delle velocità delle onde  $S$  negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

Dove  $N$  è il numero di strati individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore  $h$  (strato) e dalla velocità delle onde  $S$   $V_s$  (strato).

Per  $H$  si intende la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  è definita dal parametro  $V_{s,30}$  ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

A partire dalle indagini sismiche riportate, si è calcolata la velocità media di propagazione delle onde di taglio fino a 30 m dal piano di posa delle fondazioni ( $V_{s,30}$ ), a partire da varie profondità dal piano campagna:

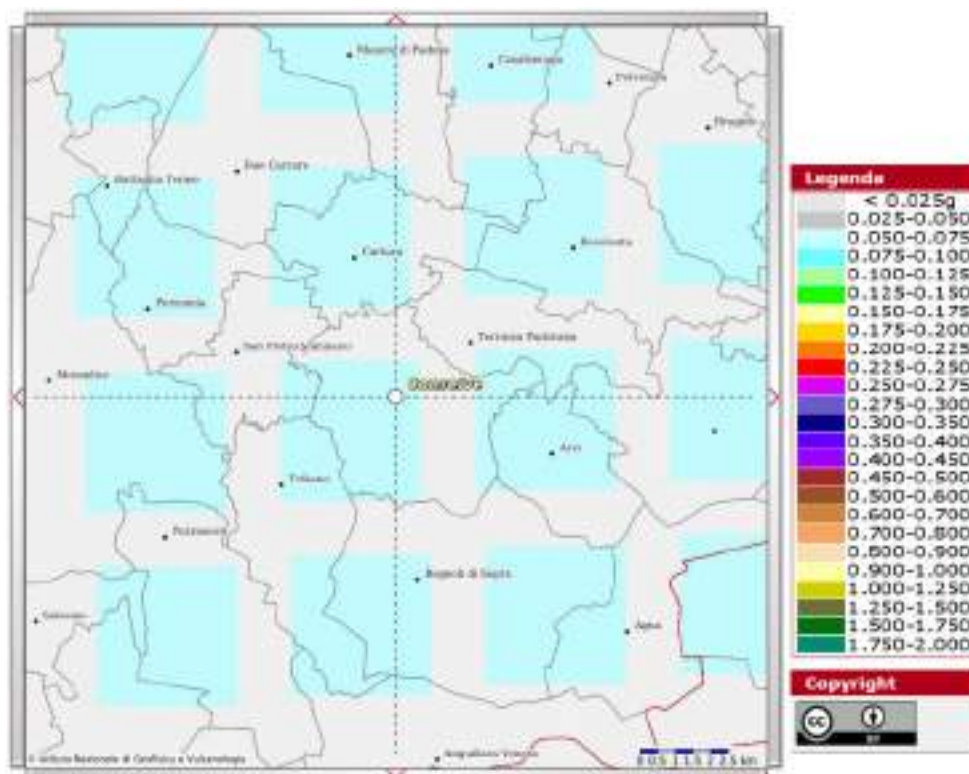
Profondità piano di posa delle fondazioni	Vs,30 – <u>MISURA REMI +</u> T1	Vs,30 – <u>MISURA REMI +</u> T2
0 m dal p.c.	Vs (0 – 30) $\approx$ 215 m/s	Vs (0 – 30) $\approx$ 227 m/s
1 m dal p.c.	Vs (1 – 31) $\approx$ 220 m/s	Vs (1 – 31) $\approx$ 232 m/s
2 m dal p.c.	Vs (2 – 32) $\approx$ 226 m/s	Vs (2 – 32) $\approx$ 238 m/s
3 m dal p.c.	Vs (3 – 33) $\approx$ 231 m/s	Vs (3 – 33) $\approx$ 243 m/s

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, così come richiesto dalla recente normativa, è stata pertanto assegnata al suolo di fondazione la **categoria sismica C**.

A tale categoria appartengono *depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

## CLASSIFICAZIONE SISMICA

Sulla base della “Deliberazione della Giunta Regionale n. 244 del 09 marzo 2021 - Aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto. D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, articolo 83, comma 3; D. Lgs 31 marzo 1998, n. 112, articoli 93 e 94. D.G.R./CR n. 1 del 19/01/2021”, il Comune di Conselve ricade in zona sismica **3**.



Estratto mappa sismica (OPCM 3519/2006)

Sulla base dell'Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519 l'area in esame è caratterizzata da valori di accelerazione massima al suolo  $a_g$ , (con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s30} > 800$  m/s) compresi fra 0,050 e 0,075 g.

### Azione sismica

Nel D.M. 17/01/2018 l'obiettivo nei riguardi dell'azione sismica è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A) ed in termini di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , come definite nella successiva tabella, nel periodo di riferimento  $V_R$ .

Il periodo di riferimento  $V_R$  si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$  definito, al variare della classe d'uso.

La vita nominale  $V_N$  relativa al presente intervento di progetto è di 50 anni (tipo di costruzione 2 "*Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale*").

La classe d'uso utilizzata è:

**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 conseguenze di un loro eventuale collasso".

A tale classe corrisponde un coefficiente d'uso  $C_U$  pari a 1,5.

In questo modo si ottiene un periodo di riferimento  $V_R$  di 75 anni.

Le forme degli spettri di risposta sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

**a<sub>g</sub>** : accelerazione orizzontale massima al sito;

**F<sub>0</sub>** : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

**T<sub>c</sub>\***: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nota la vita di riferimento della costruzione  $V_R$  e la probabilità di superamento nella vita di riferimento  $P_{VR}$  associate a ciascuno degli stati limite considerati, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili è possibile ricavare le corrispondenti azioni sismiche. Il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , espresso in anni rappresenta il parametro caratterizzante la pericolosità sismica.

Esso è legato a  $P_{VR}$  e  $V_R$  dalla:

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

Il sito di interesse ricade nel Comune di Conselve e presenta le seguenti coordinate:

<b>Coordinate</b>	<b>Datum ED50</b>
Latitudine	45,235593
Longitudine	11,875529

In base a tali valori si ottengono i valori dei parametri precedentemente citati rappresentati nella successiva tabella per i vari periodi di ritorno.

<b>T<sub>R</sub> (anni)</b>	<b>a<sub>g</sub> (g)</b>	<b>F<sub>0</sub> (-)</b>	<b>T<sub>c</sub> (s)</b>
<b>30</b>	0,028	2,490	0,209
<b>50</b>	0,033	2,501	0,248
<b>72</b>	0,037	2,527	0,271
<b>101</b>	0,041	2,538	0,290
<b>140</b>	0,045	2,519	0,312
<b>201</b>	0,050	2,580	0,329
<b>475</b>	0,063	2,717	0,358
<b>975</b>	0,076	2,784	0,378
<b>2475</b>	0,096	2,850	0,422

*Valori a<sub>g</sub>, F<sub>0</sub>, T<sub>c</sub>\* per vari periodi di ritorno T<sub>R</sub>*

### Scelta della strategia di progettazione

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO).**
- **Stato Limite di Danno (SLD).**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC).**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella.

Stati Limite	PVR : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$		$T_R$ (anni)
Stati limite di esercizio	<b>SLO</b>	81%	45
	<b>SLD</b>	63%	75
Stati limite ultimi	<b>SLV</b>	10%	712
	<b>SLC</b>	5%	1462

*Probabilità di superamento PVR e periodo di ritorno  $T_R$*

I parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$  per i periodi di riferimento corrispondenti agli stati limite considerati sono di seguito riportati in forma tabulare.

STATO LIMITE	$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$ (-)	$T_c^*$ (s)
<b>SLO</b>	45	0,032	2,498	0,240
<b>SLD</b>	75	0,037	2,529	0,274
<b>SLV</b>	712	0,070	2,755	0,369
<b>SLC</b>	1462	0,084	2,812	0,396

*Valori  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$  per i diversi stati limite*

La scelta dello stato limite da utilizzare dipenderà dalle verifiche che il progettista intenderà eseguire.

## Parametri sismici - Amplificazione stratigrafica e topografica

Il profilo stratigrafico influisce sulla risposta sismica locale che viene valutata in prima approssimazione in riferimento alle categorie del sottosuolo definite dalle NTC del 2018. L'accelerazione sismica massima attesa in un sito ( $a_{max}$ ) è data dal prodotto tra l'accelerazione sismica attesa al sito ( $a_g$ ) ed il coefficiente di amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ). Per sottosuoli di categoria A i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  possono essere calcolati mediante le espressioni riportate nella tabella che segue.

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_s \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_s \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,25}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_s \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,30}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_s \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Anche le condizioni topografiche e morfologiche locali influiscono nell'amplificazione sismica in un'area interessata. Nello specifico le caratteristiche topografiche del sito sono classificate in base all'inclinazione della superficie topografica, come riportato nella tabella che segue. Il coefficiente di amplificazione topografica ( $S_t$ ) sarà quindi funzione della categoria topografia in cui ricade il sito indagato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_t$
T1	*	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

L'accelerazione massima orizzontale attesa al sito ( $a_{max}$ ) sarà quindi definita per i quattro stati limite pari a:  $a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g \cdot 9,81$



Nel caso in esame i parametri sismici locali, utilizzati nelle verifiche che seguono, vengono determinati considerando la categoria di suolo C (determinata dalle indagini), la categoria topografica T1 e lo stato limite SLV.

I dati dei parametri sismici ottenuti dal sito [www.geostru.com](http://www.geostru.com) sono riportati in Allegato 4.

In questo modo viene determinata un'accelerazione sismica massima allo stato limite SLV pari a  $A_{\max} = 1,034 \text{ m/s}^2 = 0,105 \text{ g}$  per il sito in esame.

## **CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE E DEI CEDIMENTI**

Di seguito si propone il calcolo della capacità portante con il metodo allo stato limite ultimo (SLU) di tipo geotecnico (GEO).

Si utilizza la formula di Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = C_u N_c s_c d_c i_c b_c g_c + \gamma_1 D N_q s_q d_q i_q b_q g_q + 0,5 \gamma_2 B N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

dove:

$C_u$ : coesione non drenata ( $\text{Kg/cm}^2$ );

$\gamma_1$ : peso di volume del terreno sopra il piano di fondazione ( $\text{Kg/cm}^3$ );

$\gamma_2$ : peso di volume del terreno sotto il piano di fondazione ( $\text{Kg/cm}^3$ );

$D$ : profondità minima di posa della fondazione (m);

$N_c, N_q, N_\gamma$ : fattori di capacità portante adimensionali;

$s_c, s_q, s_\gamma$ : fattori di forma;

$d_c, d_q, d_\gamma$ : fattori di correzione per l'approfondimento;

$i_c, i_q, i_\gamma$ : fattori correttivi per carichi inclinati;

$b_c, b_q, b_\gamma$ : fattori correttivi per l'inclinazione della fondazione;

$g_c, g_q, g_\gamma$ : fattori correttivi fondazioni su pendio.

Viste le strutture in progetto e le indicazioni del progettista si verificano:

- una fondazione di tipo platea superficiale;
- una fondazione di tipo continuo.

Le verifiche sono eseguite considerando il modello geotecnico ricostruito sulla base della prova penetrometrica eseguita in sito (CPTU1).

*Il calcolo della capacità portante in termini di pressione ammissibile viene di seguito riportato solamente a titolo indicativo per il Progettista, poiché le nuove normative tecniche NTC2018 lo escludono.*

### **Pressione ammissibile**

Nell'ipotesi di fondazione di tipo platea superficiale, avente dimensioni in pianta di 9 x 18 m e posta a -0,40 m di profondità, si considera che la rottura avvenga in corrispondenza dei terreni argillosi che si rinvencono a profondità comprese complessivamente tra -2,0 m e -5,0 m da p.c., ai quali si attribuisce un valore di coesione non drenata minima pari a 0,25 kg/cm<sup>2</sup>.

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 0,51 \text{ kg/cm}^2 \text{ (50,37 kN/m}^2\text{)}$$

Nell'ipotesi di fondazione di tipo continuo, avente larghezza di 1,20 m e posta a -1,0 m di profondità, si considera che la rottura avvenga in corrispondenza dei terreni sabbiosi che si rilevano alla base della fondazione stessa fino a -2,0 m da p.c., ai quali si attribuisce un valore di angolo d'attrito minimo di 29°

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 1,82 \text{ kg/cm}^2 \text{ (178,40 kN/m}^2\text{)}$$

Visto quanto rilevato dalla CPT1 eseguita in passato da altro professionista, ci si può aspettare che localmente lo spessore dei terreni sabbiosi superficiali sia inferiore e pertanto le fondazioni continue verrebbero a poggiare direttamente sui terreni argillosi poco consistenti che risultano immediatamente sottostanti.

Considerando nel dettaglio la CPT1 sopra scritta, i terreni argillosi si intercettano a partire da -0,80 m dal p.c., si ritiene quindi utile eseguire una verifica cautelativa anche in queste possibili condizioni stratigrafiche, al fine soprattutto di evidenziare i cedimenti differenziali che potrebbero instaurarsi.

Secondo il modello geotecnico desunto dalla CPT1 del 2018, nell'ipotesi di fondazione di tipo continuo, avente larghezza di 1,20 m e posta a -1,0 m di profondità, si considera che la rottura avvenga in corrispondenza dei terreni argillosi che si rilevano complessivamente da -0,80 m a -6,0 m ai quali viene attribuita una coesione non drenata minima di 0,3 kg/cm<sup>2</sup>.

La pressione ammissibile risulta pari a:

$$q_a = 0,60 \text{ kg/cm}^2 \text{ (58,92 kN/m}^2\text{)}$$

## Stati Limite Ultimi

Di seguito si riporta il risultato del calcolo anche nel caso di verifica allo stato limite ultimo SLU di tipo geotecnico (GEO) nel caso di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.

Le verifiche allo SLU (paragrafo 6.4.3.1 delle NTC2018) devono essere effettuate tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II, 6.4.I, secondo:

### Approccio 2: - Combinazione (A1+M1+R3)

Tab. 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(2)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(2)</sup> per carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato in Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Tab. 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Tab. 6.4.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale
	(R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Considerando l'**approccio 2 (A1+M1+R3)** si calcola:

IPOTESI	Rd (kg/cm <sup>2</sup> )	Rd (kN/m <sup>2</sup> )
<b>Platea</b>	0,67	65,70
<b>F. continua su CPTU1 del 14/10/2021</b>	2,37	232,70
<b>F. continua su CPT1 d'archivio</b>	0,78	76,85

Di seguito viene proposto il valore di capacità portante, determinato tenendo conto dell'azione sismica ed in particolare si considera lo Stato limite ultimo di salvaguardia della vita SLV.

Gli effetti del sisma di progetto vengono introdotti nel calcolo della Qlim mediante l'introduzione dei fattori correttivi "z" determinati con le seguenti formule proposte dagli autori Paolucci e Pecker:

$$z_q = \left(1 - \frac{k_h}{\tan \phi}\right)^{0,35}$$

$$z_c = 1 - 0,32 \cdot k_h$$

$$z_\gamma = z_q$$

Dove:

Kh : coefficiente sismico orizzontale;

ø : angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Per il calcolo del coefficiente Kh il software utilizza le relazioni proposte nelle NTC 2018 dove:

$$K_h = \beta \times (a_{\max}/g)$$

β = coefficiente di riduzione accelerazione massima attesa al sito;

a<sub>max</sub> = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità;

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{\max} = S_S S_T a_g$$

Si evidenzia come essi entrino in gioco solamente nel caso di terreni di fondazione prevalentemente incoerenti e quindi nel caso di verifiche condotte in condizioni drenate.

Sulla base dell'art. 7.11.5.3.1 "Verifiche allo stato limite SLV - Fondazioni superficiali" delle NTC 2018, il coefficiente parziale R3 della capacità portante in condizioni sismiche è quello riportato nella tabella 7.11. Il cioè  $\gamma_R = 2.3$  per il carico limite.

Per le verifiche si fa riferimento anche a quanto esplicitato al corrispondente punto 7.11.5.3.1 della Circolare esplicativa delle NTC2018 (S.O. n.5 della G.U. n.35 del 11.02.2019) di cui si riporta: "L'analisi *pseudo-statica delle fondazioni si esegue utilizzando valori unitari per i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici come specificato al 7.11.1. Si utilizzano invece i coefficienti  $\gamma_R$  riportati nella Tabella 7.11. Il per i diversi meccanismi considerati.*

*Nelle verifiche a carico limite, le NTC consentono di trascurare le azioni inerziali agenti nel volume di terreno sottostante la fondazione. In tal caso l'effetto dell'azione sismica si traduce nella sola variazione delle azioni di progetto in fondazione rispetto a quelle valutate nelle combinazioni statiche. La verifica viene condotta con le usuali formule del carico limite tenendo conto dell'eccentricità e dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. In tal caso si adotta un coefficiente  $\gamma_R$  a carico limite pari a 2.3."*

Considerando l'**approccio 2 (A1+M1+R3)** e lo **stato limite SLV** si calcola:

IPOTESI	Rd sisma (kg/cm <sup>2</sup> )	Rd sisma (kN/m <sup>2</sup> )
<b>Platea</b>	0,67	65,70
<b>F. continua su CPTU1 del 14/10/2021</b>	2,20	216,15
<b>F. continua su CPT1 d'archivio</b>	0,78	76,85

Nel caso in esame alcune verifiche sono eseguite in condizioni non drenate pertanto il valore di Rd non varia in condizioni sismiche.



Le opere previste devono essere verificate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale, ovvero sia in conseguenza alle diverse combinazioni delle azioni, che in relazione alle prestazioni attese. Le opportune e necessarie verifiche dovranno pertanto essere eseguite, in sede di progettazione geotecnica, sulla base di dati dettagliati e specifici, relativi alle azioni di progetto ed ai requisiti prestazionali.

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

$E_d$  è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione.

$R_d$  è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

### Cedimenti

Il calcolo dei cedimenti in terreni coesivi con l'approccio edometrico consente di valutare un cedimento di consolidazione di tipo monodimensionale, prodotto dalle tensioni indotte da un carico applicato in condizioni di espansione laterale impedita. Pertanto la stima effettuata con questo metodo va considerata come empirica, piuttosto che teorica.

L'approccio edometrico nel calcolo dei cedimenti passa essenzialmente attraverso due fasi:

- a) il calcolo delle tensioni verticali indotte alle varie profondità con l'applicazione della teoria dell'elasticità;
- b) la valutazione dei parametri di compressibilità attraverso la prova edometrica.

In riferimento ai risultati della prova edometrica, il cedimento è valutato come:

$$\Delta H = H_0 \cdot RR \cdot \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma_v}{\sigma'_{v0}}$$

se si tratta di un terreno sovraconsolidato ( $OCR > 1$ ), ossia se l'incremento di tensione dovuto all'applicazione del carico non fa superare la pressione di preconsolidazione  $\sigma'_p$  ( $\sigma'_{v0} + \Delta \sigma_v < \sigma'_p$ ).

Se invece il terreno è normalconsolidato ( $\sigma'_{v0} = \sigma'_p$ ) le deformazioni avvengono nel tratto di compressione e il cedimento è valutato come:

$$\Delta H = H_0 \cdot CR \cdot \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma_v}{\sigma'_{v0}}$$

dove:

$RR$  Rapporto di ricompressione;

$CR$  Rapporto di compressione;

$H_0$  spessore iniziale dello strato;

$\sigma'_{v0}$  tensione verticale efficace prima dell'applicazione del carico.

$\Delta\sigma_v$  incremento di tensione verticale dovuto all'applicazione del carico.

In alternativa ai parametri  $RR$  e  $CR$  si fa riferimento al modulo edometrico  $M$ .

Per il calcolo dei cedimenti, in terreni granulari, si adotta il metodo proposto da Schmertmann (1970) il quale ha correlato la variazione del bulbo delle tensioni alla deformazione. Schmertmann ha quindi proposto di considerare un diagramma delle deformazioni di forma triangolare in cui la profondità alla quale si hanno deformazioni significative è assunta pari a  $4B$ , nel caso di fondazioni nastriformi, e pari a  $2B$  per fondazioni quadrate o circolari.

Il cedimento complessivo viene calcolato sommando i contributi dei singoli strati calcolati con i due metodi sopra esposti:

$$S = \sum \Delta S_i$$

I calcoli sono eseguiti nell'ipotesi di fondazione di tipo platea superficiale, avente dimensioni in pianta di  $9 \times 18$  m e posta a  $-0,40$  m di profondità e nell'ipotesi di fondazione di tipo continuo, avente larghezza di  $1,20$  m e posta a  $-1,0$  m di profondità.

I cedimenti calcolati per ciascuna ipotesi vengono riassunti nella tabella seguente; su indicazione del progettista, per ciascuna fondazioni si sono verificate due ipotesi di carico poiché il fabbricato che verrà realizzato comprenderà 2 piani fuori terra oppure 3 piani fuori terra.

IPOTESI	Fabbricato	Carico d'esercizio (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (mm)
<b>Platea</b>	2 piani	50	69
<b>Platea</b>	3 piani	60	81
<b>F. continua su CPTU1 del 14/10/2021</b>	2 piani	70	34
<b>F. continua su CPTU1 del 14/10/2021</b>	3 piani	90	40
<b>F. continua su CPT1 d'archivio</b>	2 piani	70	53
<b>F. continua su CPT1 d'archivio</b>	3 piani	90	62

Le verifiche geotecniche eseguite vengono presentate nel dettaglio nei report raccolti in Allegato 5.

Per le considerazioni di dettaglio si rimanda al capitolo finale del presente elaborato, tuttavia preme sottolineare che la terza ipotesi di verifica eseguita rappresenta la condizione più cautelativa posta nella situazione stratigrafica più scadente rilevata complessivamente nell'area dell'istituto.

## VERIFICA DEL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

In base alle direttive precedentemente citate deve essere verificata, per i terreni di fondazione nell'area in esame, la suscettibilità alla liquefazione.

Questo fenomeno comporta una diminuzione di resistenza al taglio, causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno.

I metodi semplificati si basano sul rapporto che intercorre fra le sollecitazioni di taglio che producono liquefazione e quelle indotte dal terremoto; hanno perciò bisogno di valutare i parametri relativi sia all'evento sismico sia al deposito, determinati questi ultimi privilegiando metodi basati su correlazioni della resistenza alla liquefazione con parametri desunti da prove in situ.

La resistenza del deposito alla liquefazione viene quindi valutata in termini di fattore di resistenza alla liquefazione

$$F_s = \frac{R}{T} MSF$$

dove:

$R$  = resistenza al taglio mobilitabile nello strato.

$T$  = sforzo tagliente indotto dal sisma.

$MSF$  = Magnitudo Scaling Factor

La grandezza  $T$  dipende dai parametri del sisma di progetto (accelerazione sismica e magnitudo di progetto), mentre  $R$  è funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato e può essere ricavato direttamente attraverso correlazioni con la prova penetrometrica statica.

I metodi semplificati proposti differiscono fra loro soprattutto per il modo con cui viene ricavata  $R$ , la resistenza alla liquefazione. Il parametro maggiormente utilizzato è il numero

dei colpi nella prova SPT anche se oggi, con il progredire delle conoscenze, si preferisce valutare il potenziale di liquefazione utilizzando prove statiche (CPT) o prove di misurazione delle onde di taglio Vs.

Questi metodi sono in genere utilizzati per la progettazione di opere di media importanza.

Magnitudo	Seed H. B. & Idriss I. M. (1982)	Ambraseys N. N. (1988)	NCEER (Seed R. B. et al.) (1997; 2003)
5.5	1.43	2.86	2,21
6.0	1.32	2.20	1,77
6.5	1.19	1.69	1,44
7.0	1.08	1.30	1,19
7.5	1.00	1.00	1,00
8.0	0.94	0.67	0,84
8.5	0.89	0.44	0,73

Tabella 1 Magnitudo Scaling Factor

Il metodo di calcolo del potenziale di liquefazione adottato è quello di Robertson e Wride, che utilizza l'indice di comportamento per il tipo di suolo IC che viene calcolato mediante l'utilizzo della seguente formula:

$$(1a) I_c = \left[ (3,47 - \log_{10} Q)^2 + (\log_{10} R_f + 1,22)^2 \right]^{0,5}$$

$$(1b) Q = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{Pa} \left( \frac{Pa}{\sigma'_{vo}} \right)^n$$

$$(1c) R_f = \frac{f_s}{q_c - \sigma_{vo}} 100$$

dove :

qc è la resistenza alla punta misurata

Pa è la tensione di riferimento (1 atmosfera) nelle stesse unità di  $\sigma'_{vo}$

fs è l'attrito del manicotto

n è un'esponente che dipende dal tipo di suolo.

Inizialmente si assume  $n = 1$ , come per un suolo argilloso e si procede al calcolo di  $I_C$  con la (1a). Se  $I_C > 2,6$  il suolo è probabilmente di tipo argilloso e l'analisi si ferma dato che il suolo non è liquefacibile. Se  $I_C \leq 2,6$ , significa che l'ipotesi assunta è errata e  $I_C$  deve essere ricalcolato nuovamente con la seguente formula:

$$(2) Q = \frac{q_c}{Pa} \left( \frac{Pa}{\sigma'_{vo}} \right)^n$$

Si presume che il terreno sia granulare e si assume  $n = 0,5$ .

Se è ancora  $I_C \leq 2,6$ , significa che l'ipotesi è giusta e il suolo è probabilmente non plastico e granulare. Se invece  $I_C > 2,6$ , vuol dire che l'ipotesi è di nuovo errata e il suolo è probabilmente limoso.  $I_C$  deve essere nuovamente ricalcolato con la (1a) ponendo  $n = 0,75$ .

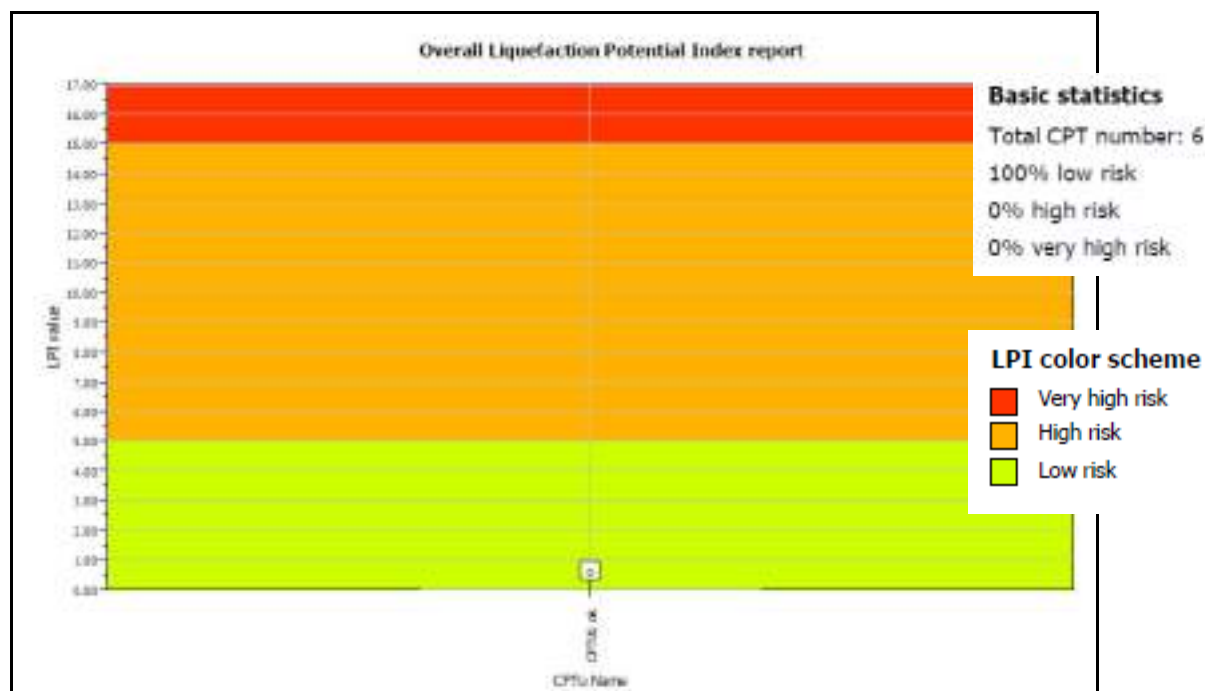
Un deposito che possiede  $F_s \geq 1,25$  ha un rischio di liquefazione assente, se  $F_s$  è compreso tra 1,0 e 1,25 la liquefazione è possibile mentre per  $F_s < 1$  la liquefazione è molto probabile.

### Valutazione dell'indice del potenziale di liquefazione (LPI)

La valutazione dell'indice del potenziale di liquefazione (LPI) è stato verificato, per tutte le prove CPTU eseguite in sito, con il software CLiq 2.0 realizzato da Geologismiki con i seguenti dati di input:

Magnitudo	6,0
Accelerazione sismica	0,11 g
Profondità falda	CPTU1 (2,80 m da p.c.)

Come si nota dall'immagine riportata alla pagina seguente, per la CPTU analizzata il rischio di liquefazione è praticamente nullo.





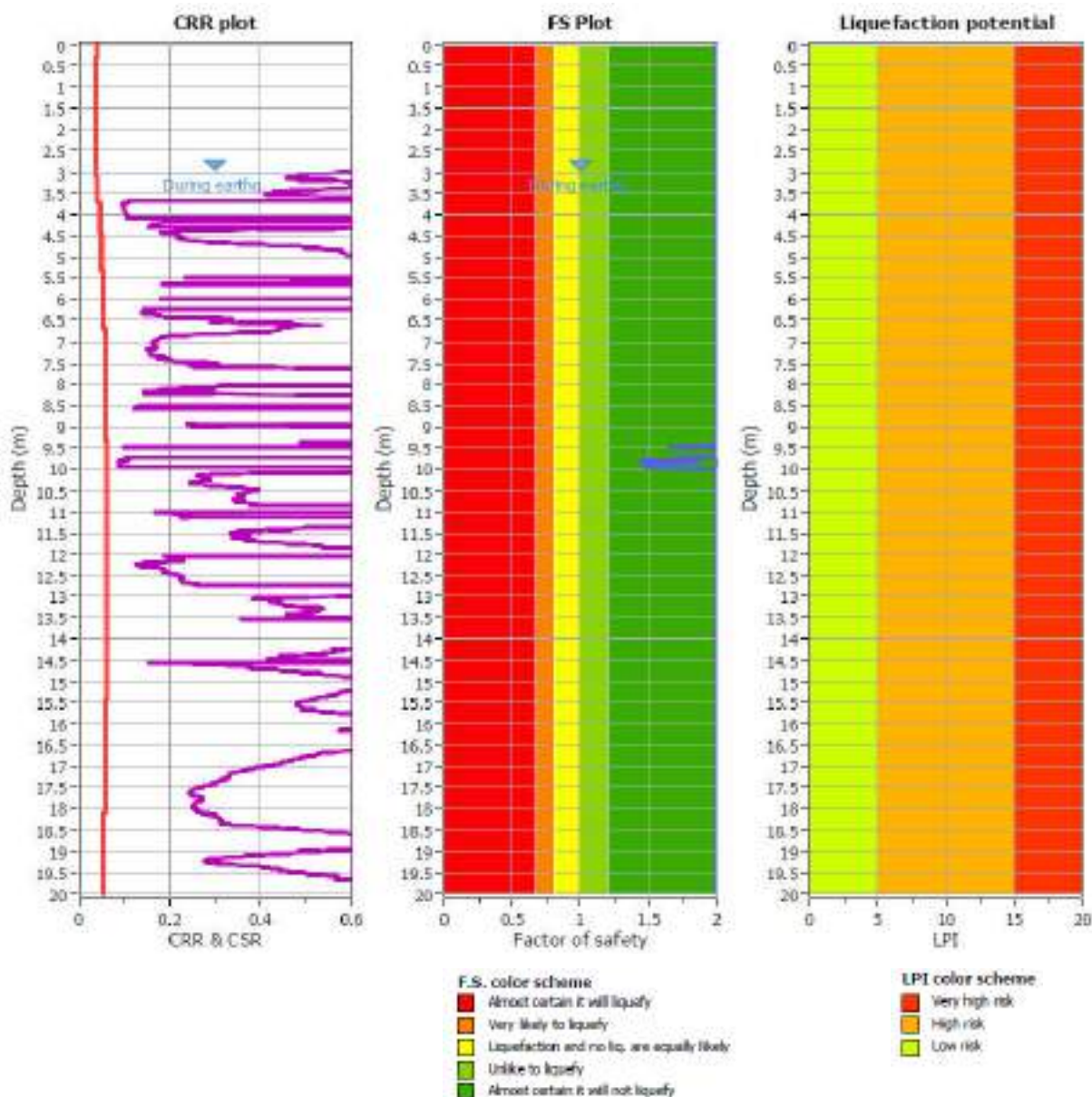
Si riporta nel dettaglio la verifica eseguita sulla prova CPTU1.

Si riportano di seguito le elaborazioni.

CPT file : CPTU1 ok

**Input parameters and analysis data**

Analysis method:	Robertson (2006)	G.W.T. (in-situ):	3.00 m	Use fit:	No	Clay like behavior	
Final correction method:	Robertson (2006)	G.W.T. (earthq.):	3.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on $I_c$ value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude $M_w$ :	6.00	1 $\sigma$ cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.11	Unit weight calculation:	Based on SBT	$N_v$ applied:	Yes	MSF method:	Method based



L'indice del potenziale di liquefazione (LPI) definisce comunque un bassissimo rischio di liquefazione.

Il dettaglio dell'elaborazione è riportato in Allegato 6.

## **CONSIDERAZIONI AI FINI PROGETTUALI**

In sito è prevista la realizzazione di una nuova porzione di edificio scolastico con locali che saranno utilizzati per la didattica; il progetto prende attualmente in considerazione due ipotesi per la struttura, realizzazione di n.2 piani fuori terra oppure con la realizzazione di n.3 piani fuori terra.

Il presente elaborato ha pertanto lo scopo di caratterizzare dal punto di vista litologico e geotecnico il sottosuolo e classificare lo stesso dal punto di vista sismico, al fine di meglio indirizzare le successive scelte progettuali ed i relativi calcoli strutturali.

Al fine di caratterizzare il sottosuolo è stata eseguita, nell'area di interesse, una prova penetrometrica di tipo statico con piezocono denominata CPTU1; essa è inoltre stata messa a confronto con altre indagini penetrometriche CPT eseguite in passato dal Dr. Geol. Devi Fincato sempre nell'ambito del giardino del medesimo istituto scolastico.

Si è potuta osservare una buona correlazione stratigrafica tra le tre indagini, in particolare riguardo le profondità e gli spessori dei principali orizzonti sabbiosi presenti.

Si evidenzia tuttavia che, nella sola CPT1 del 2018 (archivio), i terreni sabbiosi del primo orizzonte superficiale presentano uno spessore di soli 0,80 m mentre negli altri punti di prova essi sono presenti fino a -2,0 m dal piano campagna.

Questi terreni sabbiosi sono seguiti complessivamente da terreni argillosi anche molto scadenti fino ad una profondità massima di circa -6 m; essi risultano determinanti ai fini delle verifiche geotecniche per le fondazioni, in modo particolare nella condizione in cui iniziano già da -0,80 m dal p.c..

Le verifiche geotecniche eseguite nel presente elaborato hanno preso in considerazione il modello geotecnico del terreno derivato dalla CPTU1 del 14/10/2021 eseguita nell'area di attuale interesse, ma parallelamente a scopo cautelativo si è verificato anche il modello più scadente sopra descritto poiché non si può escludere, in questa fase, che esso possa interessare parzialmente il sedime del fabbricato in progetto.

Per il dettaglio delle verifiche si rimanda ai report in Allegato 5.

Le indagini sismiche eseguite nell'area in passato, che qui vengono solamente riportate per la caratterizzazione sismica del sito, permettono di classificare il sottosuolo in categoria sismica di tipo C.

La falda è stata misurata, all'interno dei fori delle indagini, ad una profondità complessivamente compresa tra -2,80 m e -3,00 m pertanto essa non verrà intercettata dai lavori per le opere di fondazione.

Sulla base di tutte le considerazioni sopra scritte si valuta che le fondazioni dovranno essere adeguatamente rigide al fine di evitare per la maggior parte l'instaurarsi di eventuali cedimenti differenziali che potrebbero recare danni alle strutture.

Allo stesso tempo le strutture e le fondazioni dovranno essere svincolate dagli edifici esistenti ai quali saranno collegati con giunti secondo preciso progetto.

Si ritiene necessario, in fase di progetto definitivo ed esecutivo l'integrazione delle indagini; inoltre le verifiche geotecniche dovranno essere eventualmente riviste nel caso il progetto esecutivo prevedesse strutture e carichi significativamente differenti da quanto qui ipotizzato.

Sarà compito del progettista prevedere la soluzione fondazionale adeguata, anche alla luce degli effettivi carichi di progetto previsti e della loro distribuzione in pianta.



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Foto 1:* Esecuzione della prova CPTU1

# *Allegato 1*

*Prova penetrometrica statica con piezocono  
CPTU1 del 14/10/2021*



# PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PIEZOCONO

COMMITTENTE: Comune di Conselve

CANTIERE: via Beggiato, scuola N. Tommaseo, Conselve

PROVA N°: CPTU1

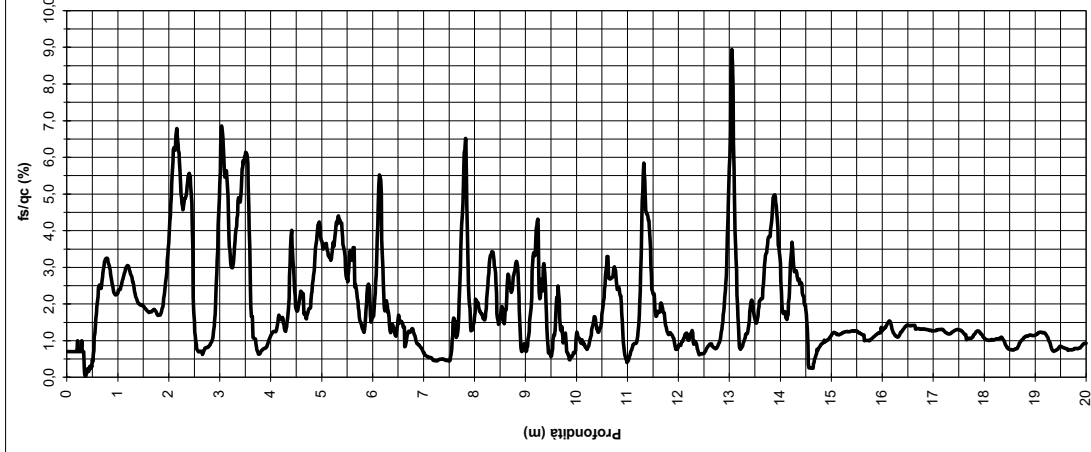
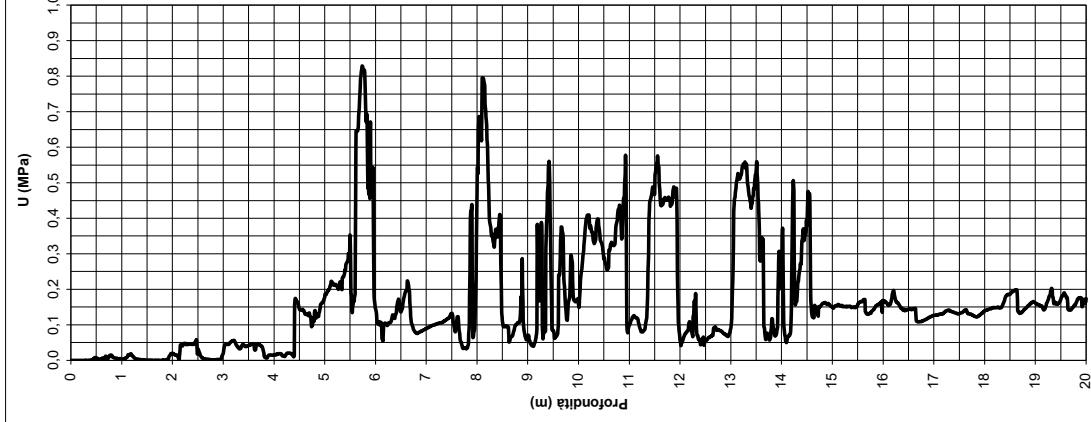
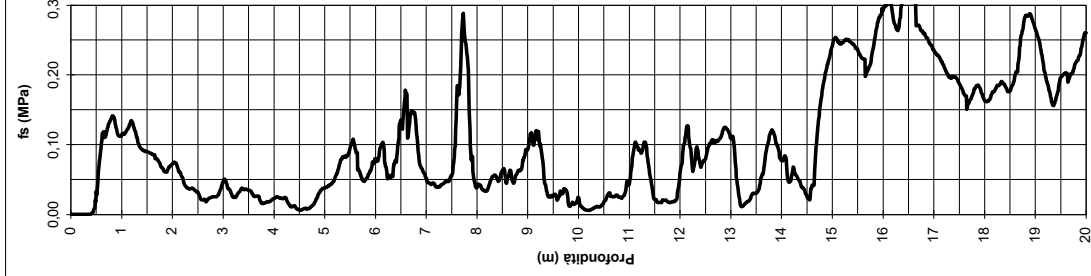
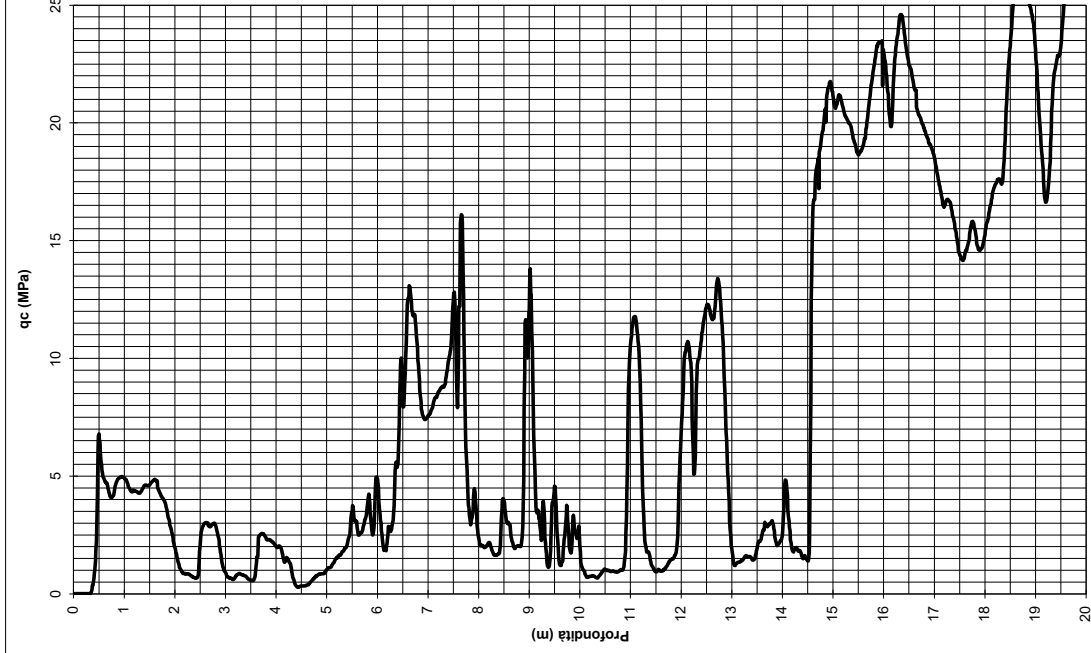
DATA: 14/10/2021 Operatore D. Zaniolo

Punta Piezocono Quota p.c.: 0,00 m s.l.m.

Coordinate X Y

Preforo 0,00 m Livello acqua 3,00 m da p.c. Profondità finale 20,00 m da p.c.

NOTE



# *Allegato 2*

*Prove penetrometriche statiche d'archivio*

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

**CPT**

Riferimento

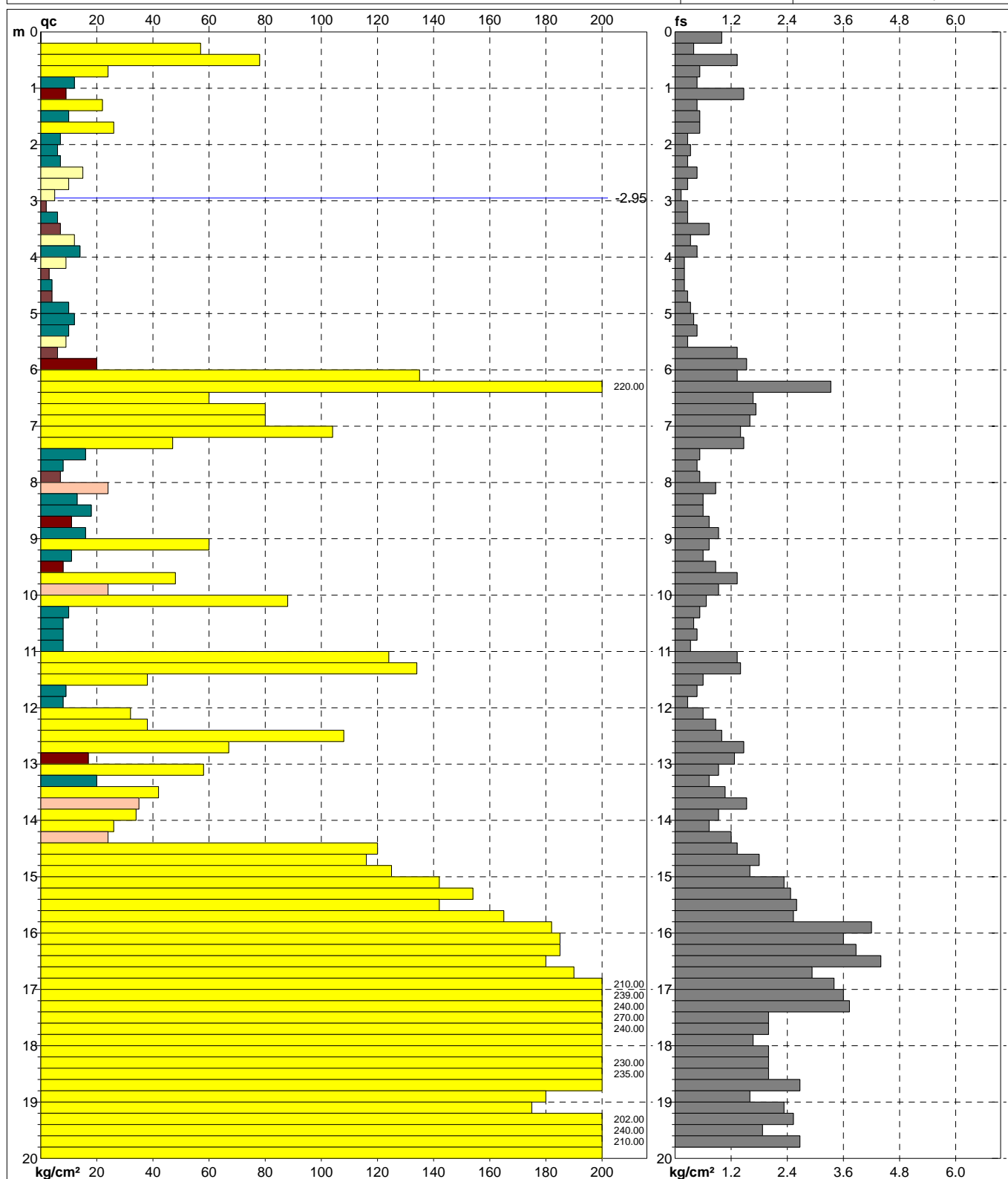
**1**

**102-2018**

Committente **COMUNE DI CONSELVE**  
Cantiere **SCUOLA I° GRADO N. TOMMASEO**  
Località **CONSELVE (PD) - VIA MONS. BEGGIATO, 48**

U.M.: **kg/cm²**  
Scala: **1:100**  
Pagina **1**  
Elaborato

Data esec. **02/07/2018**  
Quota inizio: **Piano Campagna**  
Falda **-2.95 m** da p.c.



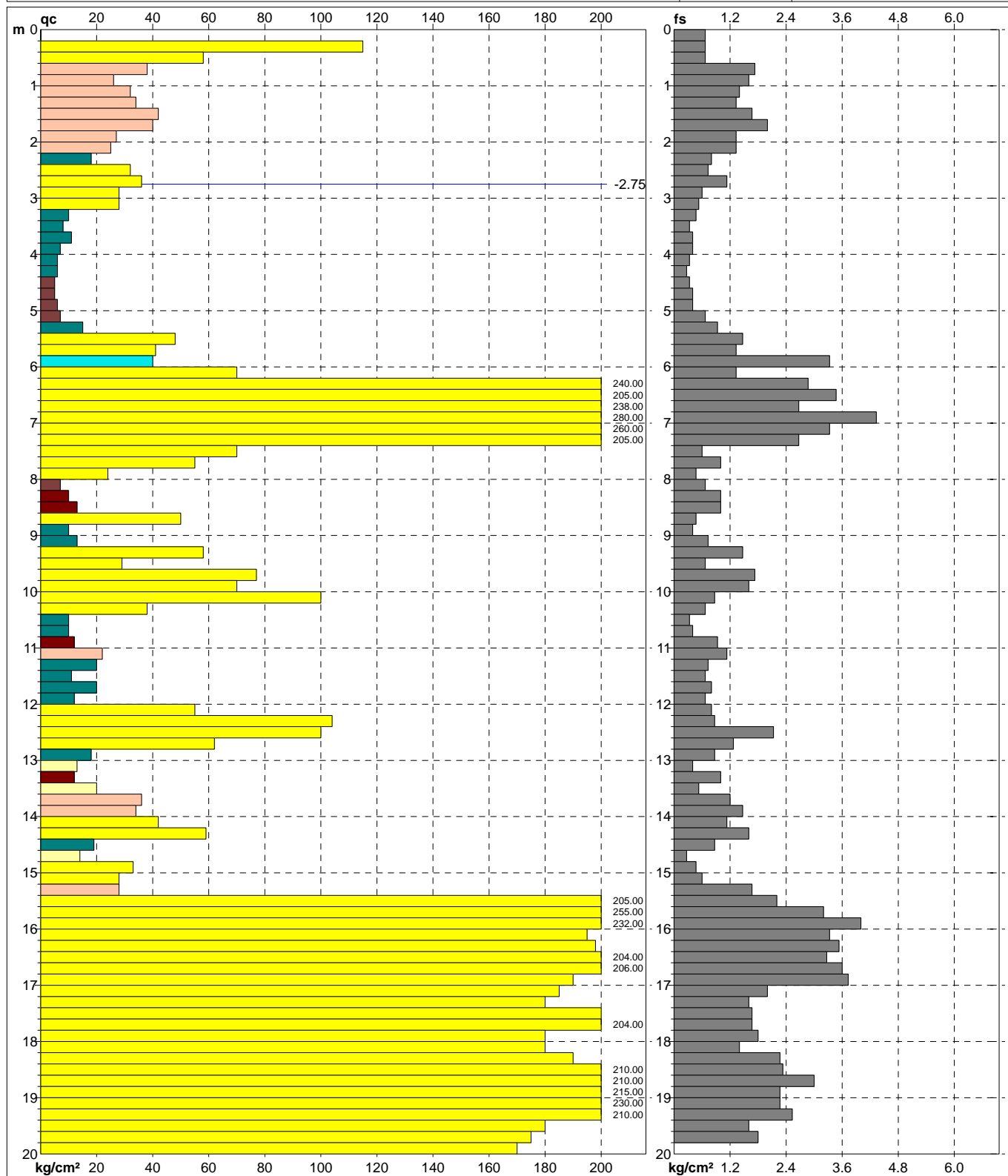
Penetrometro: **TG63-200Stat**  
Responsabile:  
Assistente:

preforo **m**  
Corr.astine: **kg/ml**  
Cod. tip:

FON106

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA	CPT	2
	Riferimento	102-2018

Committente	COMUNE DI CONSELVE	U.M.: kg/cm <sup>2</sup>	Data esec.	02/07/2018
Cantiere	SCUOLA I° GRADO N. TOMMASEO	Scala: 1:100		
Località	CONSELVE (PD) - VIA MONS. BEGGIATO, 48	Pagina 1	Quota inizio: Piano Campagna	
		Elaborato	Falda -2.75 m da p.c.	

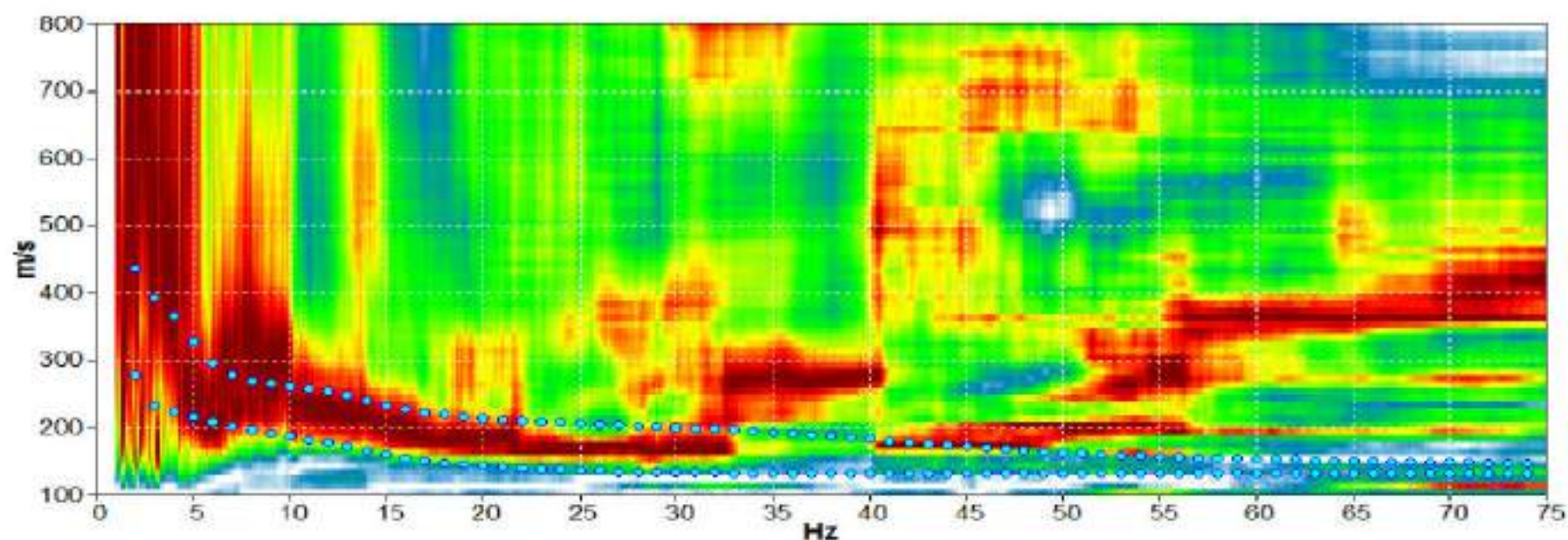


Penetrometro: TG63-200Stat	preforo m
Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
Assistente:	Cod. tip:

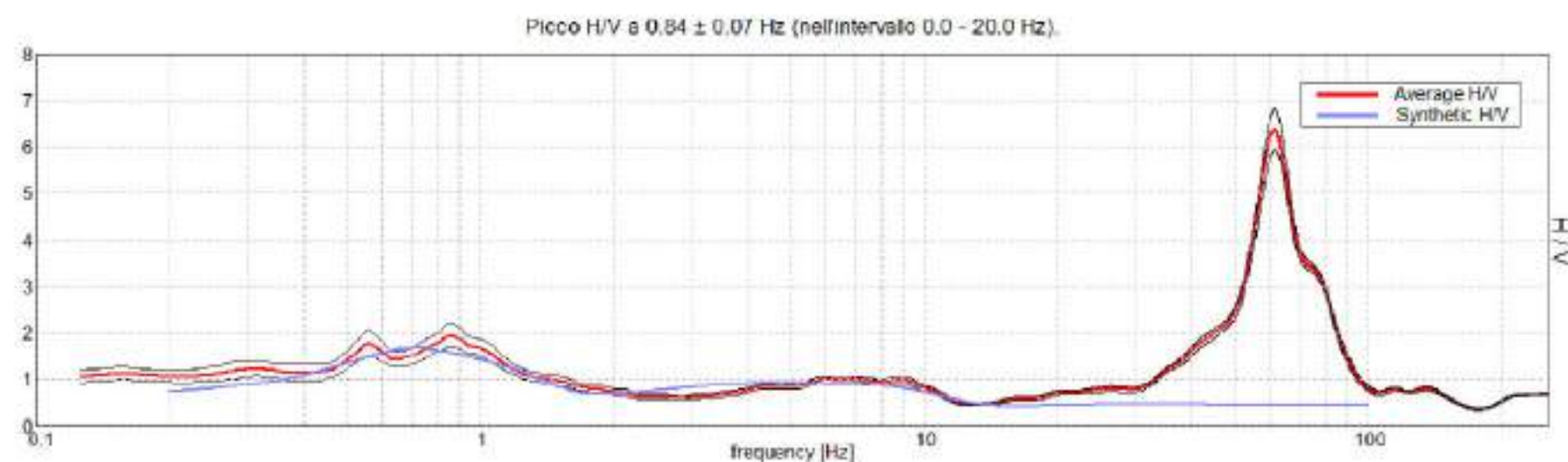
# *Allegato 3*

*Report indagine sismica passiva*





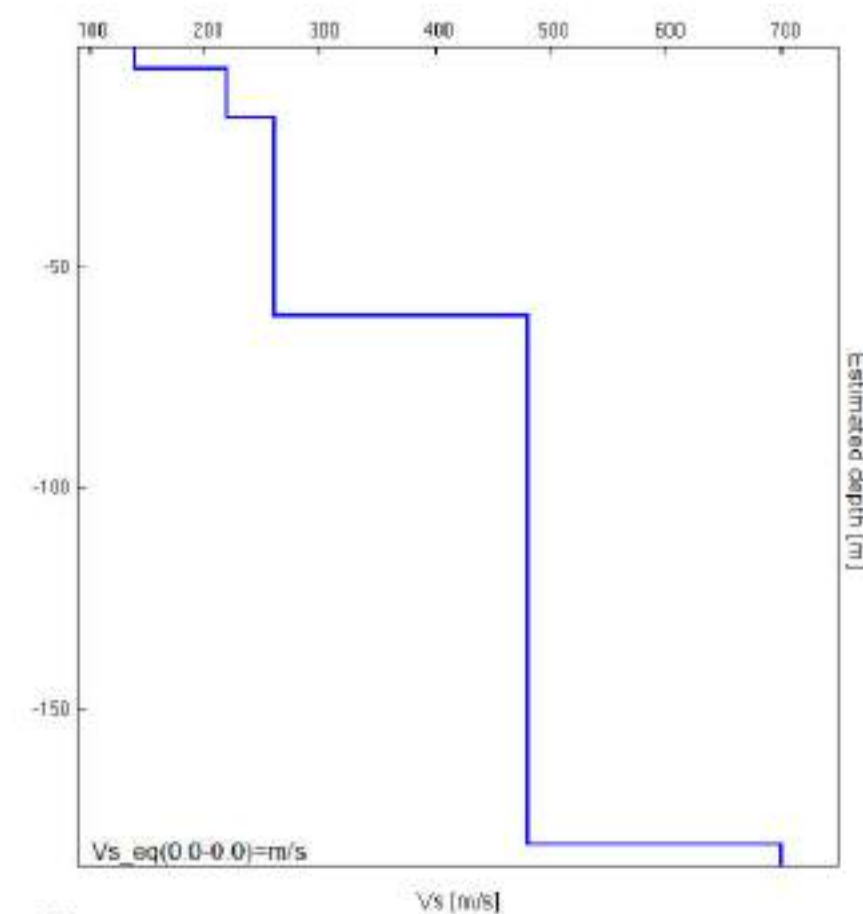
Spettro di velocità e curve sintetiche da indagine sismica in array (Re.Mi.)



Spettro sismico a curva sintetica da misura a stazione singola (H.V.S.R.)

Profondità piano di posa e  $V_{s,30}$  calcolati

0 m dal p.c.	215 m/s	<i>Categoria C</i>
1 m dal p.c.	220 m/s	<i>Categoria C</i>
2 m dal p.c.	226 m/s	<i>Categoria C</i>
3 m dal p.c.	231 m/s	<i>Categoria C</i>



Profilo verticale onde S ( $V_s$ )

### Modello sismo-stratigrafico interpretativo

Indagine sismica Re.Mi. con inversione congiunta H.V.S.R. n°1	Velocità onde di taglio [m/s]	Spessori [m]	Profondità [m]
I SISMOSTRATO	140	5	0,0 - 5,0
II SISMOSTRATO	220	11	5,0 - ≈16
III SISMOSTRATO	260	45	≈16 - ≈61
IV SISMOSTRATO	480	120	≈61 - ≈181
V SISMOSTRATO	700	Semisp.	≈181 - Semisp.



### INDAGINE GEOFISICA

Ubi: Via Mons. Beggato - Conselve (PD)

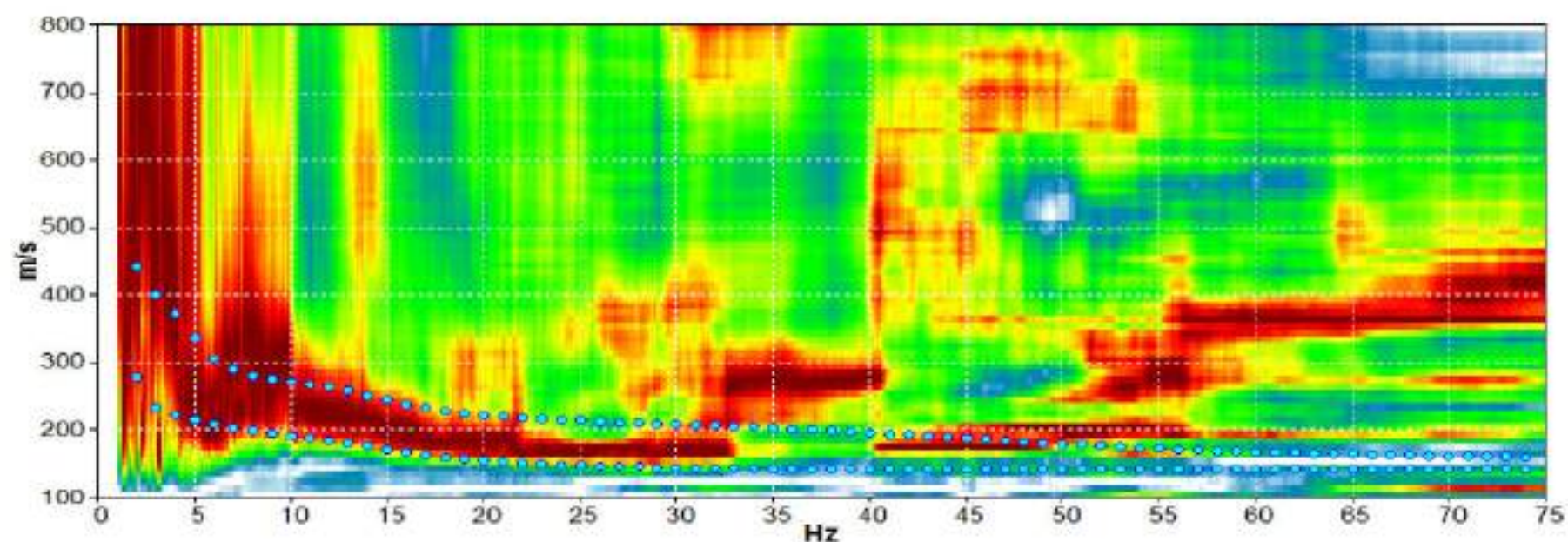
Lat. 45,234651°N - Lon. 11,874346°E (WGS-84)

Tav. 2A

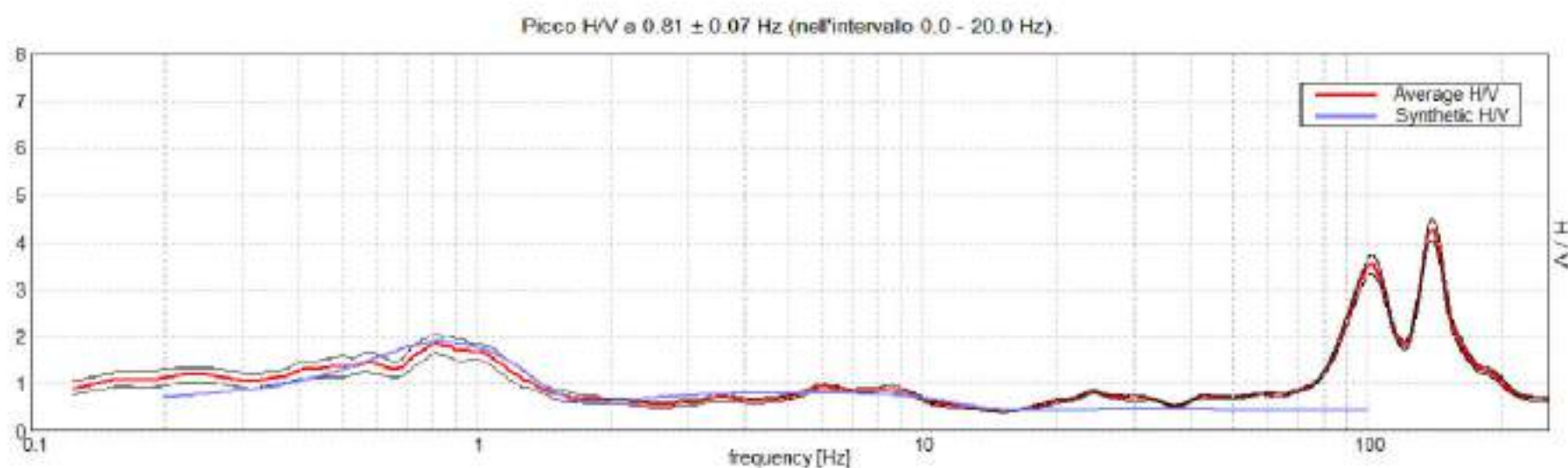
**Indagine sismica  
Re.Mi. e H.V.S.R. n°1**

Luglio 2018





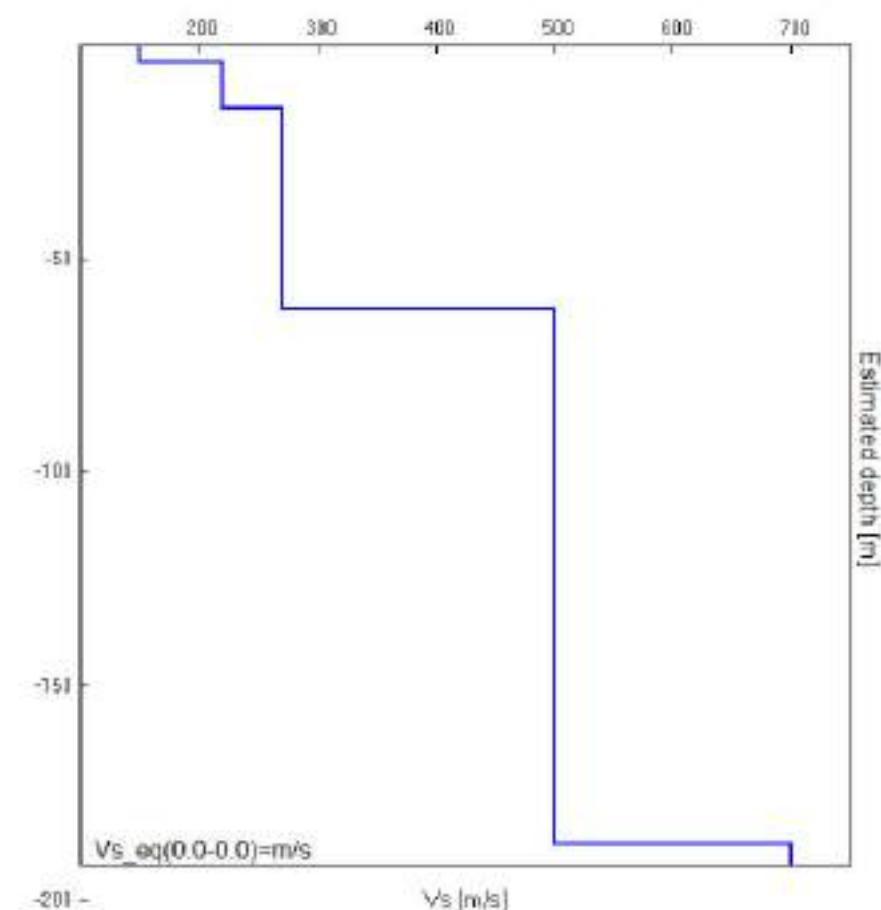
Spettro di velocità e curve sintetiche da indagine sismica in array (Re.Mi.)



Spettro sismico a curva sintetica da misura a stazione singola (H.V.S.R.)

Profondità piano di posa e  $V_{s,30}$  calcolati

0 m dal p.c.	227 m/s	<i>Categoria C</i>
1 m dal p.c.	232 m/s	<i>Categoria C</i>
2 m dal p.c.	238 m/s	<i>Categoria C</i>
3 m dal p.c.	243 m/s	<i>Categoria C</i>



Profilo verticale onde S ( $V_s$ )

### Modello sismo-stratigrafico interpretativo

Indagine sismica Re.Mi. con inversione congiunta H.V.S.R. n°2	Velocità onde di taglio [m/s]	Spessori [m]	Profondità [m]
I SISMOSTRATO	150	4	0,0 - 4,0
II SISMOSTRATO	220	11	4,0 - ≈15
III SISMOSTRATO	270	47	≈15 - ≈62
IV SISMOSTRATO	500	125	≈62 - ≈187
V SISMOSTRATO	700	Semisp.	≈187 - Semisp.



### INDAGINE GEOFISICA

Ubi: Via Mons. Beggato - Conselve (PD)

Lat. 45,234651°N - Lon. 11,874346°E (WGS-84)

Tav. 2B

**Indagine sismica  
Re.Mi. e H.V.S.R. n°2**

Luglio 2018

# *Allegato 4*

*Parametri sismici locali*

## Parametri sismici locali

### Sito in esame

latitudine: 45,235593  
longitudine: 11,875529  
Classe: 3  
Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

Sito 1	ID: 13630	Lat: 45,2238	Lon: 11,8590	Distanza: 1844,764
Sito 2	ID: 13631	Lat: 45,2248	Lon: 11,9298	Distanza: 4420,699
Sito 3	ID: 13409	Lat: 45,2747	Lon: 11,9285	Distanza: 6013,842
Sito 4	ID: 13408	Lat: 45,2738	Lon: 11,8576	Distanza: 4472,679

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 75anni  
Coefficiente cu: 1,5

#### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	45	[anni]
ag:	0,032	g
Fo:	2,497	
Tc*:	0,239	[s]

#### Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	75	[anni]
ag:	0,037	g
Fo:	2,527	
Tc*:	0,273	[s]

#### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	712	[anni]
ag:	0,070	g
Fo:	2,752	
Tc*:	0,369	[s]

#### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	1462	[anni]
ag:	0,085	g
Fo:	2,808	
Tc*:	0,396	[s]

## Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

### SLO:

Ss: 1,500  
Cc: 1,680  
St: 1,000  
Kh: 0,010  
Kv: 0,005  
Amax: 0,468  
Beta: 0,200

### SLD:

Ss: 1,500  
Cc: 1,610  
St: 1,000  
Kh: 0,011  
Kv: 0,006  
Amax: 0,549  
Beta: 0,200

### SLV:

Ss: 1,500  
Cc: 1,460  
St: 1,000  
Kh: 0,021  
Kv: 0,011  
Amax: 1,034  
Beta: 0,200

### SLC:

Ss: 1,500  
Cc: 1,420  
St: 1,000  
Kh: 0,025  
Kv: 0,013  
Amax: 1,243  
Beta: 0,200

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: 45.234677

longitudine: 11.874536

# *Allegato 5*

*Report delle verifiche geotecniche*



# CALCOLO PORTANZA E CEDIMENTI DI FONDAZIONI TIPO PLATEA SUPERFICIALE

## DATI GENERALI

Normativa	NTC 2018
Larghezza fondazione	9.0 m
Lunghezza fondazione	15.0 m
Profondità piano di posa	0.4 m
Altezza di incastro	0.4 m
Profondità falda	3.0

## SISMA

Accelerazione massima (amax/g)	0.105
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.021

## Coefficienti sismici [N.T.C.]

### Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe III
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	75.0 [anni]

### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	45.0	0.314	2.497	0.239
S.L.D.	75.0	0.363	2.527	0.273
S.L.V.	712.0	0.686	2.752	0.369
S.L.C.	1462.0	0.834	2.808	0.396

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.471	0.2	0.0096	0.0048
S.L.D.	0.5445	0.2	0.0111	0.0056
S.L.V.	1.029	0.2	0.021	0.0105
S.L.C.	1.251	0.2	0.0255	0.0128

STRATIGRAFIA TERRENO – da CPTU1 del 14.102.21

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m³]	Peso unità di volume saturo [kN/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m²]	Coesione non drenata [kN/m²]	Modulo Elastico [kN/m²]	Modulo Edometrico [kN/m²]	Poisson	Coeff. consolid. az. primaria [cmq/s]	Coeff. consolidazione secondaria	Descrizione
2.0	18.0	19.3	30.0	0.0	25.0	9800.0	0.0	0.45	0.0	0.0	
0.45	17.6	18.4	0.0	0.0	25.0	3000.0	3500.0	0.45	0.003	0.01	
0.5	17.8	18.8	28.0	0.0	0.0	8000.0	0.0	0.45	0.0	0.0	
0.65	17.6	18.4	0.0	0.0	30.0	3000.0	3500.0	0.0	0.003	0.01	
0.7	17.65	18.63	25.0	0.0	0.0	7000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.4	17.5	18.3	0.0	0.0	15.0	2000.0	2200.0	0.0	0.003	0.01	
0.6	18.8	19.6	0.0	0.0	50.0	5800.0	6500.0	0.0	0.005	0.001	
1.0	18.0	19.0	28.0	0.0	0.0	7500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.6	18.63	19.61	32.0	0.0	0.0	19000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.1	17.8	19.0	25.0	0.0	0.0	7000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.9	18.5	19.3	0.0	0.0	45.0	4500.0	5000.0	0.0	0.005	0.001	
1.1	18.63	19.61	32.0	0.0	0.0	19000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.5	19.61	20.4	0.0	0.0	70.0	6500.0	7200.0	0.0	0.005	0.001	
5.5	19.0	20.5	37.0	0.0	0.0	40000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carico limite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	3	3

**Carico limite**

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.3 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	25.0 kN/m²

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.12
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0

Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	151.12 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	50.37 kN/m <sup>2</sup>
=====	

### A1+M1+R3

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m <sup>2</sup> ]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	SISMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio
4	S.L.D.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef.Rid.Ca pacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	Si	1	1	1	1	1	2.3	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1
4	No	1	1	1	1	1	1	1

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume saturo	19.3 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	25.0 kN/m <sup>2</sup>
=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.12
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	151.12 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	65.7 kN/m <sup>2</sup>
=====	

## SISMA

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.0 kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume saturo	19.3 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	25.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.12
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	151.12 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	65.7 kN/m <sup>2</sup>

### CEDIMENTI PER OGNI STRATO

**\*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi**

#### Fabbricato di 2 piani

Pressione normale di progetto	50.0 kN/m <sup>2</sup>
Cedimento dopo T anni	10.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	6.88 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione; Ws: Cedimento secondario; Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Dp (kN/m <sup>2</sup> )	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
1	1.2	0	0	Schmertmann	0.12	0.05	0.17
2	2.225	39.96	41.655	Edometrico	0.5356	0.4446	0.9802
3	2.7	0	0	Schmertmann	0.08	0.03	0.12
4	3.275	56.063	39.2	Edometrico	0.728	0.6427	1.3707
5	3.95	0	0	Schmertmann	0.19	0.07	0.26
6	4.5	66.731	35.104	Edometrico	0.6383	0.3936	1.0319
7	5	71.367	33.268	Edometrico	0.3071	0.0597	0.3668
8	5.8	0	0	Schmertmann	0.28	0.11	0.39
9	7.1	0	0	Schmertmann	0.16	0.06	0.22
10	8.95	0	0	Schmertmann	0.48	0.19	0.67
11	10.95	127.506	15.855	Edometrico	0.6025	0.1894	0.7919
12	12.45	0	0	Schmertmann	0.06	0.02	0.08
13	13.75	155.253	11.437	Edometrico	0.2383	0.1498	0.3881
14	17.25	0	0	Schmertmann	0.03	0.01	0.04

Decorso cedimenti nel tempo Strato..2 Wt=0.9802 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.09802	10	0.060156
0.19604	20	0.245313
0.29406	30	0.552344
0.39208	40	0.984375
0.4901	50	1.53125
0.58812	60	2.234375
0.68614	70	3.148437
0.78416	80	4.429687
0.88218	90	6.625
0.9802	100	7.8125

Decorso cedimenti nel tempo Strato..4 Wt=1.3707 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.13707	10	0.125511
0.27414	20	0.511825
0.41121	30	1.152421
0.54828	40	2.053819
0.68535	50	3.19483
0.82242	60	4.661844
0.95949	70	6.568962
1.09656	80	9.242187
1.23363	90	13.82253
1.3707	100	16.30015

Decorso cedimenti nel tempo Strato..6 Wt=1.0319 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.10319	10	0.047531
0.20638	20	0.193827
0.30957	30	0.43642
0.41276	40	0.777778
0.51595	50	1.209877
0.61914	60	1.765432
0.72233	70	2.487654
0.82552	80	3.5
0.92871	90	5.234568
1.0319	100	6.17284

Decorso cedimenti nel tempo Strato..7 Wt=0.3668 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.03668	10	0.064167
0.07336	20	0.261667
0.11004	30	0.589167
0.14672	40	1.05
0.1834	50	1.633333
0.22008	60	2.383334
0.25676	70	3.358334
0.29344	80	4.725
0.33012	90	7.066667
0.3668	100	8.333334

Decorso cedimenti nel tempo Strato..11 Wt=0.7919 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.07919	10	0.643449
0.15838	20	2.623935
0.23757	30	5.908032
0.31676	40	10.52917
0.39595	50	16.3787
0.47514	60	23.89954
0.55433	70	33.67662
0.63352	80	47.38125
0.71271	90	70.86296
0.7919	100	83.56481

Decorso cedimenti nel tempo Strato..13 Wt=0.3881 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.03881	10	0.401042
0.07762	20	1.635417
0.11643	30	3.682292
0.15524	40	6.5625
0.19405	50	10.20833
0.23286	60	14.89583
0.27167	70	20.98958
0.31048	80	29.53125
0.34929	90	44.16667
0.3881	100	52.08334

## CEDIMENTI PER OGNI STRATO

\*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi

### Fabbricato di 3 piani

Pressione normale di progetto	60.0 kN/m <sup>2</sup>
Cedimento dopo T anni	10.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	8.107 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione; Ws: Cedimento secondario; Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Dp (kN/m <sup>2</sup> )	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
1	1.2	0	0	Schmertmann	0.15	0.06	0.21
2	2.225	39.96	51.388	Edometrico	0.6607	0.4434	1.1041
3	2.7	0	0	Schmertmann	0.11	0.04	0.15
4	3.275	56.063	48.358	Edometrico	0.8981	0.641	1.5391
5	3.95	0	0	Schmertmann	0.24	0.1	0.33
6	4.5	66.731	43.306	Edometrico	0.7874	0.3921	1.1795
7	5	71.367	41.041	Edometrico	0.3788	0.0596	0.4384
8	5.8	0	0	Schmertmann	0.36	0.14	0.5
9	7.1	0	0	Schmertmann	0.2	0.08	0.28
10	8.95	0	0	Schmertmann	0.61	0.24	0.85



11	10.95	127.506	19.56	Edometrico	0.7433	0.1893	0.9326
12	12.45	0	0	Schmertmann	0.07	0.03	0.1
13	13.75	155.253	14.109	Edometrico	0.2939	0.1497	0.4436
14	17.25	0	0	Schmertmann	0.03	0.01	0.05

Decorso cedimenti nel tempo Strato..2 Wt=1.1041 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.11041	10	0.060156
0.22082	20	0.245313
0.33123	30	0.552344
0.44164	40	0.984375
0.55205	50	1.53125
0.66246	60	2.234375
0.77287	70	3.148437
0.88328	80	4.429687
0.99369	90	6.625
1.1041	100	7.8125

Decorso cedimenti nel tempo Strato..4 Wt=1.5391 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.15391	10	0.125511
0.30782	20	0.511825
0.46173	30	1.152421
0.61564	40	2.053819
0.76955	50	3.19483
0.92346	60	4.661844
1.07737	70	6.568962
1.23128	80	9.242187
1.38519	90	13.82253
1.5391	100	16.30015

Decorso cedimenti nel tempo Strato..6 Wt=1.1795 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.11795	10	0.047531
0.2359	20	0.193827
0.35385	30	0.43642
0.4718	40	0.777778
0.58975	50	1.209877
0.7077	60	1.765432
0.82565	70	2.487654
0.9436	80	3.5
1.06155	90	5.234568
1.1795	100	6.17284

Decorso cedimenti nel tempo Strato..7 Wt=0.4384 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.04384	10	0.064167
0.08768	20	0.261667
0.13152	30	0.589167
0.17536	40	1.05
0.2192	50	1.633333

0.26304	60	2.383334
0.30688	70	3.358334
0.35072	80	4.725
0.39456	90	7.066667
0.4384	100	8.333334

Decorso cedimenti nel tempo Strato..11 Wt=0.9326 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.09326	10	0.643449
0.18652	20	2.623935
0.27978	30	5.908032
0.37304	40	10.52917
0.4663	50	16.3787
0.55956	60	23.89954
0.65282	70	33.67662
0.74608	80	47.38125
0.83934	90	70.86296
0.9326	100	83.56481

Decorso cedimenti nel tempo Strato..13 Wt=0.4436 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.04436	10	0.401042
0.08872	20	1.635417
0.13308	30	3.682292
0.17744	40	6.5625
0.2218	50	10.20833
0.26616	60	14.89583
0.31052	70	20.98958
0.35488	80	29.53125
0.39924	90	44.16667
0.4436	100	52.08334

## CALCOLO PORTANZA E CEDIMENTI DI FONDAZIONI DI TIPO CONTINUO

### DATI GENERALI

Normativa	NTC 2018
Larghezza fondazione	1.2 m
Lunghezza fondazione	8.0 m
Profondità piano di posa	1.0 m
Altezza di incastro	1.0 m
Profondità falda	3.0

### SISMA

Accelerazione massima (amax/g)	0.105
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.021

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe III
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	75.0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	45.0	0.314	2.497	0.239
S.L.D.	75.0	0.363	2.527	0.273
S.L.V.	712.0	0.686	2.752	0.369
S.L.C.	1462.0	0.834	2.808	0.396

#### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.471	0.2	0.0096	0.0048
S.L.D.	0.5445	0.2	0.0111	0.0056
S.L.V.	1.029	0.2	0.021	0.0105
S.L.C.	1.251	0.2	0.0255	0.0128

STRATIGRAFIA TERRENO – da CPTU1 del 14.10.2021

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m³]	Peso unità di volume saturo [kN/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m²]	Coesione non drenata [kN/m²]	Modulo Elastico [kN/m²]	Modulo Edometrico [kN/m²]	Poisson	Coeff. consolid. az. primaria [cmq/s]	Coeff. consolidazione secondaria	Descrizione
2.0	18.0	19.3	29.0	0.0	30.0	9800.0	0.0	0.45	0.0	0.0	
0.45	17.6	18.4	0.0	0.0	30.0	3000.0	3500.0	0.45	0.003	0.01	
0.5	17.8	18.8	28.0	0.0	0.0	8000.0	0.0	0.45	0.0	0.0	
0.65	17.6	18.4	0.0	0.0	30.0	3000.0	3500.0	0.0	0.003	0.01	
0.7	17.65	18.63	25.0	0.0	0.0	7000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.4	17.5	18.3	0.0	0.0	15.0	2000.0	2200.0	0.0	0.003	0.01	
0.6	18.8	19.6	0.0	0.0	50.0	5800.0	6500.0	0.0	0.005	0.001	
1.0	18.0	19.0	28.0	0.0	0.0	7500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.6	18.63	19.61	32.0	0.0	0.0	19000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.1	17.8	19.0	25.0	0.0	0.0	7000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.9	18.5	19.3	0.0	0.0	45.0	4500.0	5000.0	0.0	0.005	0.001	
1.1	18.63	19.61	32.0	0.0	0.0	19000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.5	19.61	20.4	0.0	0.0	70.0	6500.0	7200.0	0.0	0.005	0.001	
5.5	19.0	20.5	37.0	0.0	0.0	40000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carico limite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	3	3

**Carico limite**

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume 17.99 kN/m³  
 Peso unità di volume saturo 19.28 kN/m³  
 Angolo di attrito 28.4705 °  
 Coesione 0.0 kN/m²

Fattore [Nq] 15.5  
 Fattore [Nc] 26.75  
 Fattore [Ng] 15.73  
 Fattore forma [Sc] 1.08  
 Fattore profondità [Dc] 1.26  
 Fattore inclinazione carichi [Ic] 1.0  
 Fattore inclinazione pendio [Gc] 1.0  
 Fattore inclinazione base [Bc] 1.0  
 Fattore forma [Sq] 1.07  
 Fattore profondità [Dq] 1.25

Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.96
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	535.2 kN/m²
Resistenza di progetto	178.4 kN/m²
=====	

### A1+M1+R3

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	SISMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio
4	S.L.D.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef.Rid.Ca pacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	Si	1	1	1	1	1	2.3	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1
4	No	1	1	1	1	1	1	1

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	17.99 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.28 kN/m³
Angolo di attrito	28.4705 °
Coesione	0.0 kN/m²
=====	
Fattore [Nq]	15.5
Fattore [Nc]	26.75
Fattore [Ng]	15.73
Fattore forma [Sc]	1.08
Fattore profondità [Dc]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.07
Fattore profondità [Dq]	1.25

Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.96
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	535.2 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	232.7 kN/m <sup>2</sup>

## SISMA

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	17.99 kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume saturo	19.28 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	28.4705 °
Coesione	0.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	15.5
Fattore [Nc]	26.75
Fattore [Ng]	15.73
Fattore forma [Sc]	1.08
Fattore profondità [Dc]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.07
Fattore profondità [Dq]	1.25
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.96
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	0.93
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	0.92
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	0.97

Carico limite	497.14 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	216.15 kN/m <sup>2</sup>



**CEDIMENTI PER OGNI STRATO****\*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi****Fabbricato a 2 piani**

Pressione normale di progetto	70.0 kN/m <sup>2</sup>
Cedimento dopo T anni	10.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	3.348 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione; Ws: Cedimento secondario;  
Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Dp (kN/m <sup>2</sup> )	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
1	1.5	0	0	Schmertmann	0.24	0.1	0.33
2	2.225	39.96	28.063	Edometrico	0.3608	0.4464	0.8072
3	2.7	0	0	Schmertmann	0.07	0.03	0.09
4	3.275	56.063	16.275	Edometrico	0.3023	0.647	0.9493
5	3.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
6	4.5	66.731	10.184	Edometrico	0.1852	0.3981	0.5833
7	5	71.367	8.639	Edometrico	0.0797	0.0599	0.1396
8	5.8	0	0	Schmertmann	0	--	0
9	7.1	0	0	Schmertmann	0	--	0
10	8.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
11	10.95	127.506	2.124	Edometrico	0.0807	0.1899	0.2706
12	12.45	0	0	Schmertmann	0	--	0
13	13.75	155.253	1.355	Edometrico	0.0282	0.15	0.1782
14	17.25	0	0	Schmertmann	0	--	0

Decorso cedimenti nel tempo Strato..2 Wt=0.8072 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.08072	10	0.060156
0.16144	20	0.245313
0.24216	30	0.552344
0.32288	40	0.984375
0.4036	50	1.53125
0.48432	60	2.234375
0.56504	70	3.148437
0.64576	80	4.429687
0.72648	90	6.625
0.8072	100	7.8125

Decorso cedimenti nel tempo Strato..4 Wt=0.9493 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.09493	10	0.125511
0.18986	20	0.511825
0.28479	30	1.152421
0.37972	40	2.053819
0.47465	50	3.19483
0.56958	60	4.661844
0.66451	70	6.568962
0.75944	80	9.242187
0.85437	90	13.82253
0.9493	100	16.30015

Decorso cedimenti nel tempo Strato..6 Wt=0.5833 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.05833	10	0.047531
0.11666	20	0.193827
0.17499	30	0.43642
0.23332	40	0.777778
0.29165	50	1.209877
0.34998	60	1.765432
0.40831	70	2.487654
0.46664	80	3.5
0.52497	90	5.234568
0.5833	100	6.17284

Decorso cedimenti nel tempo Strato..7 Wt=0.1396 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01396	10	0.064167
0.02792	20	0.261667
0.04188	30	0.589167
0.05584	40	1.05
0.0698	50	1.633333
0.08376	60	2.383334
0.09772	70	3.358334
0.11168	80	4.725
0.12564	90	7.066667
0.1396	100	8.333334

Decorso cedimenti nel tempo Strato..11 Wt=0.2706 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.02706	10	0.643449
0.05412	20	2.623935
0.08118	30	5.908032
0.10824	40	10.52917
0.1353	50	16.3787
0.16236	60	23.89954
0.18942	70	33.67662
0.21648	80	47.38125
0.24354	90	70.86296
0.2706	100	83.56481

Decorso cedimenti nel tempo Strato..13 Wt=0.1782 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01782	10	0.401042
0.03564	20	1.635417
0.05346	30	3.682292
0.07128	40	6.5625
0.0891	50	10.20833
0.10692	60	14.89583
0.12474	70	20.98958
0.14256	80	29.53125
0.16038	90	44.16667
0.1782	100	52.08334

**CEDIMENTI PER OGNI STRATO****\*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi****Fabbricato a 3 piani**

Pressione normale di progetto	90.0 kN/m <sup>2</sup>
Cedimento dopo T anni	10.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	3.974 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione; Ws: Cedimento secondario;  
Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Dp (kN/m <sup>2</sup> )	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
1	1.5	0	0	Schmertmann	0.36	0.15	0.51
2	2.225	39.96	38.857	Edometrico	0.4996	0.445	0.9446
3	2.7	0	0	Schmertmann	0.1	0.04	0.14
4	3.275	56.063	22.535	Edometrico	0.4185	0.6458	1.0643
5	3.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
6	4.5	66.731	14.101	Edometrico	0.2564	0.3974	0.6538
7	5	71.367	11.962	Edometrico	0.1104	0.0599	0.1703
8	5.8	0	0	Schmertmann	0	--	0
9	7.1	0	0	Schmertmann	0	--	0
10	8.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
11	10.95	127.506	2.941	Edometrico	0.1118	0.1899	0.3017
12	12.45	0	0	Schmertmann	0	--	0
13	13.75	155.253	1.876	Edometrico	0.0391	0.15	0.1891
14	17.25	0	0	Schmertmann	0	--	0

Decorso cedimenti nel tempo Strato..2 Wt=0.9446 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.09446	10	0.060156
0.18892	20	0.245313
0.28338	30	0.552344
0.37784	40	0.984375
0.4723	50	1.53125
0.56676	60	2.234375
0.66122	70	3.148437
0.75568	80	4.429687
0.85014	90	6.625
0.9446	100	7.8125

Decorso cedimenti nel tempo Strato..4 Wt=1.0643 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.10643	10	0.125511
0.21286	20	0.511825
0.31929	30	1.152421
0.42572	40	2.053819
0.53215	50	3.19483
0.63858	60	4.661844
0.74501	70	6.568962
0.85144	80	9.242187
0.95787	90	13.82253
1.0643	100	16.30015

Decorso cedimenti nel tempo Strato..6 Wt=0.6538 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.06538	10	0.047531
0.13076	20	0.193827
0.19614	30	0.43642
0.26152	40	0.777778
0.3269	50	1.209877
0.39228	60	1.765432
0.45766	70	2.487654
0.52304	80	3.5
0.58842	90	5.234568
0.6538	100	6.17284

Decorso cedimenti nel tempo Strato..7 Wt=0.1703 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01703	10	0.064167
0.03406	20	0.261667
0.05109	30	0.589167
0.06812	40	1.05
0.08515	50	1.633333
0.10218	60	2.383334
0.11921	70	3.358334
0.13624	80	4.725
0.15327	90	7.066667
0.1703	100	8.333334

Decorso cedimenti nel tempo Strato..11 Wt=0.3017 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.03017	10	0.643449
0.06034	20	2.623935
0.09051	30	5.908032
0.12068	40	10.52917
0.15085	50	16.3787
0.18102	60	23.89954
0.21119	70	33.67662
0.24136	80	47.38125
0.27153	90	70.86296
0.3017	100	83.56481

Decorso cedimenti nel tempo Strato..13 Wt=0.1891 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01891	10	0.401042
0.03782	20	1.635417
0.05673	30	3.682292
0.07564	40	6.5625
0.09455	50	10.20833
0.11346	60	14.89583
0.13237	70	20.98958
0.15128	80	29.53125
0.17019	90	44.16667
0.1891	100	52.08334

**CALCOLO PORTANZA E CEDIMENTI  
DI FONDAZIONI DI TIPO CONTINUO  
su CPT1 d'archivio**

**DATI GENERALI**

Normativa	NTC 2018
Larghezza fondazione	1.2 m
Lunghezza fondazione	8.0 m
Profondità piano di posa	1.0 m
Altezza di incastro	1.0 m
Profondità falda	3.0

**SISMA**

Accelerazione massima (amax/g)	0.105
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.021

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**

**Dati generali**

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe III
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	75.0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	45.0	0.314	2.497	0.239
S.L.D.	75.0	0.363	2.527	0.273
S.L.V.	712.0	0.686	2.752	0.369
S.L.C.	1462.0	0.834	2.808	0.396

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.471	0.2	0.0096	0.0048
S.L.D.	0.5445	0.2	0.0111	0.0056
S.L.V.	1.029	0.2	0.021	0.0105
S.L.C.	1.251	0.2	0.0255	0.0128

STRATIGRAFIA TERRENO – da CPT1 archivio

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m³]	Peso unità di volume saturo [kN/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m²]	Coesione non drenata [kN/m²]	Modulo Elastico [kN/m²]	Modulo Edometrico [kN/m²]	Poisson	Coeff. consolid. az. primaria [cmq/s]	Coeff. consolidazione secondaria	Descrizione
0.8	18.0	19.3	29.0	0.0	0.0	9800.0	0.0	0.45	0.0	0.0	
1.65	17.6	18.4	0.0	0.0	30.0	3000.0	3500.0	0.45	0.003	0.01	
0.5	17.8	18.8	28.0	0.0	0.0	8000.0	0.0	0.45	0.0	0.0	
0.65	17.6	18.4	0.0	0.0	30.0	3000.0	3500.0	0.0	0.003	0.01	
0.7	17.65	18.63	25.0	0.0	0.0	7000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.4	17.5	18.3	0.0	0.0	15.0	2000.0	2200.0	0.0	0.003	0.01	
0.6	18.8	19.6	0.0	0.0	50.0	5800.0	6500.0	0.0	0.005	0.001	
1.0	18.0	19.0	28.0	0.0	0.0	7500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.6	18.63	19.61	32.0	0.0	0.0	19000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.1	17.8	19.0	25.0	0.0	0.0	7000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.9	18.5	19.3	0.0	0.0	45.0	4500.0	5000.0	0.0	0.005	0.001	
1.1	18.63	19.61	32.0	0.0	0.0	19000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1.5	19.61	20.4	0.0	0.0	70.0	6500.0	7200.0	0.0	0.005	0.001	
5.5	19.0	20.5	37.0	0.0	0.0	40000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carico limite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef.Rid.Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	3	3

**Carico limite**

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	17.6 kN/m³
Peso unità di volume saturo	18.4 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	30.0 kN/m²

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.03
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0



Carico limite	176.75 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	58.92 kN/m <sup>2</sup>

### A1+M1+R3

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [kN/m <sup>2</sup> ]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	SISMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio
4	S.L.D.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef.Rid.Ca pacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	Si	1	1	1	1	1	2.3	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1
4	No	1	1	1	1	1	1	1

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	17.6 kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume saturo	18.4 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	30.0 kN/m <sup>2</sup>

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.03
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	176.75 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	76.85 kN/m <sup>2</sup>

### SISMA

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

### PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	17.6 kN/m <sup>3</sup>
Peso unità di volume saturo	18.4 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	30.0 kN/m <sup>2</sup>
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.03
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
Carico limite	176.75 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza di progetto	76.85 kN/m <sup>2</sup>

## CEDIMENTI PER OGNI STRATO

**\*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi**

### **Fabbricato a 2 piani**

Pressione normale di progetto	70.0 kN/m <sup>2</sup>
Cedimento dopo T anni	10.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	5.269 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione; Ws: Cedimento secondario; Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Dp (kN/m <sup>2</sup> )	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
2	1.725	30.68	39.186	Edometrico	1.6234	1.4338	3.0572
3	2.7	0	0	Schmertmann	0.07	0.03	0.09
4	3.275	55.583	16.3	Edometrico	0.3027	0.647	0.9497
5	3.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
6	4.5	66.251	10.2	Edometrico	0.1854	0.3981	0.5835
7	5	70.887	8.653	Edometrico	0.0799	0.0599	0.1398
8	5.8	0	0	Schmertmann	0	--	0
9	7.1	0	0	Schmertmann	0	--	0
10	8.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
11	10.95	127.026	2.127	Edometrico	0.0808	0.1899	0.2707
12	12.45	0	0	Schmertmann	0	--	0
13	13.75	154.773	1.357	Edometrico	0.0283	0.15	0.1783
14	17.25	0	0	Schmertmann	0	--	0

## Decorso cedimenti nel tempo Strato..1 Wt=3.0572 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.30572	10	0.808767
0.61144	20	3.29809
0.91716	30	7.425954
1.22288	40	13.23438
1.5286	50	20.5868
1.83432	60	30.03993
2.14004	70	42.32899
2.44576	80	59.55468
2.75148	90	89.06944
3.0572	100	105.0347

## Decorso cedimenti nel tempo Strato..3 Wt=0.9497 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.09497	10	0.125511
0.18994	20	0.511825
0.28491	30	1.152421
0.37988	40	2.053819
0.47485	50	3.19483
0.56982	60	4.661844
0.66479	70	6.568962
0.75976	80	9.242187
0.85473	90	13.82253
0.9497	100	16.30015

## Decorso cedimenti nel tempo Strato..5 Wt=0.5835 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.05835	10	0.047531
0.1167	20	0.193827
0.17505	30	0.43642
0.2334	40	0.777778
0.29175	50	1.209877
0.3501	60	1.765432
0.40845	70	2.487654
0.4668	80	3.5
0.52515	90	5.234568
0.5835	100	6.17284

## Decorso cedimenti nel tempo Strato..6 Wt=0.1398 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01398	10	0.064167
0.02796	20	0.261667
0.04194	30	0.589167
0.05592	40	1.05
0.0699	50	1.633333
0.08388	60	2.383334
0.09786	70	3.358334
0.11184	80	4.725
0.12582	90	7.066667
0.1398	100	8.333334

Decorso cedimenti nel tempo Strato..10 Wt=0.2707 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.02707	10	0.643449
0.05414	20	2.623935
0.08121	30	5.908032
0.10828	40	10.52917
0.13535	50	16.3787
0.16242	60	23.89954
0.18949	70	33.67662
0.21656	80	47.38125
0.24363	90	70.86296
0.2707	100	83.56481

Decorso cedimenti nel tempo Strato..12 Wt=0.1783 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01783	10	0.401042
0.03566	20	1.635417
0.05349	30	3.682292
0.07132	40	6.5625
0.08915	50	10.20833
0.10698	60	14.89583
0.12481	70	20.98958
0.14264	80	29.53125
0.16047	90	44.16667
0.1783	100	52.08334

### CEDIMENTI PER OGNI STRATO

\*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi

#### Fabbricato a 3 piani

Pressione normale di progetto	90.0 kN/m <sup>2</sup>
Cedimento dopo T anni	10.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	6.194 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione; Ws: Cedimento secondario; Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Dp (kN/m <sup>2</sup> )	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
2	1.725	30.68	54.234	Edometrico	2.2468	1.4275	3.6743
3	2.7	0	0	Schmertmann	0.1	0.04	0.14
4	3.275	55.583	22.56	Edometrico	0.419	0.6458	1.0648
5	3.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
6	4.5	66.251	14.117	Edometrico	0.2567	0.3974	0.6541
7	5	70.887	11.976	Edometrico	0.1105	0.0599	0.1704
8	5.8	0	0	Schmertmann	0	--	0
9	7.1	0	0	Schmertmann	0	--	0
10	8.95	0	0	Schmertmann	0	--	0
11	10.95	127.026	2.944	Edometrico	0.1119	0.1899	0.3018
12	12.45	0	0	Schmertmann	0	--	0
13	13.75	154.773	1.878	Edometrico	0.0391	0.15	0.1891
14	17.25	0	0	Schmertmann	0	--	0

Decorso cedimenti nel tempo Strato..1 Wt=3.6743 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.36743	10	0.808767
0.73486	20	3.29809
1.10229	30	7.425954
1.46972	40	13.23438
1.83715	50	20.5868
2.20458	60	30.03993
2.57201	70	42.32899
2.93944	80	59.55468
3.30687	90	89.06944
3.6743	100	105.0347

Decorso cedimenti nel tempo Strato..3 Wt=1.0648 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.10648	10	0.125511
0.21296	20	0.511825
0.31944	30	1.152421
0.42592	40	2.053819
0.5324	50	3.19483
0.63888	60	4.661844
0.74536	70	6.568962
0.85184	80	9.242187
0.95832	90	13.82253
1.0648	100	16.30015

Decorso cedimenti nel tempo Strato..5 Wt=0.6541 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.06541	10	0.047531
0.13082	20	0.193827
0.19623	30	0.43642
0.26164	40	0.777778
0.32705	50	1.209877
0.39246	60	1.765432
0.45787	70	2.487654
0.52328	80	3.5
0.58869	90	5.234568
0.6541	100	6.17284

Decorso cedimenti nel tempo Strato..6 Wt=0.1704 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01704	10	0.064167
0.03408	20	0.261667
0.05112	30	0.589167
0.06816	40	1.05
0.0852	50	1.633333
0.10224	60	2.383334
0.11928	70	3.358334
0.13632	80	4.725
0.15336	90	7.066667
0.1704	100	8.333334

Decorso cedimenti nel tempo Strato..10 Wt=0.3018 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.03018	10	0.643449
0.06036	20	2.623935
0.09054	30	5.908032
0.12072	40	10.52917
0.1509	50	16.3787
0.18108	60	23.89954
0.21126	70	33.67662
0.24144	80	47.38125
0.27162	90	70.86296
0.3018	100	83.56481

Decorso cedimenti nel tempo Strato..12 Wt=0.1891 cm

Cedimento [cm]	% Ced	Tempo giorni
0.01891	10	0.401042
0.03782	20	1.635417
0.05673	30	3.682292
0.07564	40	6.5625
0.09455	50	10.20833
0.11346	60	14.89583
0.13237	70	20.98958
0.15128	80	29.53125
0.17019	90	44.16667
0.1891	100	52.08334

# *Allegato 6*

*Verifica del rischio di liquefazione*

## LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

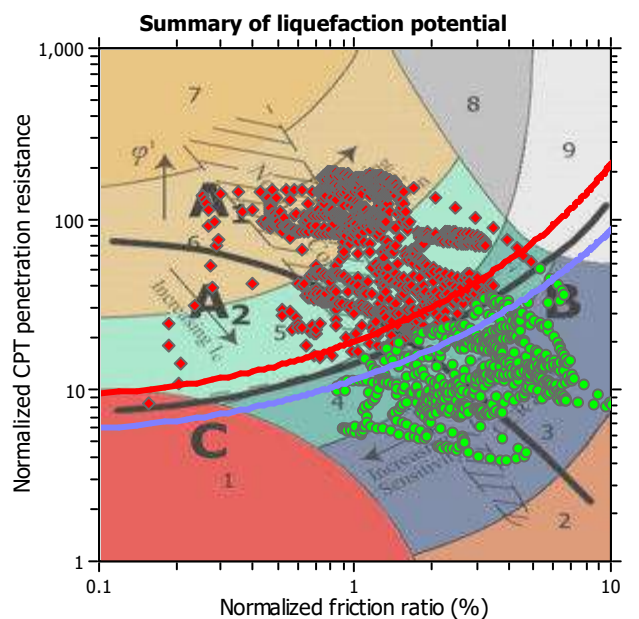
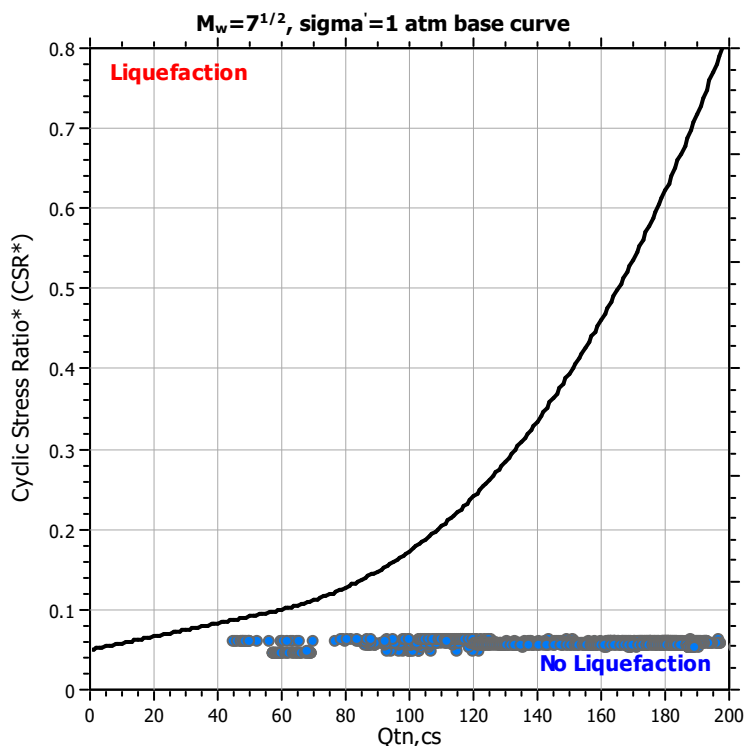
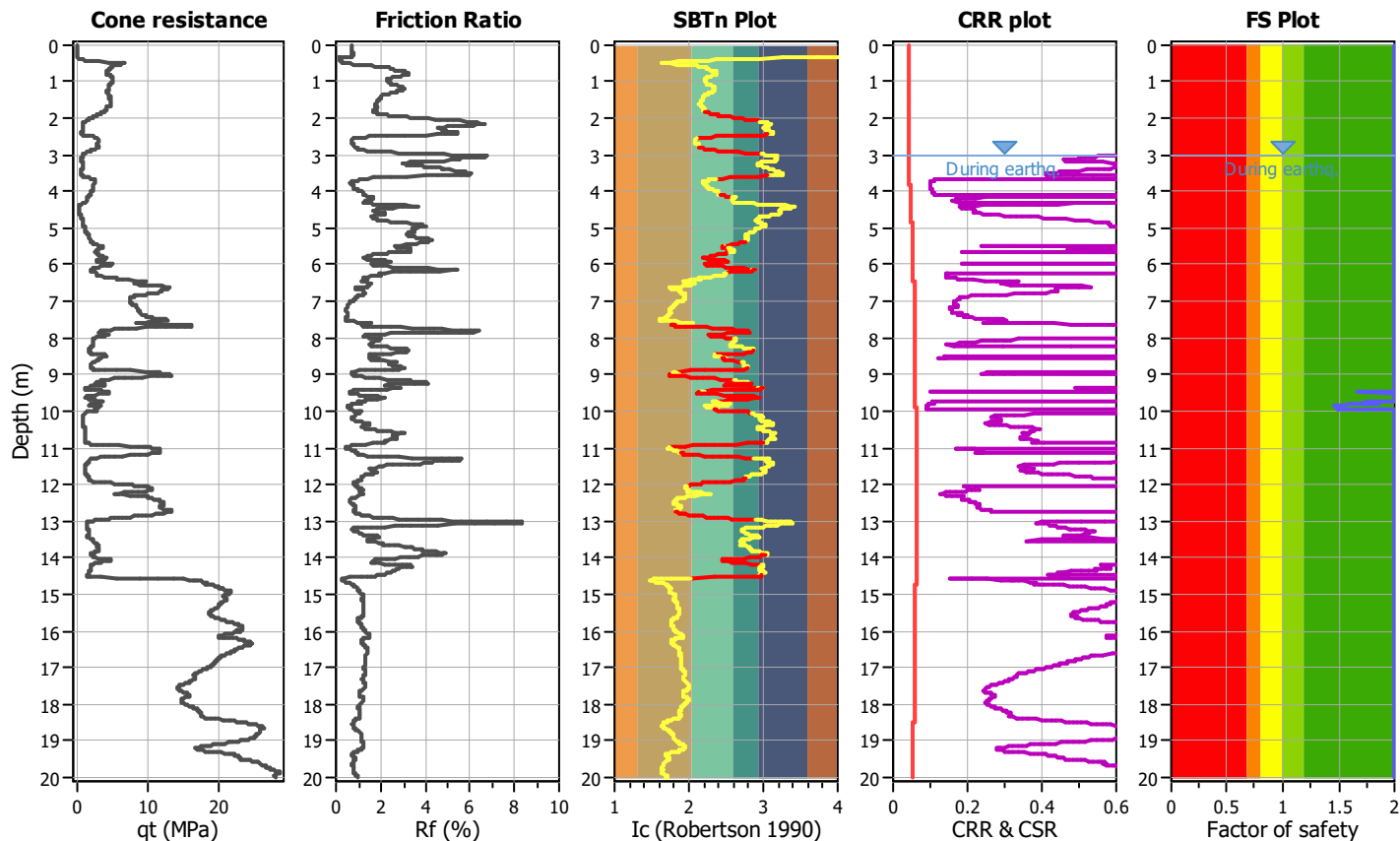
**Project title :**

**Location :**

**CPT file : CPTU1 ok**

### Input parameters and analysis data

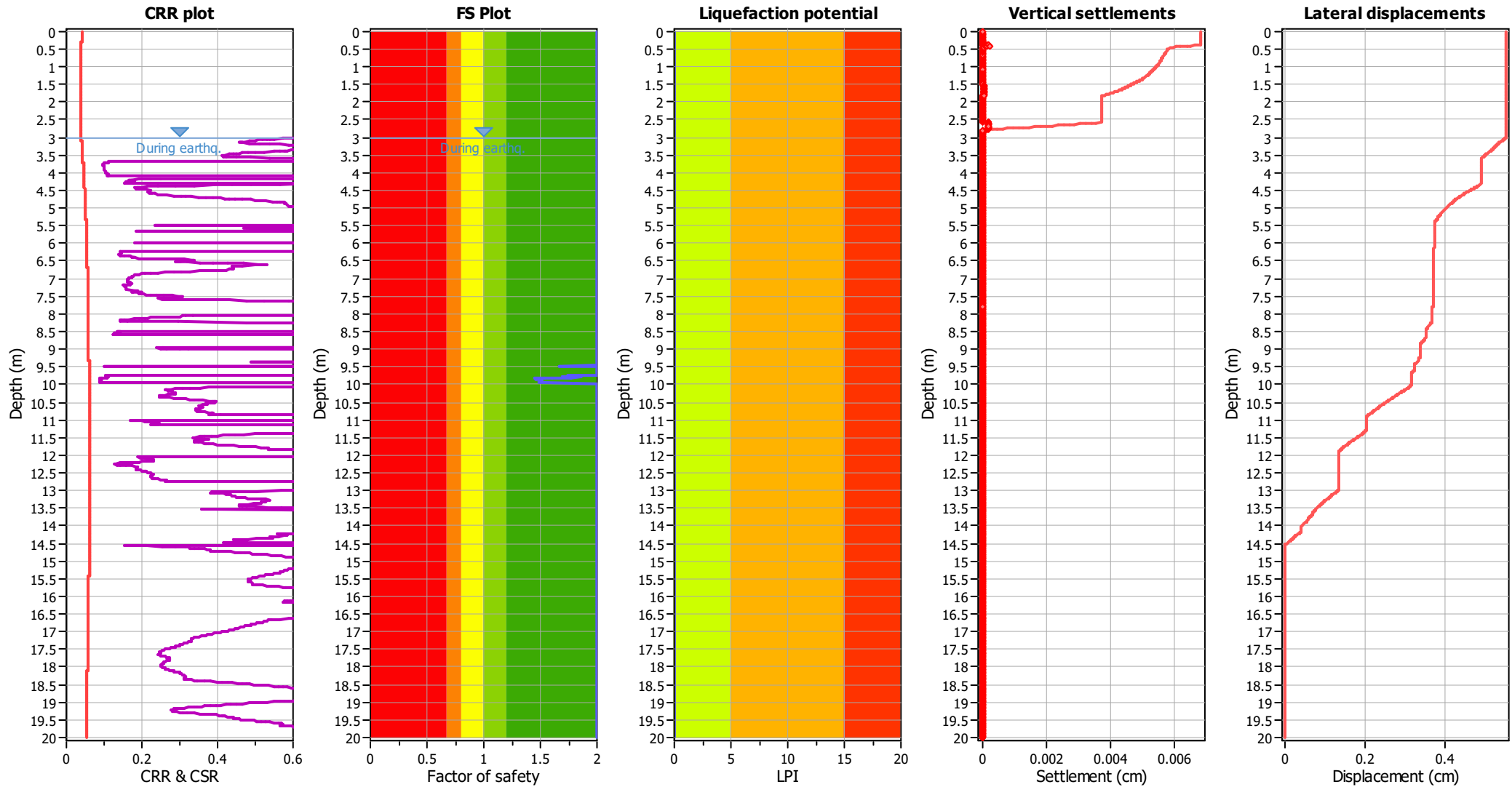
Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	3.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	3.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude $M_w$ :	6.00	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.11	Unit weight calculation:	Based on SBT	$K_0$ applied:	Yes	MSF method:	Method based



Zone A<sub>1</sub>: Cyclic liquefaction likely depending on size and duration of cyclic loading  
 Zone A<sub>2</sub>: Cyclic liquefaction and strength loss likely depending on loading and ground geometry  
 Zone B: Liquefaction and post-earthquake strength loss unlikely, check cyclic softening  
 Zone C: Cyclic liquefaction and strength loss possible depending on soil plasticity, brittleness/sensitivity, strain to peak undrained strength and ground geometry



Liquefaction analysis overall plots



Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)	Depth to water table (earthq.):	3.00 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>σ</sub> applied:	Yes
Earthquake magnitude M <sub>w</sub> :	6.00	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	All soils
Peak ground acceleration:	0.11	Use fill:	No	Limit depth applied:	Yes
Depth to water table (insitu):	3.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	20.00 m

F.S. color scheme

Red	Almost certain it will liquefy
Orange	Very likely to liquefy
Yellow	Liquefaction and no liq. are equally likely
Light Green	Unlike to liquefy
Dark Green	Almost certain it will not liquefy

LPI color scheme

Red	Very high risk
Orange	High risk
Yellow	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
0.01	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00	0.02	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00
0.03	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00	0.04	2.00	0.00	9.98	0.01	0.00
0.05	2.00	0.00	9.98	0.01	0.00	0.06	2.00	0.00	9.97	0.01	0.00
0.07	2.00	0.00	9.97	0.01	0.00	0.08	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00
0.09	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00	0.10	2.00	0.00	9.95	0.01	0.00
0.11	2.00	0.00	9.95	0.01	0.00	0.12	2.00	0.00	9.94	0.01	0.00
0.13	2.00	0.00	9.94	0.01	0.00	0.14	2.00	0.00	9.93	0.01	0.00
0.15	2.00	0.00	9.93	0.01	0.00	0.16	2.00	0.00	9.92	0.01	0.00
0.17	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00	0.18	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00
0.19	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00	0.20	2.00	0.00	9.90	0.01	0.00
0.21	2.00	0.00	9.90	0.01	0.00	0.22	2.00	0.00	9.89	0.01	0.00
0.23	2.00	0.00	9.89	0.01	0.00	0.24	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00
0.25	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00	0.26	2.00	0.00	9.87	0.01	0.00
0.27	2.00	0.00	9.87	0.01	0.00	0.28	2.00	0.00	9.86	0.01	0.00
0.29	2.00	0.00	9.86	0.01	0.00	0.30	2.00	0.00	9.85	0.01	0.00
0.31	2.00	0.00	9.85	0.01	0.00	0.32	2.00	0.00	9.84	0.01	0.00
0.33	2.00	0.00	9.84	0.01	0.00	0.34	2.00	0.00	9.83	0.01	0.00
0.35	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00	0.36	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00
0.37	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00	0.38	2.00	0.00	9.81	0.01	0.00
0.39	2.00	0.00	9.81	0.01	0.00	0.40	2.00	0.00	9.80	0.01	0.00
0.41	2.00	0.00	9.80	0.01	0.00	0.42	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00
0.43	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00	0.44	2.00	0.00	9.78	0.01	0.00
0.45	2.00	0.00	9.78	0.01	0.00	0.46	2.00	0.00	9.77	0.01	0.00
0.47	2.00	0.00	9.77	0.01	0.00	0.48	2.00	0.00	9.76	0.01	0.00
0.49	2.00	0.00	9.76	0.01	0.00	0.50	2.00	0.00	9.75	0.01	0.00
0.51	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00	0.52	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00
0.53	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00	0.54	2.00	0.00	9.73	0.01	0.00
0.55	2.00	0.00	9.73	0.01	0.00	0.56	2.00	0.00	9.72	0.01	0.00
0.57	2.00	0.00	9.72	0.01	0.00	0.58	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00
0.59	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00	0.60	2.00	0.00	9.70	0.01	0.00
0.61	2.00	0.00	9.70	0.01	0.00	0.62	2.00	0.00	9.69	0.01	0.00
0.63	2.00	0.00	9.69	0.01	0.00	0.64	2.00	0.00	9.68	0.01	0.00
0.65	2.00	0.00	9.68	0.01	0.00	0.66	2.00	0.00	9.67	0.01	0.00
0.67	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00	0.68	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00
0.69	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00	0.70	2.00	0.00	9.65	0.01	0.00
0.71	2.00	0.00	9.65	0.01	0.00	0.72	2.00	0.00	9.64	0.01	0.00
0.73	2.00	0.00	9.64	0.01	0.00	0.74	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00
0.75	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00	0.76	2.00	0.00	9.62	0.01	0.00
0.77	2.00	0.00	9.62	0.01	0.00	0.78	2.00	0.00	9.61	0.01	0.00
0.79	2.00	0.00	9.61	0.01	0.00	0.80	2.00	0.00	9.60	0.01	0.00
0.81	2.00	0.00	9.60	0.01	0.00	0.82	2.00	0.00	9.59	0.01	0.00
0.83	2.00	0.00	9.59	0.01	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.01	0.00
0.85	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00	0.86	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00
0.87	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.01	0.00
0.89	2.00	0.00	9.56	0.01	0.00	0.90	2.00	0.00	9.55	0.01	0.00
0.91	2.00	0.00	9.55	0.01	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00
0.93	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00	0.94	2.00	0.00	9.53	0.01	0.00
0.95	2.00	0.00	9.53	0.01	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.01	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
0.97	2.00	0.00	9.52	0.01	0.00	0.98	2.00	0.00	9.51	0.01	0.00
0.99	2.00	0.00	9.51	0.01	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.01	0.00
1.01	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00	1.02	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00
1.03	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.01	0.00
1.05	2.00	0.00	9.48	0.01	0.00	1.06	2.00	0.00	9.47	0.01	0.00
1.07	2.00	0.00	9.47	0.01	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00
1.09	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00	1.10	2.00	0.00	9.45	0.01	0.00
1.11	2.00	0.00	9.45	0.01	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.01	0.00
1.13	2.00	0.00	9.44	0.01	0.00	1.14	2.00	0.00	9.43	0.01	0.00
1.15	2.00	0.00	9.43	0.01	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.01	0.00
1.17	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00	1.18	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00
1.19	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.01	0.00
1.21	2.00	0.00	9.40	0.01	0.00	1.22	2.00	0.00	9.39	0.01	0.00
1.23	2.00	0.00	9.39	0.01	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00
1.25	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00	1.26	2.00	0.00	9.37	0.01	0.00
1.27	2.00	0.00	9.37	0.01	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.01	0.00
1.29	2.00	0.00	9.36	0.01	0.00	1.30	2.00	0.00	9.35	0.01	0.00
1.31	2.00	0.00	9.35	0.01	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.01	0.00
1.33	2.00	0.00	9.34	0.01	0.00	1.34	2.00	0.00	9.33	0.01	0.00
1.35	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00
1.37	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00	1.38	2.00	0.00	9.31	0.01	0.00
1.39	2.00	0.00	9.31	0.01	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.01	0.00
1.41	2.00	0.00	9.30	0.01	0.00	1.42	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00
1.43	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.01	0.00
1.45	2.00	0.00	9.28	0.01	0.00	1.46	2.00	0.00	9.27	0.01	0.00
1.47	2.00	0.00	9.27	0.01	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.01	0.00
1.49	2.00	0.00	9.26	0.01	0.00	1.50	2.00	0.00	9.25	0.01	0.00
1.51	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00
1.53	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00	1.54	2.00	0.00	9.23	0.01	0.00
1.55	2.00	0.00	9.23	0.01	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.01	0.00
1.57	2.00	0.00	9.22	0.01	0.00	1.58	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00
1.59	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.01	0.00
1.61	2.00	0.00	9.20	0.01	0.00	1.62	2.00	0.00	9.19	0.01	0.00
1.63	2.00	0.00	9.19	0.01	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.01	0.00
1.65	2.00	0.00	9.18	0.01	0.00	1.66	2.00	0.00	9.17	0.01	0.00
1.67	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00
1.69	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00	1.70	2.00	0.00	9.15	0.01	0.00
1.71	2.00	0.00	9.15	0.01	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.01	0.00
1.73	2.00	0.00	9.14	0.01	0.00	1.74	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00
1.75	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.01	0.00
1.77	2.00	0.00	9.12	0.01	0.00	1.78	2.00	0.00	9.11	0.01	0.00
1.79	2.00	0.00	9.11	0.01	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.01	0.00
1.81	2.00	0.00	9.10	0.01	0.00	1.82	2.00	0.00	9.09	0.01	0.00
1.83	2.00	0.00	9.09	0.01	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.01	0.00
1.85	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00	1.86	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00
1.87	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.01	0.00
1.89	2.00	0.00	9.06	0.01	0.00	1.90	2.00	0.00	9.05	0.01	0.00
1.91	2.00	0.00	9.05	0.01	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.01	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
1.93	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00	1.94	2.00	0.00	9.03	0.01	0.00
1.95	2.00	0.00	9.03	0.01	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.01	0.00
1.97	2.00	0.00	9.02	0.01	0.00	1.98	2.00	0.00	9.01	0.01	0.00
1.99	2.00	0.00	9.01	0.01	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.01	0.00
2.01	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00	2.02	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00
2.03	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.01	0.00
2.05	2.00	0.00	8.98	0.01	0.00	2.06	2.00	0.00	8.97	0.01	0.00
2.07	2.00	0.00	8.97	0.01	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00
2.09	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00	2.10	2.00	0.00	8.95	0.01	0.00
2.11	2.00	0.00	8.95	0.01	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.01	0.00
2.13	2.00	0.00	8.94	0.01	0.00	2.14	2.00	0.00	8.93	0.01	0.00
2.15	2.00	0.00	8.93	0.01	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.01	0.00
2.17	2.00	0.00	8.91	0.01	0.00	2.18	2.00	0.00	8.91	0.01	0.00
2.19	2.00	0.00	8.91	0.01	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.01	0.00
2.21	2.00	0.00	8.90	0.01	0.00	2.22	2.00	0.00	8.89	0.01	0.00
2.23	2.00	0.00	8.89	0.01	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00
2.25	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00	2.26	2.00	0.00	8.87	0.01	0.00
2.27	2.00	0.00	8.87	0.01	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.01	0.00
2.29	2.00	0.00	8.86	0.01	0.00	2.30	2.00	0.00	8.85	0.01	0.00
2.31	2.00	0.00	8.85	0.01	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.01	0.00
2.33	2.00	0.00	8.84	0.01	0.00	2.34	2.00	0.00	8.83	0.01	0.00
2.35	2.00	0.00	8.82	0.01	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.01	0.00
2.37	2.00	0.00	8.82	0.01	0.00	2.38	2.00	0.00	8.81	0.01	0.00
2.39	2.00	0.00	8.81	0.01	0.00	2.40	2.00	0.00	8.80	0.01	0.00
2.41	2.00	0.00	8.80	0.01	0.00	2.42	2.00	0.00	8.79	0.01	0.00
2.43	2.00	0.00	8.79	0.01	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.01	0.00
2.45	2.00	0.00	8.78	0.01	0.00	2.46	2.00	0.00	8.77	0.01	0.00
2.47	2.00	0.00	8.77	0.01	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.01	0.00
2.49	2.00	0.00	8.76	0.01	0.00	2.50	2.00	0.00	8.75	0.01	0.00
2.51	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00
2.53	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00	2.54	2.00	0.00	8.73	0.01	0.00
2.55	2.00	0.00	8.73	0.01	0.00	2.56	2.00	0.00	8.72	0.01	0.00
2.57	2.00	0.00	8.72	0.01	0.00	2.58	2.00	0.00	8.71	0.01	0.00
2.59	2.00	0.00	8.71	0.01	0.00	2.60	2.00	0.00	8.70	0.01	0.00
2.61	2.00	0.00	8.70	0.01	0.00	2.62	2.00	0.00	8.69	0.01	0.00
2.63	2.00	0.00	8.69	0.01	0.00	2.64	2.00	0.00	8.68	0.01	0.00
2.65	2.00	0.00	8.68	0.01	0.00	2.66	2.00	0.00	8.67	0.01	0.00
2.67	2.00	0.00	8.66	0.01	0.00	2.68	2.00	0.00	8.66	0.01	0.00
2.69	2.00	0.00	8.66	0.01	0.00	2.70	2.00	0.00	8.65	0.01	0.00
2.71	2.00	0.00	8.65	0.01	0.00	2.72	2.00	0.00	8.64	0.01	0.00
2.73	2.00	0.00	8.64	0.01	0.00	2.74	2.00	0.00	8.63	0.01	0.00
2.75	2.00	0.00	8.63	0.01	0.00	2.76	2.00	0.00	8.62	0.01	0.00
2.77	2.00	0.00	8.62	0.01	0.00	2.78	2.00	0.00	8.61	0.01	0.00
2.79	2.00	0.00	8.61	0.01	0.00	2.80	2.00	0.00	8.60	0.01	0.00
2.81	2.00	0.00	8.60	0.01	0.00	2.82	2.00	0.00	8.59	0.01	0.00
2.83	2.00	0.00	8.59	0.01	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.01	0.00
2.85	2.00	0.00	8.57	0.01	0.00	2.86	2.00	0.00	8.57	0.01	0.00
2.87	2.00	0.00	8.57	0.01	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.01	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
2.89	2.00	0.00	8.56	0.01	0.00	2.90	2.00	0.00	8.55	0.01	0.00
2.91	2.00	0.00	8.55	0.01	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.01	0.00
2.93	2.00	0.00	8.54	0.01	0.00	2.94	2.00	0.00	8.53	0.01	0.00
2.95	2.00	0.00	8.53	0.01	0.00	2.96	2.00	0.00	8.52	0.01	0.00
2.97	2.00	0.00	8.52	0.01	0.00	2.98	2.00	0.00	8.51	0.01	0.00
2.99	2.00	0.00	8.51	0.01	0.00	3.00	2.00	0.00	8.50	0.01	0.00
3.01	2.00	0.00	8.49	0.01	0.00	3.02	2.00	0.00	8.49	0.01	0.00
3.03	2.00	0.00	8.49	0.01	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.01	0.00
3.05	2.00	0.00	8.48	0.01	0.00	3.06	2.00	0.00	8.47	0.01	0.00
3.07	2.00	0.00	8.47	0.01	0.00	3.08	2.00	0.00	8.46	0.01	0.00
3.09	2.00	0.00	8.46	0.01	0.00	3.10	2.00	0.00	8.45	0.01	0.00
3.11	2.00	0.00	8.45	0.01	0.00	3.12	2.00	0.00	8.44	0.01	0.00
3.13	2.00	0.00	8.44	0.01	0.00	3.14	2.00	0.00	8.43	0.01	0.00
3.15	2.00	0.00	8.43	0.01	0.00	3.16	2.00	0.00	8.42	0.01	0.00
3.17	2.00	0.00	8.41	0.01	0.00	3.18	2.00	0.00	8.41	0.01	0.00
3.19	2.00	0.00	8.41	0.01	0.00	3.20	2.00	0.00	8.40	0.01	0.00
3.21	2.00	0.00	8.40	0.01	0.00	3.22	2.00	0.00	8.39	0.01	0.00
3.23	2.00	0.00	8.39	0.01	0.00	3.24	2.00	0.00	8.38	0.01	0.00
3.25	2.00	0.00	8.38	0.01	0.00	3.26	2.00	0.00	8.37	0.01	0.00
3.27	2.00	0.00	8.37	0.01	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.01	0.00
3.29	2.00	0.00	8.36	0.01	0.00	3.30	2.00	0.00	8.35	0.01	0.00
3.31	2.00	0.00	8.35	0.01	0.00	3.32	2.00	0.00	8.34	0.01	0.00
3.33	2.00	0.00	8.34	0.01	0.00	3.34	2.00	0.00	8.33	0.01	0.00
3.35	2.00	0.00	8.32	0.01	0.00	3.36	2.00	0.00	8.32	0.01	0.00
3.37	2.00	0.00	8.32	0.01	0.00	3.38	2.00	0.00	8.31	0.01	0.00
3.39	2.00	0.00	8.31	0.01	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.01	0.00
3.41	2.00	0.00	8.30	0.01	0.00	3.42	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00
3.43	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.01	0.00
3.45	2.00	0.00	8.28	0.01	0.00	3.46	2.00	0.00	8.27	0.01	0.00
3.47	2.00	0.00	8.27	0.01	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.01	0.00
3.49	2.00	0.00	8.26	0.01	0.00	3.50	2.00	0.00	8.25	0.01	0.00
3.51	2.00	0.00	8.24	0.01	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.01	0.00
3.53	2.00	0.00	8.24	0.01	0.00	3.54	2.00	0.00	8.23	0.01	0.00
3.55	2.00	0.00	8.23	0.01	0.00	3.56	2.00	0.00	8.22	0.01	0.00
3.57	2.00	0.00	8.22	0.01	0.00	3.58	2.00	0.00	8.21	0.01	0.00
3.59	2.00	0.00	8.21	0.01	0.00	3.60	2.00	0.00	8.20	0.01	0.00
3.61	2.00	0.00	8.20	0.01	0.00	3.62	2.00	0.00	8.19	0.01	0.00
3.63	2.00	0.00	8.19	0.01	0.00	3.64	2.00	0.00	8.18	0.01	0.00
3.65	2.00	0.00	8.18	0.01	0.00	3.66	2.00	0.00	8.17	0.01	0.00
3.67	2.00	0.00	8.16	0.01	0.00	3.68	2.00	0.00	8.16	0.01	0.00
3.69	2.00	0.00	8.16	0.01	0.00	3.70	2.00	0.00	8.15	0.01	0.00
3.71	2.00	0.00	8.15	0.01	0.00	3.72	2.00	0.00	8.14	0.01	0.00
3.73	2.00	0.00	8.14	0.01	0.00	3.74	2.00	0.00	8.13	0.01	0.00
3.75	2.00	0.00	8.13	0.01	0.00	3.76	2.00	0.00	8.12	0.01	0.00
3.77	2.00	0.00	8.12	0.01	0.00	3.78	2.00	0.00	8.11	0.01	0.00
3.79	2.00	0.00	8.11	0.01	0.00	3.80	2.00	0.00	8.10	0.01	0.00
3.81	2.00	0.00	8.10	0.01	0.00	3.82	2.00	0.00	8.09	0.01	0.00
3.83	2.00	0.00	8.09	0.01	0.00	3.84	2.00	0.00	8.08	0.01	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
3.85	2.00	0.00	8.07	0.01	0.00	3.86	2.00	0.00	8.07	0.01	0.00
3.87	2.00	0.00	8.07	0.01	0.00	3.88	2.00	0.00	8.06	0.01	0.00
3.89	2.00	0.00	8.06	0.01	0.00	3.90	2.00	0.00	8.05	0.01	0.00
3.91	2.00	0.00	8.05	0.01	0.00	3.92	2.00	0.00	8.04	0.01	0.00
3.93	2.00	0.00	8.04	0.01	0.00	3.94	2.00	0.00	8.03	0.01	0.00
3.95	2.00	0.00	8.03	0.01	0.00	3.96	2.00	0.00	8.02	0.01	0.00
3.97	2.00	0.00	8.02	0.01	0.00	3.98	2.00	0.00	8.01	0.01	0.00
3.99	2.00	0.00	8.01	0.01	0.00	4.00	2.00	0.00	8.00	0.01	0.00
4.01	2.00	0.00	8.00	0.01	0.00	4.02	2.00	0.00	7.99	0.01	0.00
4.03	2.00	0.00	7.99	0.01	0.00	4.04	2.00	0.00	7.98	0.01	0.00
4.05	2.00	0.00	7.98	0.01	0.00	4.06	2.00	0.00	7.97	0.01	0.00
4.07	2.00	0.00	7.97	0.01	0.00	4.08	2.00	0.00	7.96	0.01	0.00
4.09	2.00	0.00	7.96	0.01	0.00	4.10	2.00	0.00	7.95	0.01	0.00
4.11	2.00	0.00	7.95	0.01	0.00	4.12	2.00	0.00	7.94	0.01	0.00
4.13	2.00	0.00	7.94	0.01	0.00	4.14	2.00	0.00	7.93	0.01	0.00
4.15	2.00	0.00	7.93	0.01	0.00	4.16	2.00	0.00	7.92	0.01	0.00
4.17	2.00	0.00	7.92	0.01	0.00	4.18	2.00	0.00	7.91	0.01	0.00
4.19	2.00	0.00	7.91	0.01	0.00	4.20	2.00	0.00	7.90	0.01	0.00
4.21	2.00	0.00	7.90	0.01	0.00	4.22	2.00	0.00	7.89	0.01	0.00
4.23	2.00	0.00	7.89	0.01	0.00	4.24	2.00	0.00	7.88	0.01	0.00
4.25	2.00	0.00	7.88	0.01	0.00	4.26	2.00	0.00	7.87	0.01	0.00
4.27	2.00	0.00	7.87	0.01	0.00	4.28	2.00	0.00	7.86	0.01	0.00
4.29	2.00	0.00	7.86	0.01	0.00	4.30	2.00	0.00	7.85	0.01	0.00
4.31	2.00	0.00	7.85	0.01	0.00	4.32	2.00	0.00	7.84	0.01	0.00
4.33	2.00	0.00	7.84	0.01	0.00	4.34	2.00	0.00	7.83	0.01	0.00
4.35	2.00	0.00	7.83	0.01	0.00	4.36	2.00	0.00	7.82	0.01	0.00
4.37	2.00	0.00	7.82	0.01	0.00	4.38	2.00	0.00	7.81	0.01	0.00
4.39	2.00	0.00	7.81	0.01	0.00	4.40	2.00	0.00	7.80	0.01	0.00
4.41	2.00	0.00	7.80	0.01	0.00	4.42	2.00	0.00	7.79	0.01	0.00
4.43	2.00	0.00	7.79	0.01	0.00	4.44	2.00	0.00	7.78	0.01	0.00
4.45	2.00	0.00	7.78	0.01	0.00	4.46	2.00	0.00	7.77	0.01	0.00
4.47	2.00	0.00	7.77	0.01	0.00	4.48	2.00	0.00	7.76	0.01	0.00
4.49	2.00	0.00	7.76	0.01	0.00	4.50	2.00	0.00	7.75	0.01	0.00
4.51	2.00	0.00	7.75	0.01	0.00	4.52	2.00	0.00	7.74	0.01	0.00
4.53	2.00	0.00	7.74	0.01	0.00	4.54	2.00	0.00	7.73	0.01	0.00
4.55	2.00	0.00	7.73	0.01	0.00	4.56	2.00	0.00	7.72	0.01	0.00
4.57	2.00	0.00	7.72	0.01	0.00	4.58	2.00	0.00	7.71	0.01	0.00
4.59	2.00	0.00	7.71	0.01	0.00	4.60	2.00	0.00	7.70	0.01	0.00
4.61	2.00	0.00	7.70	0.01	0.00	4.62	2.00	0.00	7.69	0.01	0.00
4.63	2.00	0.00	7.69	0.01	0.00	4.64	2.00	0.00	7.68	0.01	0.00
4.65	2.00	0.00	7.68	0.01	0.00	4.66	2.00	0.00	7.67	0.01	0.00
4.67	2.00	0.00	7.67	0.01	0.00	4.68	2.00	0.00	7.66	0.01	0.00
4.69	2.00	0.00	7.66	0.01	0.00	4.70	2.00	0.00	7.65	0.01	0.00
4.71	2.00	0.00	7.65	0.01	0.00	4.72	2.00	0.00	7.64	0.01	0.00
4.73	2.00	0.00	7.64	0.01	0.00	4.74	2.00	0.00	7.63	0.01	0.00
4.75	2.00	0.00	7.63	0.01	0.00	4.76	2.00	0.00	7.62	0.01	0.00
4.77	2.00	0.00	7.62	0.01	0.00	4.78	2.00	0.00	7.61	0.01	0.00
4.79	2.00	0.00	7.61	0.01	0.00	4.80	2.00	0.00	7.60	0.01	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
4.81	2.00	0.00	7.60	0.01	0.00	4.82	2.00	0.00	7.59	0.01	0.00
4.83	2.00	0.00	7.59	0.01	0.00	4.84	2.00	0.00	7.58	0.01	0.00
4.85	2.00	0.00	7.58	0.01	0.00	4.86	2.00	0.00	7.57	0.01	0.00
4.87	2.00	0.00	7.57	0.01	0.00	4.88	2.00	0.00	7.56	0.01	0.00
4.89	2.00	0.00	7.56	0.01	0.00	4.90	2.00	0.00	7.55	0.01	0.00
4.91	2.00	0.00	7.55	0.01	0.00	4.92	2.00	0.00	7.54	0.01	0.00
4.93	2.00	0.00	7.54	0.01	0.00	4.94	2.00	0.00	7.53	0.01	0.00
4.95	2.00	0.00	7.53	0.01	0.00	4.96	2.00	0.00	7.52	0.01	0.00
4.97	2.00	0.00	7.52	0.01	0.00	4.98	2.00	0.00	7.51	0.01	0.00
4.99	2.00	0.00	7.51	0.01	0.00	5.00	2.00	0.00	7.50	0.01	0.00
5.01	2.00	0.00	7.50	0.01	0.00	5.02	2.00	0.00	7.49	0.01	0.00
5.03	2.00	0.00	7.49	0.01	0.00	5.04	2.00	0.00	7.48	0.01	0.00
5.05	2.00	0.00	7.48	0.01	0.00	5.06	2.00	0.00	7.47	0.01	0.00
5.07	2.00	0.00	7.47	0.01	0.00	5.08	2.00	0.00	7.46	0.01	0.00
5.09	2.00	0.00	7.46	0.01	0.00	5.10	2.00	0.00	7.45	0.01	0.00
5.11	2.00	0.00	7.45	0.01	0.00	5.12	2.00	0.00	7.44	0.01	0.00
5.13	2.00	0.00	7.44	0.01	0.00	5.14	2.00	0.00	7.43	0.01	0.00
5.15	2.00	0.00	7.43	0.01	0.00	5.16	2.00	0.00	7.42	0.01	0.00
5.17	2.00	0.00	7.42	0.01	0.00	5.18	2.00	0.00	7.41	0.01	0.00
5.19	2.00	0.00	7.41	0.01	0.00	5.20	2.00	0.00	7.40	0.01	0.00
5.21	2.00	0.00	7.40	0.01	0.00	5.22	2.00	0.00	7.39	0.01	0.00
5.23	2.00	0.00	7.39	0.01	0.00	5.24	2.00	0.00	7.38	0.01	0.00
5.25	2.00	0.00	7.38	0.01	0.00	5.26	2.00	0.00	7.37	0.01	0.00
5.27	2.00	0.00	7.37	0.01	0.00	5.28	2.00	0.00	7.36	0.01	0.00
5.29	2.00	0.00	7.36	0.01	0.00	5.30	2.00	0.00	7.35	0.01	0.00
5.31	2.00	0.00	7.35	0.01	0.00	5.32	2.00	0.00	7.34	0.01	0.00
5.33	2.00	0.00	7.34	0.01	0.00	5.34	2.00	0.00	7.33	0.01	0.00
5.35	2.00	0.00	7.33	0.01	0.00	5.36	2.00	0.00	7.32	0.01	0.00
5.37	2.00	0.00	7.32	0.01	0.00	5.38	2.00	0.00	7.31	0.01	0.00
5.39	2.00	0.00	7.31	0.01	0.00	5.40	2.00	0.00	7.30	0.01	0.00
5.41	2.00	0.00	7.30	0.01	0.00	5.42	2.00	0.00	7.29	0.01	0.00
5.43	2.00	0.00	7.29	0.01	0.00	5.44	2.00	0.00	7.28	0.01	0.00
5.45	2.00	0.00	7.28	0.01	0.00	5.46	2.00	0.00	7.27	0.01	0.00
5.47	2.00	0.00	7.27	0.01	0.00	5.48	2.00	0.00	7.26	0.01	0.00
5.49	2.00	0.00	7.26	0.01	0.00	5.50	2.00	0.00	7.25	0.01	0.00
5.51	2.00	0.00	7.25	0.01	0.00	5.52	2.00	0.00	7.24	0.01	0.00
5.53	2.00	0.00	7.24	0.01	0.00	5.54	2.00	0.00	7.23	0.01	0.00
5.55	2.00	0.00	7.23	0.01	0.00	5.56	2.00	0.00	7.22	0.01	0.00
5.57	2.00	0.00	7.22	0.01	0.00	5.58	2.00	0.00	7.21	0.01	0.00
5.59	2.00	0.00	7.21	0.01	0.00	5.60	2.00	0.00	7.20	0.01	0.00
5.61	2.00	0.00	7.20	0.01	0.00	5.62	2.00	0.00	7.19	0.01	0.00
5.63	2.00	0.00	7.19	0.01	0.00	5.64	2.00	0.00	7.18	0.01	0.00
5.65	2.00	0.00	7.18	0.01	0.00	5.66	2.00	0.00	7.17	0.01	0.00
5.67	2.00	0.00	7.17	0.01	0.00	5.68	2.00	0.00	7.16	0.01	0.00
5.69	2.00	0.00	7.16	0.01	0.00	5.70	2.00	0.00	7.15	0.01	0.00
5.71	2.00	0.00	7.15	0.01	0.00	5.72	2.00	0.00	7.14	0.01	0.00
5.73	2.00	0.00	7.14	0.01	0.00	5.74	2.00	0.00	7.13	0.01	0.00
5.75	2.00	0.00	7.13	0.01	0.00	5.76	2.00	0.00	7.12	0.01	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
5.77	2.00	0.00	7.12	0.01	0.00	5.78	2.00	0.00	7.11	0.01	0.00
5.79	2.00	0.00	7.11	0.01	0.00	5.80	2.00	0.00	7.10	0.01	0.00
5.81	2.00	0.00	7.10	0.01	0.00	5.82	2.00	0.00	7.09	0.01	0.00
5.83	2.00	0.00	7.09	0.01	0.00	5.84	2.00	0.00	7.08	0.01	0.00
5.85	2.00	0.00	7.08	0.01	0.00	5.86	2.00	0.00	7.07	0.01	0.00
5.87	2.00	0.00	7.07	0.01	0.00	5.88	2.00	0.00	7.06	0.01	0.00
5.89	2.00	0.00	7.06	0.01	0.00	5.90	2.00	0.00	7.05	0.01	0.00
5.91	2.00	0.00	7.05	0.01	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.01	0.00
5.93	2.00	0.00	7.04	0.01	0.00	5.94	2.00	0.00	7.03	0.01	0.00
5.95	2.00	0.00	7.03	0.01	0.00	5.96	2.00	0.00	7.02	0.01	0.00
5.97	2.00	0.00	7.02	0.01	0.00	5.98	2.00	0.00	7.01	0.01	0.00
5.99	2.00	0.00	7.01	0.01	0.00	6.00	2.00	0.00	7.00	0.01	0.00
6.01	2.00	0.00	7.00	0.01	0.00	6.02	2.00	0.00	6.99	0.01	0.00
6.03	2.00	0.00	6.99	0.01	0.00	6.04	2.00	0.00	6.98	0.01	0.00
6.05	2.00	0.00	6.98	0.01	0.00	6.06	2.00	0.00	6.97	0.01	0.00
6.07	2.00	0.00	6.97	0.01	0.00	6.08	2.00	0.00	6.96	0.01	0.00
6.09	2.00	0.00	6.96	0.01	0.00	6.10	2.00	0.00	6.95	0.01	0.00
6.11	2.00	0.00	6.95	0.01	0.00	6.12	2.00	0.00	6.94	0.01	0.00
6.13	2.00	0.00	6.94	0.01	0.00	6.14	2.00	0.00	6.93	0.01	0.00
6.15	2.00	0.00	6.93	0.01	0.00	6.16	2.00	0.00	6.92	0.01	0.00
6.17	2.00	0.00	6.92	0.01	0.00	6.18	2.00	0.00	6.91	0.01	0.00
6.19	2.00	0.00	6.91	0.01	0.00	6.20	2.00	0.00	6.90	0.01	0.00
6.21	2.00	0.00	6.90	0.01	0.00	6.22	2.00	0.00	6.89	0.01	0.00
6.23	2.00	0.00	6.89	0.01	0.00	6.24	2.00	0.00	6.88	0.01	0.00
6.25	2.00	0.00	6.88	0.01	0.00	6.26	2.00	0.00	6.87	0.01	0.00
6.27	2.00	0.00	6.87	0.01	0.00	6.28	2.00	0.00	6.86	0.01	0.00
6.29	2.00	0.00	6.86	0.01	0.00	6.30	2.00	0.00	6.85	0.01	0.00
6.31	2.00	0.00	6.85	0.01	0.00	6.32	2.00	0.00	6.84	0.01	0.00
6.33	2.00	0.00	6.84	0.01	0.00	6.34	2.00	0.00	6.83	0.01	0.00
6.35	2.00	0.00	6.83	0.01	0.00	6.36	2.00	0.00	6.82	0.01	0.00
6.37	2.00	0.00	6.82	0.01	0.00	6.38	2.00	0.00	6.81	0.01	0.00
6.39	2.00	0.00	6.81	0.01	0.00	6.40	2.00	0.00	6.80	0.01	0.00
6.41	2.00	0.00	6.80	0.01	0.00	6.42	2.00	0.00	6.79	0.01	0.00
6.43	2.00	0.00	6.79	0.01	0.00	6.44	2.00	0.00	6.78	0.01	0.00
6.45	2.00	0.00	6.78	0.01	0.00	6.46	2.00	0.00	6.77	0.01	0.00
6.47	2.00	0.00	6.77	0.01	0.00	6.48	2.00	0.00	6.76	0.01	0.00
6.49	2.00	0.00	6.76	0.01	0.00	6.50	2.00	0.00	6.75	0.01	0.00
6.51	2.00	0.00	6.75	0.01	0.00	6.52	2.00	0.00	6.74	0.01	0.00
6.53	2.00	0.00	6.74	0.01	0.00	6.54	2.00	0.00	6.73	0.01	0.00
6.55	2.00	0.00	6.73	0.01	0.00	6.56	2.00	0.00	6.72	0.01	0.00
6.57	2.00	0.00	6.72	0.01	0.00	6.58	2.00	0.00	6.71	0.01	0.00
6.59	2.00	0.00	6.71	0.01	0.00	6.60	2.00	0.00	6.70	0.01	0.00
6.61	2.00	0.00	6.70	0.01	0.00	6.62	2.00	0.00	6.69	0.01	0.00
6.63	2.00	0.00	6.69	0.01	0.00	6.64	2.00	0.00	6.68	0.01	0.00
6.65	2.00	0.00	6.68	0.01	0.00	6.66	2.00	0.00	6.67	0.01	0.00
6.67	2.00	0.00	6.67	0.01	0.00	6.68	2.00	0.00	6.66	0.01	0.00
6.69	2.00	0.00	6.66	0.01	0.00	6.70	2.00	0.00	6.65	0.01	0.00
6.71	2.00	0.00	6.65	0.01	0.00	6.72	2.00	0.00	6.64	0.01	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
6.73	2.00	0.00	6.64	0.01	0.00	6.74	2.00	0.00	6.63	0.01	0.00
6.75	2.00	0.00	6.63	0.01	0.00	6.76	2.00	0.00	6.62	0.01	0.00
6.77	2.00	0.00	6.62	0.01	0.00	6.78	2.00	0.00	6.61	0.01	0.00
6.79	2.00	0.00	6.61	0.01	0.00	6.80	2.00	0.00	6.60	0.01	0.00
6.81	2.00	0.00	6.60	0.01	0.00	6.82	2.00	0.00	6.59	0.01	0.00
6.83	2.00	0.00	6.59	0.01	0.00	6.84	2.00	0.00	6.58	0.01	0.00
6.85	2.00	0.00	6.58	0.01	0.00	6.86	2.00	0.00	6.57	0.01	0.00
6.87	2.00	0.00	6.57	0.01	0.00	6.88	2.00	0.00	6.56	0.01	0.00
6.89	2.00	0.00	6.56	0.01	0.00	6.90	2.00	0.00	6.55	0.01	0.00
6.91	2.00	0.00	6.55	0.01	0.00	6.92	2.00	0.00	6.54	0.01	0.00
6.93	2.00	0.00	6.54	0.01	0.00	6.94	2.00	0.00	6.53	0.01	0.00
6.95	2.00	0.00	6.53	0.01	0.00	6.96	2.00	0.00	6.52	0.01	0.00
6.97	2.00	0.00	6.52	0.01	0.00	6.98	2.00	0.00	6.51	0.01	0.00
6.99	2.00	0.00	6.51	0.01	0.00	7.00	2.00	0.00	6.50	0.01	0.00
7.01	2.00	0.00	6.50	0.01	0.00	7.02	2.00	0.00	6.49	0.01	0.00
7.03	2.00	0.00	6.49	0.01	0.00	7.04	2.00	0.00	6.48	0.01	0.00
7.05	2.00	0.00	6.48	0.01	0.00	7.06	2.00	0.00	6.47	0.01	0.00
7.07	2.00	0.00	6.47	0.01	0.00	7.08	2.00	0.00	6.46	0.01	0.00
7.09	2.00	0.00	6.46	0.01	0.00	7.10	2.00	0.00	6.45	0.01	0.00
7.11	2.00	0.00	6.45	0.01	0.00	7.12	2.00	0.00	6.44	0.01	0.00
7.13	2.00	0.00	6.44	0.01	0.00	7.14	2.00	0.00	6.43	0.01	0.00
7.15	2.00	0.00	6.43	0.01	0.00	7.16	2.00	0.00	6.42	0.01	0.00
7.17	2.00	0.00	6.42	0.01	0.00	7.18	2.00	0.00	6.41	0.01	0.00
7.19	2.00	0.00	6.41	0.01	0.00	7.20	2.00	0.00	6.40	0.01	0.00
7.21	2.00	0.00	6.40	0.01	0.00	7.22	2.00	0.00	6.39	0.01	0.00
7.23	2.00	0.00	6.39	0.01	0.00	7.24	2.00	0.00	6.38	0.01	0.00
7.25	2.00	0.00	6.38	0.01	0.00	7.26	2.00	0.00	6.37	0.01	0.00
7.27	2.00	0.00	6.37	0.01	0.00	7.28	2.00	0.00	6.36	0.01	0.00
7.29	2.00	0.00	6.36	0.01	0.00	7.30	2.00	0.00	6.35	0.01	0.00
7.31	2.00	0.00	6.35	0.01	0.00	7.32	2.00	0.00	6.34	0.01	0.00
7.33	2.00	0.00	6.34	0.01	0.00	7.34	2.00	0.00	6.33	0.01	0.00
7.35	2.00	0.00	6.33	0.01	0.00	7.36	2.00	0.00	6.32	0.01	0.00
7.37	2.00	0.00	6.32	0.01	0.00	7.38	2.00	0.00	6.31	0.01	0.00
7.39	2.00	0.00	6.31	0.01	0.00	7.40	2.00	0.00	6.30	0.01	0.00
7.41	2.00	0.00	6.30	0.01	0.00	7.42	2.00	0.00	6.29	0.01	0.00
7.43	2.00	0.00	6.29	0.01	0.00	7.44	2.00	0.00	6.28	0.01	0.00
7.45	2.00	0.00	6.28	0.01	0.00	7.46	2.00	0.00	6.27	0.01	0.00
7.47	2.00	0.00	6.27	0.01	0.00	7.48	2.00	0.00	6.26	0.01	0.00
7.49	2.00	0.00	6.26	0.01	0.00	7.50	2.00	0.00	6.25	0.01	0.00
7.51	2.00	0.00	6.25	0.01	0.00	7.52	2.00	0.00	6.24	0.01	0.00
7.53	2.00	0.00	6.24	0.01	0.00	7.54	2.00	0.00	6.23	0.01	0.00
7.55	2.00	0.00	6.23	0.01	0.00	7.56	2.00	0.00	6.22	0.01	0.00
7.57	2.00	0.00	6.22	0.01	0.00	7.58	2.00	0.00	6.21	0.01	0.00
7.59	2.00	0.00	6.21	0.01	0.00	7.60	2.00	0.00	6.20	0.01	0.00
7.61	2.00	0.00	6.20	0.01	0.00	7.62	2.00	0.00	6.19	0.01	0.00
7.63	2.00	0.00	6.19	0.01	0.00	7.64	2.00	0.00	6.18	0.01	0.00
7.65	2.00	0.00	6.18	0.01	0.00	7.66	2.00	0.00	6.17	0.01	0.00
7.67	2.00	0.00	6.17	0.01	0.00	7.68	2.00	0.00	6.16	0.01	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
7.69	2.00	0.00	6.16	0.01	0.00	7.70	2.00	0.00	6.15	0.01	0.00
7.71	2.00	0.00	6.15	0.01	0.00	7.72	2.00	0.00	6.14	0.01	0.00
7.73	2.00	0.00	6.14	0.01	0.00	7.74	2.00	0.00	6.13	0.01	0.00
7.75	2.00	0.00	6.13	0.01	0.00	7.76	2.00	0.00	6.12	0.01	0.00
7.77	2.00	0.00	6.12	0.01	0.00	7.78	2.00	0.00	6.11	0.01	0.00
7.79	2.00	0.00	6.11	0.01	0.00	7.80	2.00	0.00	6.10	0.01	0.00
7.81	2.00	0.00	6.10	0.01	0.00	7.82	2.00	0.00	6.09	0.01	0.00
7.83	2.00	0.00	6.09	0.01	0.00	7.84	2.00	0.00	6.08	0.01	0.00
7.85	2.00	0.00	6.08	0.01	0.00	7.86	2.00	0.00	6.07	0.01	0.00
7.87	2.00	0.00	6.07	0.01	0.00	7.88	2.00	0.00	6.06	0.01	0.00
7.89	2.00	0.00	6.06	0.01	0.00	7.90	2.00	0.00	6.05	0.01	0.00
7.91	2.00	0.00	6.05	0.01	0.00	7.92	2.00	0.00	6.04	0.01	0.00
7.93	2.00	0.00	6.04	0.01	0.00	7.94	2.00	0.00	6.03	0.01	0.00
7.95	2.00	0.00	6.03	0.01	0.00	7.96	2.00	0.00	6.02	0.01	0.00
7.97	2.00	0.00	6.02	0.01	0.00	7.98	2.00	0.00	6.01	0.01	0.00
7.99	2.00	0.00	6.01	0.01	0.00	8.00	2.00	0.00	6.00	0.01	0.00
8.01	2.00	0.00	6.00	0.01	0.00	8.02	2.00	0.00	5.99	0.01	0.00
8.03	2.00	0.00	5.99	0.01	0.00	8.04	2.00	0.00	5.98	0.01	0.00
8.05	2.00	0.00	5.98	0.01	0.00	8.06	2.00	0.00	5.97	0.01	0.00
8.07	2.00	0.00	5.97	0.01	0.00	8.08	2.00	0.00	5.96	0.01	0.00
8.09	2.00	0.00	5.96	0.01	0.00	8.10	2.00	0.00	5.95	0.01	0.00
8.11	2.00	0.00	5.95	0.01	0.00	8.12	2.00	0.00	5.94	0.01	0.00
8.13	2.00	0.00	5.94	0.01	0.00	8.14	2.00	0.00	5.93	0.01	0.00
8.15	2.00	0.00	5.93	0.01	0.00	8.16	2.00	0.00	5.92	0.01	0.00
8.17	2.00	0.00	5.92	0.01	0.00	8.18	2.00	0.00	5.91	0.01	0.00
8.19	2.00	0.00	5.91	0.01	0.00	8.20	2.00	0.00	5.90	0.01	0.00
8.21	2.00	0.00	5.90	0.01	0.00	8.22	2.00	0.00	5.89	0.01	0.00
8.23	2.00	0.00	5.89	0.01	0.00	8.24	2.00	0.00	5.88	0.01	0.00
8.25	2.00	0.00	5.88	0.01	0.00	8.26	2.00	0.00	5.87	0.01	0.00
8.27	2.00	0.00	5.87	0.01	0.00	8.28	2.00	0.00	5.86	0.01	0.00
8.29	2.00	0.00	5.86	0.01	0.00	8.30	2.00	0.00	5.85	0.01	0.00
8.31	2.00	0.00	5.85	0.01	0.00	8.32	2.00	0.00	5.84	0.01	0.00
8.33	2.00	0.00	5.84	0.01	0.00	8.34	2.00	0.00	5.83	0.01	0.00
8.35	2.00	0.00	5.83	0.01	0.00	8.36	2.00	0.00	5.82	0.01	0.00
8.37	2.00	0.00	5.82	0.01	0.00	8.38	2.00	0.00	5.81	0.01	0.00
8.39	2.00	0.00	5.81	0.01	0.00	8.40	2.00	0.00	5.80	0.01	0.00
8.41	2.00	0.00	5.80	0.01	0.00	8.42	2.00	0.00	5.79	0.01	0.00
8.43	2.00	0.00	5.79	0.01	0.00	8.44	2.00	0.00	5.78	0.01	0.00
8.45	2.00	0.00	5.78	0.01	0.00	8.46	2.00	0.00	5.77	0.01	0.00
8.47	2.00	0.00	5.77	0.01	0.00	8.48	2.00	0.00	5.76	0.01	0.00
8.49	2.00	0.00	5.76	0.01	0.00	8.50	2.00	0.00	5.75	0.01	0.00
8.51	2.00	0.00	5.75	0.01	0.00	8.52	2.00	0.00	5.74	0.01	0.00
8.53	2.00	0.00	5.74	0.01	0.00	8.54	2.00	0.00	5.73	0.01	0.00
8.55	2.00	0.00	5.72	0.01	0.00	8.56	2.00	0.00	5.72	0.01	0.00
8.57	2.00	0.00	5.72	0.01	0.00	8.58	2.00	0.00	5.71	0.01	0.00
8.59	2.00	0.00	5.71	0.01	0.00	8.60	2.00	0.00	5.70	0.01	0.00
8.61	2.00	0.00	5.70	0.01	0.00	8.62	2.00	0.00	5.69	0.01	0.00
8.63	2.00	0.00	5.68	0.01	0.00	8.64	2.00	0.00	5.68	0.01	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
8.65	2.00	0.00	5.68	0.01	0.00	8.66	2.00	0.00	5.67	0.01	0.00
8.67	2.00	0.00	5.67	0.01	0.00	8.68	2.00	0.00	5.66	0.01	0.00
8.69	2.00	0.00	5.66	0.01	0.00	8.70	2.00	0.00	5.65	0.01	0.00
8.71	2.00	0.00	5.64	0.01	0.00	8.72	2.00	0.00	5.64	0.01	0.00
8.73	2.00	0.00	5.64	0.01	0.00	8.74	2.00	0.00	5.63	0.01	0.00
8.75	2.00	0.00	5.63	0.01	0.00	8.76	2.00	0.00	5.62	0.01	0.00
8.77	2.00	0.00	5.62	0.01	0.00	8.78	2.00	0.00	5.61	0.01	0.00
8.79	2.00	0.00	5.61	0.01	0.00	8.80	2.00	0.00	5.60	0.01	0.00
8.81	2.00	0.00	5.60	0.01	0.00	8.82	2.00	0.00	5.59	0.01	0.00
8.83	2.00	0.00	5.59	0.01	0.00	8.84	2.00	0.00	5.58	0.01	0.00
8.85	2.00	0.00	5.58	0.01	0.00	8.86	2.00	0.00	5.57	0.01	0.00
8.87	2.00	0.00	5.57	0.01	0.00	8.88	2.00	0.00	5.56	0.01	0.00
8.89	2.00	0.00	5.56	0.01	0.00	8.90	2.00	0.00	5.55	0.01	0.00
8.91	2.00	0.00	5.55	0.01	0.00	8.92	2.00	0.00	5.54	0.01	0.00
8.93	2.00	0.00	5.54	0.01	0.00	8.94	2.00	0.00	5.53	0.01	0.00
8.95	2.00	0.00	5.53	0.01	0.00	8.96	2.00	0.00	5.52	0.01	0.00
8.97	2.00	0.00	5.52	0.01	0.00	8.98	2.00	0.00	5.51	0.01	0.00
8.99	2.00	0.00	5.51	0.01	0.00	9.00	2.00	0.00	5.50	0.01	0.00
9.01	2.00	0.00	5.50	0.01	0.00	9.02	2.00	0.00	5.49	0.01	0.00
9.03	2.00	0.00	5.49	0.01	0.00	9.04	2.00	0.00	5.48	0.01	0.00
9.05	2.00	0.00	5.47	0.01	0.00	9.06	2.00	0.00	5.47	0.01	0.00
9.07	2.00	0.00	5.47	0.01	0.00	9.08	2.00	0.00	5.46	0.01	0.00
9.09	2.00	0.00	5.46	0.01	0.00	9.10	2.00	0.00	5.45	0.01	0.00
9.11	2.00	0.00	5.45	0.01	0.00	9.12	2.00	0.00	5.44	0.01	0.00
9.13	2.00	0.00	5.43	0.01	0.00	9.14	2.00	0.00	5.43	0.01	0.00
9.15	2.00	0.00	5.43	0.01	0.00	9.16	2.00	0.00	5.42	0.01	0.00
9.17	2.00	0.00	5.42	0.01	0.00	9.18	2.00	0.00	5.41	0.01	0.00
9.19	2.00	0.00	5.41	0.01	0.00	9.20	2.00	0.00	5.40	0.01	0.00
9.21	2.00	0.00	5.39	0.01	0.00	9.22	2.00	0.00	5.39	0.01	0.00
9.23	2.00	0.00	5.39	0.01	0.00	9.24	2.00	0.00	5.38	0.01	0.00
9.25	2.00	0.00	5.38	0.01	0.00	9.26	2.00	0.00	5.37	0.01	0.00
9.27	2.00	0.00	5.37	0.01	0.00	9.28	2.00	0.00	5.36	0.01	0.00
9.29	2.00	0.00	5.36	0.01	0.00	9.30	2.00	0.00	5.35	0.01	0.00
9.31	2.00	0.00	5.35	0.01	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.01	0.00
9.33	2.00	0.00	5.34	0.01	0.00	9.34	2.00	0.00	5.33	0.01	0.00
9.35	2.00	0.00	5.33	0.01	0.00	9.36	2.00	0.00	5.32	0.01	0.00
9.37	2.00	0.00	5.32	0.01	0.00	9.38	2.00	0.00	5.31	0.01	0.00
9.39	2.00	0.00	5.31	0.01	0.00	9.40	2.00	0.00	5.30	0.01	0.00
9.41	2.00	0.00	5.30	0.01	0.00	9.42	2.00	0.00	5.29	0.01	0.00
9.43	2.00	0.00	5.29	0.01	0.00	9.44	2.00	0.00	5.28	0.01	0.00
9.45	2.00	0.00	5.28	0.01	0.00	9.46	2.00	0.00	5.27	0.01	0.00
9.47	1.67	0.00	5.27	0.01	0.00	9.48	1.67	0.00	5.26	0.01	0.00
9.49	1.68	0.00	5.26	0.01	0.00	9.50	2.00	0.00	5.25	0.01	0.00
9.51	2.00	0.00	5.25	0.01	0.00	9.52	2.00	0.00	5.24	0.01	0.00
9.53	2.00	0.00	5.24	0.01	0.00	9.54	2.00	0.00	5.23	0.01	0.00
9.55	2.00	0.00	5.22	0.01	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.01	0.00
9.57	2.00	0.00	5.22	0.01	0.00	9.58	2.00	0.00	5.21	0.01	0.00
9.59	2.00	0.00	5.21	0.01	0.00	9.60	2.00	0.00	5.20	0.01	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
9.61	2.00	0.00	5.20	0.01	0.00	9.62	2.00	0.00	5.19	0.01	0.00
9.63	2.00	0.00	5.18	0.01	0.00	9.64	2.00	0.00	5.18	0.01	0.00
9.65	2.00	0.00	5.18	0.01	0.00	9.66	2.00	0.00	5.17	0.01	0.00
9.67	2.00	0.00	5.17	0.01	0.00	9.68	2.00	0.00	5.16	0.01	0.00
9.69	2.00	0.00	5.16	0.01	0.00	9.70	2.00	0.00	5.15	0.01	0.00
9.71	2.00	0.00	5.14	0.01	0.00	9.72	2.00	0.00	5.14	0.01	0.00
9.73	2.00	0.00	5.14	0.01	0.00	9.74	2.00	0.00	5.13	0.01	0.00
9.75	1.74	0.00	5.13	0.01	0.00	9.76	1.73	0.00	5.12	0.01	0.00
9.77	1.71	0.00	5.12	0.01	0.00	9.78	1.69	0.00	5.11	0.01	0.00
9.79	1.86	0.00	5.11	0.01	0.00	9.80	1.76	0.00	5.10	0.01	0.00
9.81	1.60	0.00	5.10	0.01	0.00	9.82	1.54	0.00	5.09	0.01	0.00
9.83	1.46	0.00	5.09	0.01	0.00	9.84	1.45	0.00	5.08	0.01	0.00
9.85	1.47	0.00	5.08	0.01	0.00	9.86	1.49	0.00	5.07	0.01	0.00
9.87	1.51	0.00	5.07	0.01	0.00	9.88	1.51	0.00	5.06	0.01	0.00
9.89	1.51	0.00	5.06	0.01	0.00	9.90	1.49	0.00	5.05	0.01	0.00
9.91	1.48	0.00	5.05	0.01	0.00	9.92	1.48	0.00	5.04	0.01	0.00
9.93	1.49	0.00	5.04	0.01	0.00	9.94	1.49	0.00	5.03	0.01	0.00
9.95	1.50	0.00	5.03	0.01	0.00	9.96	1.51	0.00	5.02	0.01	0.00
9.97	2.00	0.00	5.02	0.01	0.00	9.98	2.00	0.00	5.01	0.01	0.00
9.99	2.00	0.00	5.01	0.01	0.00	10.00	2.00	0.00	5.00	0.01	0.00
10.01	2.00	0.00	5.00	0.01	0.00	10.02	2.00	0.00	4.99	0.01	0.00
10.03	2.00	0.00	4.99	0.01	0.00	10.04	2.00	0.00	4.98	0.01	0.00
10.05	2.00	0.00	4.97	0.01	0.00	10.06	2.00	0.00	4.97	0.01	0.00
10.07	2.00	0.00	4.97	0.01	0.00	10.08	2.00	0.00	4.96	0.01	0.00
10.09	2.00	0.00	4.96	0.01	0.00	10.10	2.00	0.00	4.95	0.01	0.00
10.11	2.00	0.00	4.95	0.01	0.00	10.12	2.00	0.00	4.94	0.01	0.00
10.13	2.00	0.00	4.93	0.01	0.00	10.14	2.00	0.00	4.93	0.01	0.00
10.15	2.00	0.00	4.93	0.01	0.00	10.16	2.00	0.00	4.92	0.01	0.00
10.17	2.00	0.00	4.92	0.01	0.00	10.18	2.00	0.00	4.91	0.01	0.00
10.19	2.00	0.00	4.91	0.01	0.00	10.20	2.00	0.00	4.90	0.01	0.00
10.21	2.00	0.00	4.89	0.01	0.00	10.22	2.00	0.00	4.89	0.01	0.00
10.23	2.00	0.00	4.89	0.01	0.00	10.24	2.00	0.00	4.88	0.01	0.00
10.25	2.00	0.00	4.88	0.01	0.00	10.26	2.00	0.00	4.87	0.01	0.00
10.27	2.00	0.00	4.87	0.01	0.00	10.28	2.00	0.00	4.86	0.01	0.00
10.29	2.00	0.00	4.86	0.01	0.00	10.30	2.00	0.00	4.85	0.01	0.00
10.31	2.00	0.00	4.85	0.01	0.00	10.32	2.00	0.00	4.84	0.01	0.00
10.33	2.00	0.00	4.84	0.01	0.00	10.34	2.00	0.00	4.83	0.01	0.00
10.35	2.00	0.00	4.83	0.01	0.00	10.36	2.00	0.00	4.82	0.01	0.00
10.37	2.00	0.00	4.82	0.01	0.00	10.38	2.00	0.00	4.81	0.01	0.00
10.39	2.00	0.00	4.81	0.01	0.00	10.40	2.00	0.00	4.80	0.01	0.00
10.41	2.00	0.00	4.80	0.01	0.00	10.42	2.00	0.00	4.79	0.01	0.00
10.43	2.00	0.00	4.79	0.01	0.00	10.44	2.00	0.00	4.78	0.01	0.00
10.45	2.00	0.00	4.78	0.01	0.00	10.46	2.00	0.00	4.77	0.01	0.00
10.47	2.00	0.00	4.77	0.01	0.00	10.48	2.00	0.00	4.76	0.01	0.00
10.49	2.00	0.00	4.76	0.01	0.00	10.50	2.00	0.00	4.75	0.01	0.00
10.51	2.00	0.00	4.75	0.01	0.00	10.52	2.00	0.00	4.74	0.01	0.00
10.53	2.00	0.00	4.74	0.01	0.00	10.54	2.00	0.00	4.73	0.01	0.00
10.55	2.00	0.00	4.72	0.01	0.00	10.56	2.00	0.00	4.72	0.01	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
10.57	2.00	0.00	4.72	0.01	0.00	10.58	2.00	0.00	4.71	0.01	0.00
10.59	2.00	0.00	4.71	0.01	0.00	10.60	2.00	0.00	4.70	0.01	0.00
10.61	2.00	0.00	4.70	0.01	0.00	10.62	2.00	0.00	4.69	0.01	0.00
10.63	2.00	0.00	4.68	0.01	0.00	10.64	2.00	0.00	4.68	0.01	0.00
10.65	2.00	0.00	4.68	0.01	0.00	10.66	2.00	0.00	4.67	0.01	0.00
10.67	2.00	0.00	4.67	0.01	0.00	10.68	2.00	0.00	4.66	0.01	0.00
10.69	2.00	0.00	4.66	0.01	0.00	10.70	2.00	0.00	4.65	0.01	0.00
10.71	2.00	0.00	4.64	0.01	0.00	10.72	2.00	0.00	4.64	0.01	0.00
10.73	2.00	0.00	4.64	0.01	0.00	10.74	2.00	0.00	4.63	0.01	0.00
10.75	2.00	0.00	4.63	0.01	0.00	10.76	2.00	0.00	4.62	0.01	0.00
10.77	2.00	0.00	4.62	0.01	0.00	10.78	2.00	0.00	4.61	0.01	0.00
10.79	2.00	0.00	4.61	0.01	0.00	10.80	2.00	0.00	4.60	0.01	0.00
10.81	2.00	0.00	4.60	0.01	0.00	10.82	2.00	0.00	4.59	0.01	0.00
10.83	2.00	0.00	4.59	0.01	0.00	10.84	2.00	0.00	4.58	0.01	0.00
10.85	2.00	0.00	4.58	0.01	0.00	10.86	2.00	0.00	4.57	0.01	0.00
10.87	2.00	0.00	4.57	0.01	0.00	10.88	2.00	0.00	4.56	0.01	0.00
10.89	2.00	0.00	4.56	0.01	0.00	10.90	2.00	0.00	4.55	0.01	0.00
10.91	2.00	0.00	4.55	0.01	0.00	10.92	2.00	0.00	4.54	0.01	0.00
10.93	2.00	0.00	4.54	0.01	0.00	10.94	2.00	0.00	4.53	0.01	0.00
10.95	2.00	0.00	4.53	0.01	0.00	10.96	2.00	0.00	4.52	0.01	0.00
10.97	2.00	0.00	4.52	0.01	0.00	10.98	2.00	0.00	4.51	0.01	0.00
10.99	2.00	0.00	4.51	0.01	0.00	11.00	2.00	0.00	4.50	0.01	0.00
11.01	2.00	0.00	4.50	0.01	0.00	11.02	2.00	0.00	4.49	0.01	0.00
11.03	2.00	0.00	4.49	0.01	0.00	11.04	2.00	0.00	4.48	0.01	0.00
11.05	2.00	0.00	4.47	0.01	0.00	11.06	2.00	0.00	4.47	0.01	0.00
11.07	2.00	0.00	4.47	0.01	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.01	0.00
11.09	2.00	0.00	4.46	0.01	0.00	11.10	2.00	0.00	4.45	0.01	0.00
11.11	2.00	0.00	4.45	0.01	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.01	0.00
11.13	2.00	0.00	4.43	0.01	0.00	11.14	2.00	0.00	4.43	0.01	0.00
11.15	2.00	0.00	4.43	0.01	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.01	0.00
11.17	2.00	0.00	4.42	0.01	0.00	11.18	2.00	0.00	4.41	0.01	0.00
11.19	2.00	0.00	4.41	0.01	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.01	0.00
11.21	2.00	0.00	4.39	0.01	0.00	11.22	2.00	0.00	4.39	0.01	0.00
11.23	2.00	0.00	4.39	0.01	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.01	0.00
11.25	2.00	0.00	4.38	0.01	0.00	11.26	2.00	0.00	4.37	0.01	0.00
11.27	2.00	0.00	4.37	0.01	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.01	0.00
11.29	2.00	0.00	4.36	0.01	0.00	11.30	2.00	0.00	4.35	0.01	0.00
11.31	2.00	0.00	4.35	0.01	0.00	11.32	2.00	0.00	4.34	0.01	0.00
11.33	2.00	0.00	4.34	0.01	0.00	11.34	2.00	0.00	4.33	0.01	0.00
11.35	2.00	0.00	4.33	0.01	0.00	11.36	2.00	0.00	4.32	0.01	0.00
11.37	2.00	0.00	4.32	0.01	0.00	11.38	2.00	0.00	4.31	0.01	0.00
11.39	2.00	0.00	4.31	0.01	0.00	11.40	2.00	0.00	4.30	0.01	0.00
11.41	2.00	0.00	4.30	0.01	0.00	11.42	2.00	0.00	4.29	0.01	0.00
11.43	2.00	0.00	4.29	0.01	0.00	11.44	2.00	0.00	4.28	0.01	0.00
11.45	2.00	0.00	4.28	0.01	0.00	11.46	2.00	0.00	4.27	0.01	0.00
11.47	2.00	0.00	4.27	0.01	0.00	11.48	2.00	0.00	4.26	0.01	0.00
11.49	2.00	0.00	4.26	0.01	0.00	11.50	2.00	0.00	4.25	0.01	0.00
11.51	2.00	0.00	4.25	0.01	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.01	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
11.53	2.00	0.00	4.24	0.01	0.00	11.54	2.00	0.00	4.23	0.01	0.00
11.55	2.00	0.00	4.22	0.01	0.00	11.56	2.00	0.00	4.22	0.01	0.00
11.57	2.00	0.00	4.22	0.01	0.00	11.58	2.00	0.00	4.21	0.01	0.00
11.59	2.00	0.00	4.21	0.01	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.01	0.00
11.61	2.00	0.00	4.20	0.01	0.00	11.62	2.00	0.00	4.19	0.01	0.00
11.63	2.00	0.00	4.18	0.01	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.01	0.00
11.65	2.00	0.00	4.18	0.01	0.00	11.66	2.00	0.00	4.17	0.01	0.00
11.67	2.00	0.00	4.17	0.01	0.00	11.68	2.00	0.00	4.16	0.01	0.00
11.69	2.00	0.00	4.16	0.01	0.00	11.70	2.00	0.00	4.15	0.01	0.00
11.71	2.00	0.00	4.14	0.01	0.00	11.72	2.00	0.00	4.14	0.01	0.00
11.73	2.00	0.00	4.14	0.01	0.00	11.74	2.00	0.00	4.13	0.01	0.00
11.75	2.00	0.00	4.13	0.01	0.00	11.76	2.00	0.00	4.12	0.01	0.00
11.77	2.00	0.00	4.12	0.01	0.00	11.78	2.00	0.00	4.11	0.01	0.00
11.79	2.00	0.00	4.11	0.01	0.00	11.80	2.00	0.00	4.10	0.01	0.00
11.81	2.00	0.00	4.10	0.01	0.00	11.82	2.00	0.00	4.09	0.01	0.00
11.83	2.00	0.00	4.09	0.01	0.00	11.84	2.00	0.00	4.08	0.01	0.00
11.85	2.00	0.00	4.08	0.01	0.00	11.86	2.00	0.00	4.07	0.01	0.00
11.87	2.00	0.00	4.07	0.01	0.00	11.88	2.00	0.00	4.06	0.01	0.00
11.89	2.00	0.00	4.06	0.01	0.00	11.90	2.00	0.00	4.05	0.01	0.00
11.91	2.00	0.00	4.05	0.01	0.00	11.92	2.00	0.00	4.04	0.01	0.00
11.93	2.00	0.00	4.04	0.01	0.00	11.94	2.00	0.00	4.03	0.01	0.00
11.95	2.00	0.00	4.03	0.01	0.00	11.96	2.00	0.00	4.02	0.01	0.00
11.97	2.00	0.00	4.02	0.01	0.00	11.98	2.00	0.00	4.01	0.01	0.00
11.99	2.00	0.00	4.01	0.01	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	0.01	0.00
12.01	2.00	0.00	4.00	0.01	0.00	12.02	2.00	0.00	3.99	0.01	0.00
12.03	2.00	0.00	3.99	0.01	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.01	0.00
12.05	2.00	0.00	3.98	0.01	0.00	12.06	2.00	0.00	3.97	0.01	0.00
12.07	2.00	0.00	3.97	0.01	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.01	0.00
12.09	2.00	0.00	3.96	0.01	0.00	12.10	2.00	0.00	3.95	0.01	0.00
12.11	2.00	0.00	3.95	0.01	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.01	0.00
12.13	2.00	0.00	3.94	0.01	0.00	12.14	2.00	0.00	3.93	0.01	0.00
12.15	2.00	0.00	3.93	0.01	0.00	12.16	2.00	0.00	3.92	0.01	0.00
12.17	2.00	0.00	3.92	0.01	0.00	12.18	2.00	0.00	3.91	0.01	0.00
12.19	2.00	0.00	3.91	0.01	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.01	0.00
12.21	2.00	0.00	3.90	0.01	0.00	12.22	2.00	0.00	3.89	0.01	0.00
12.23	2.00	0.00	3.89	0.01	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.01	0.00
12.25	2.00	0.00	3.88	0.01	0.00	12.26	2.00	0.00	3.87	0.01	0.00
12.27	2.00	0.00	3.87	0.01	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.01	0.00
12.29	2.00	0.00	3.86	0.01	0.00	12.30	2.00	0.00	3.85	0.01	0.00
12.31	2.00	0.00	3.85	0.01	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.01	0.00
12.33	2.00	0.00	3.84	0.01	0.00	12.34	2.00	0.00	3.83	0.01	0.00
12.35	2.00	0.00	3.83	0.01	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.01	0.00
12.37	2.00	0.00	3.82	0.01	0.00	12.38	2.00	0.00	3.81	0.01	0.00
12.39	2.00	0.00	3.81	0.01	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.01	0.00
12.41	2.00	0.00	3.80	0.01	0.00	12.42	2.00	0.00	3.79	0.01	0.00
12.43	2.00	0.00	3.79	0.01	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.01	0.00
12.45	2.00	0.00	3.78	0.01	0.00	12.46	2.00	0.00	3.77	0.01	0.00
12.47	2.00	0.00	3.77	0.01	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.01	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
12.49	2.00	0.00	3.76	0.01	0.00	12.50	2.00	0.00	3.75	0.01	0.00
12.51	2.00	0.00	3.75	0.01	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.01	0.00
12.53	2.00	0.00	3.74	0.01	0.00	12.54	2.00	0.00	3.73	0.01	0.00
12.55	2.00	0.00	3.73	0.01	0.00	12.56	2.00	0.00	3.72	0.01	0.00
12.57	2.00	0.00	3.72	0.01	0.00	12.58	2.00	0.00	3.71	0.01	0.00
12.59	2.00	0.00	3.71	0.01	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.01	0.00
12.61	2.00	0.00	3.70	0.01	0.00	12.62	2.00	0.00	3.69	0.01	0.00
12.63	2.00	0.00	3.69	0.01	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.01	0.00
12.65	2.00	0.00	3.68	0.01	0.00	12.66	2.00	0.00	3.67	0.01	0.00
12.67	2.00	0.00	3.67	0.01	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.01	0.00
12.69	2.00	0.00	3.66	0.01	0.00	12.70	2.00	0.00	3.65	0.01	0.00
12.71	2.00	0.00	3.65	0.01	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.01	0.00
12.73	2.00	0.00	3.64	0.01	0.00	12.74	2.00	0.00	3.63	0.01	0.00
12.75	2.00	0.00	3.63	0.01	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.01	0.00
12.77	2.00	0.00	3.62	0.01	0.00	12.78	2.00	0.00	3.61	0.01	0.00
12.79	2.00	0.00	3.61	0.01	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.01	0.00
12.81	2.00	0.00	3.60	0.01	0.00	12.82	2.00	0.00	3.59	0.01	0.00
12.83	2.00	0.00	3.59	0.01	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.01	0.00
12.85	2.00	0.00	3.58	0.01	0.00	12.86	2.00	0.00	3.57	0.01	0.00
12.87	2.00	0.00	3.57	0.01	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.01	0.00
12.89	2.00	0.00	3.56	0.01	0.00	12.90	2.00	0.00	3.55	0.01	0.00
12.91	2.00	0.00	3.55	0.01	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.01	0.00
12.93	2.00	0.00	3.54	0.01	0.00	12.94	2.00	0.00	3.53	0.01	0.00
12.95	2.00	0.00	3.53	0.01	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.01	0.00
12.97	2.00	0.00	3.52	0.01	0.00	12.98	2.00	0.00	3.51	0.01	0.00
12.99	2.00	0.00	3.51	0.01	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.01	0.00
13.01	2.00	0.00	3.50	0.01	0.00	13.02	2.00	0.00	3.49	0.01	0.00
13.03	2.00	0.00	3.49	0.01	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.01	0.00
13.05	2.00	0.00	3.48	0.01	0.00	13.06	2.00	0.00	3.47	0.01	0.00
13.07	2.00	0.00	3.47	0.01	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.01	0.00
13.09	2.00	0.00	3.46	0.01	0.00	13.10	2.00	0.00	3.45	0.01	0.00
13.11	2.00	0.00	3.45	0.01	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.01	0.00
13.13	2.00	0.00	3.44	0.01	0.00	13.14	2.00	0.00	3.43	0.01	0.00
13.15	2.00	0.00	3.43	0.01	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.01	0.00
13.17	2.00	0.00	3.42	0.01	0.00	13.18	2.00	0.00	3.41	0.01	0.00
13.19	2.00	0.00	3.41	0.01	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.01	0.00
13.21	2.00	0.00	3.40	0.01	0.00	13.22	2.00	0.00	3.39	0.01	0.00
13.23	2.00	0.00	3.39	0.01	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.01	0.00
13.25	2.00	0.00	3.38	0.01	0.00	13.26	2.00	0.00	3.37	0.01	0.00
13.27	2.00	0.00	3.37	0.01	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.01	0.00
13.29	2.00	0.00	3.36	0.01	0.00	13.30	2.00	0.00	3.35	0.01	0.00
13.31	2.00	0.00	3.35	0.01	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.01	0.00
13.33	2.00	0.00	3.34	0.01	0.00	13.34	2.00	0.00	3.33	0.01	0.00
13.35	2.00	0.00	3.33	0.01	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.01	0.00
13.37	2.00	0.00	3.32	0.01	0.00	13.38	2.00	0.00	3.31	0.01	0.00
13.39	2.00	0.00	3.31	0.01	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.01	0.00
13.41	2.00	0.00	3.30	0.01	0.00	13.42	2.00	0.00	3.29	0.01	0.00
13.43	2.00	0.00	3.29	0.01	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.01	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
13.45	2.00	0.00	3.28	0.01	0.00	13.46	2.00	0.00	3.27	0.01	0.00
13.47	2.00	0.00	3.27	0.01	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.01	0.00
13.49	2.00	0.00	3.26	0.01	0.00	13.50	2.00	0.00	3.25	0.01	0.00
13.51	2.00	0.00	3.25	0.01	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.01	0.00
13.53	2.00	0.00	3.24	0.01	0.00	13.54	2.00	0.00	3.23	0.01	0.00
13.55	2.00	0.00	3.23	0.01	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.01	0.00
13.57	2.00	0.00	3.22	0.01	0.00	13.58	2.00	0.00	3.21	0.01	0.00
13.59	2.00	0.00	3.21	0.01	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.01	0.00
13.61	2.00	0.00	3.20	0.01	0.00	13.62	2.00	0.00	3.19	0.01	0.00
13.63	2.00	0.00	3.19	0.01	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.01	0.00
13.65	2.00	0.00	3.18	0.01	0.00	13.66	2.00	0.00	3.17	0.01	0.00
13.67	2.00	0.00	3.17	0.01	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.01	0.00
13.69	2.00	0.00	3.16	0.01	0.00	13.70	2.00	0.00	3.15	0.01	0.00
13.71	2.00	0.00	3.15	0.01	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.01	0.00
13.73	2.00	0.00	3.14	0.01	0.00	13.74	2.00	0.00	3.13	0.01	0.00
13.75	2.00	0.00	3.13	0.01	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.01	0.00
13.77	2.00	0.00	3.12	0.01	0.00	13.78	2.00	0.00	3.11	0.01	0.00
13.79	2.00	0.00	3.11	0.01	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.01	0.00
13.81	2.00	0.00	3.10	0.01	0.00	13.82	2.00	0.00	3.09	0.01	0.00
13.83	2.00	0.00	3.09	0.01	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.01	0.00
13.85	2.00	0.00	3.08	0.01	0.00	13.86	2.00	0.00	3.07	0.01	0.00
13.87	2.00	0.00	3.07	0.01	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.01	0.00
13.89	2.00	0.00	3.06	0.01	0.00	13.90	2.00	0.00	3.05	0.01	0.00
13.91	2.00	0.00	3.05	0.01	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.01	0.00
13.93	2.00	0.00	3.04	0.01	0.00	13.94	2.00	0.00	3.03	0.01	0.00
13.95	2.00	0.00	3.03	0.01	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.01	0.00
13.97	2.00	0.00	3.02	0.01	0.00	13.98	2.00	0.00	3.01	0.01	0.00
13.99	2.00	0.00	3.01	0.01	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.01	0.00
14.01	2.00	0.00	3.00	0.01	0.00	14.02	2.00	0.00	2.99	0.01	0.00
14.03	2.00	0.00	2.99	0.01	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.01	0.00
14.05	2.00	0.00	2.98	0.01	0.00	14.06	2.00	0.00	2.97	0.01	0.00
14.07	2.00	0.00	2.97	0.01	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.01	0.00
14.09	2.00	0.00	2.96	0.01	0.00	14.10	2.00	0.00	2.95	0.01	0.00
14.11	2.00	0.00	2.95	0.01	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.01	0.00
14.13	2.00	0.00	2.94	0.01	0.00	14.14	2.00	0.00	2.93	0.01	0.00
14.15	2.00	0.00	2.93	0.01	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.01	0.00
14.17	2.00	0.00	2.92	0.01	0.00	14.18	2.00	0.00	2.91	0.01	0.00
14.19	2.00	0.00	2.91	0.01	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.01	0.00
14.21	2.00	0.00	2.90	0.01	0.00	14.22	2.00	0.00	2.89	0.01	0.00
14.23	2.00	0.00	2.89	0.01	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.01	0.00
14.25	2.00	0.00	2.88	0.01	0.00	14.26	2.00	0.00	2.87	0.01	0.00
14.27	2.00	0.00	2.87	0.01	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.01	0.00
14.29	2.00	0.00	2.86	0.01	0.00	14.30	2.00	0.00	2.85	0.01	0.00
14.31	2.00	0.00	2.85	0.01	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.01	0.00
14.33	2.00	0.00	2.84	0.01	0.00	14.34	2.00	0.00	2.83	0.01	0.00
14.35	2.00	0.00	2.83	0.01	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.01	0.00
14.37	2.00	0.00	2.82	0.01	0.00	14.38	2.00	0.00	2.81	0.01	0.00
14.39	2.00	0.00	2.81	0.01	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.01	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
14.41	2.00	0.00	2.80	0.01	0.00	14.42	2.00	0.00	2.79	0.01	0.00
14.43	2.00	0.00	2.79	0.01	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.01	0.00
14.45	2.00	0.00	2.78	0.01	0.00	14.46	2.00	0.00	2.77	0.01	0.00
14.47	2.00	0.00	2.77	0.01	0.00	14.48	2.00	0.00	2.76	0.01	0.00
14.49	2.00	0.00	2.76	0.01	0.00	14.50	2.00	0.00	2.75	0.01	0.00
14.51	2.00	0.00	2.75	0.01	0.00	14.52	2.00	0.00	2.74	0.01	0.00
14.53	2.00	0.00	2.74	0.01	0.00	14.54	2.00	0.00	2.73	0.01	0.00
14.55	2.00	0.00	2.73	0.01	0.00	14.56	2.00	0.00	2.72	0.01	0.00
14.57	2.00	0.00	2.72	0.01	0.00	14.58	2.00	0.00	2.71	0.01	0.00
14.59	2.00	0.00	2.71	0.01	0.00	14.60	2.00	0.00	2.70	0.01	0.00
14.61	2.00	0.00	2.70	0.01	0.00	14.62	2.00	0.00	2.69	0.01	0.00
14.63	2.00	0.00	2.69	0.01	0.00	14.64	2.00	0.00	2.68	0.01	0.00
14.65	2.00	0.00	2.67	0.01	0.00	14.66	2.00	0.00	2.67	0.01	0.00
14.67	2.00	0.00	2.67	0.01	0.00	14.68	2.00	0.00	2.66	0.01	0.00
14.69	2.00	0.00	2.65	0.01	0.00	14.70	2.00	0.00	2.65	0.01	0.00
14.71	2.00	0.00	2.65	0.01	0.00	14.72	2.00	0.00	2.64	0.01	0.00
14.73	2.00	0.00	2.63	0.01	0.00	14.74	2.00	0.00	2.63	0.01	0.00
14.75	2.00	0.00	2.63	0.01	0.00	14.76	2.00	0.00	2.62	0.01	0.00
14.77	2.00	0.00	2.62	0.01	0.00	14.78	2.00	0.00	2.61	0.01	0.00
14.79	2.00	0.00	2.61	0.01	0.00	14.80	2.00	0.00	2.60	0.01	0.00
14.81	2.00	0.00	2.60	0.01	0.00	14.82	2.00	0.00	2.59	0.01	0.00
14.83	2.00	0.00	2.59	0.01	0.00	14.84	2.00	0.00	2.58	0.01	0.00
14.85	2.00	0.00	2.58	0.01	0.00	14.86	2.00	0.00	2.57	0.01	0.00
14.87	2.00	0.00	2.57	0.01	0.00	14.88	2.00	0.00	2.56	0.01	0.00
14.89	2.00	0.00	2.56	0.01	0.00	14.90	2.00	0.00	2.55	0.01	0.00
14.91	2.00	0.00	2.55	0.01	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.01	0.00
14.93	2.00	0.00	2.54	0.01	0.00	14.94	2.00	0.00	2.53	0.01	0.00
14.95	2.00	0.00	2.53	0.01	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.01	0.00
14.97	2.00	0.00	2.52	0.01	0.00	14.98	2.00	0.00	2.51	0.01	0.00
14.99	2.00	0.00	2.51	0.01	0.00	15.00	2.00	0.00	2.50	0.01	0.00
15.01	2.00	0.00	2.50	0.01	0.00	15.02	2.00	0.00	2.49	0.01	0.00
15.03	2.00	0.00	2.49	0.01	0.00	15.04	2.00	0.00	2.48	0.01	0.00
15.05	2.00	0.00	2.48	0.01	0.00	15.06	2.00	0.00	2.47	0.01	0.00
15.07	2.00	0.00	2.47	0.01	0.00	15.08	2.00	0.00	2.46	0.01	0.00
15.09	2.00	0.00	2.46	0.01	0.00	15.10	2.00	0.00	2.45	0.01	0.00
15.11	2.00	0.00	2.45	0.01	0.00	15.12	2.00	0.00	2.44	0.01	0.00
15.13	2.00	0.00	2.44	0.01	0.00	15.14	2.00	0.00	2.43	0.01	0.00
15.15	2.00	0.00	2.42	0.01	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.01	0.00
15.17	2.00	0.00	2.42	0.01	0.00	15.18	2.00	0.00	2.41	0.01	0.00
15.19	2.00	0.00	2.40	0.01	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.01	0.00
15.21	2.00	0.00	2.40	0.01	0.00	15.22	2.00	0.00	2.39	0.01	0.00
15.23	2.00	0.00	2.38	0.01	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.01	0.00
15.25	2.00	0.00	2.38	0.01	0.00	15.26	2.00	0.00	2.37	0.01	0.00
15.27	2.00	0.00	2.37	0.01	0.00	15.28	2.00	0.00	2.36	0.01	0.00
15.29	2.00	0.00	2.36	0.01	0.00	15.30	2.00	0.00	2.35	0.01	0.00
15.31	2.00	0.00	2.35	0.01	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.01	0.00
15.33	2.00	0.00	2.34	0.01	0.00	15.34	2.00	0.00	2.33	0.01	0.00
15.35	2.00	0.00	2.33	0.01	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.01	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
15.37	2.00	0.00	2.32	0.01	0.00	15.38	2.00	0.00	2.31	0.01	0.00
15.39	2.00	0.00	2.31	0.01	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.01	0.00
15.41	2.00	0.00	2.30	0.01	0.00	15.42	2.00	0.00	2.29	0.01	0.00
15.43	2.00	0.00	2.29	0.01	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.01	0.00
15.45	2.00	0.00	2.28	0.01	0.00	15.46	2.00	0.00	2.27	0.01	0.00
15.47	2.00	0.00	2.27	0.01	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.01	0.00
15.49	2.00	0.00	2.26	0.01	0.00	15.50	2.00	0.00	2.25	0.01	0.00
15.51	2.00	0.00	2.25	0.01	0.00	15.52	2.00	0.00	2.24	0.01	0.00
15.53	2.00	0.00	2.24	0.01	0.00	15.54	2.00	0.00	2.23	0.01	0.00
15.55	2.00	0.00	2.23	0.01	0.00	15.56	2.00	0.00	2.22	0.01	0.00
15.57	2.00	0.00	2.22	0.01	0.00	15.58	2.00	0.00	2.21	0.01	0.00
15.59	2.00	0.00	2.21	0.01	0.00	15.60	2.00	0.00	2.20	0.01	0.00
15.61	2.00	0.00	2.20	0.01	0.00	15.62	2.00	0.00	2.19	0.01	0.00
15.63	2.00	0.00	2.19	0.01	0.00	15.64	2.00	0.00	2.18	0.01	0.00
15.65	2.00	0.00	2.17	0.01	0.00	15.66	2.00	0.00	2.17	0.01	0.00
15.67	2.00	0.00	2.17	0.01	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.01	0.00
15.69	2.00	0.00	2.15	0.01	0.00	15.70	2.00	0.00	2.15	0.01	0.00
15.71	2.00	0.00	2.15	0.01	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.01	0.00
15.73	2.00	0.00	2.13	0.01	0.00	15.74	2.00	0.00	2.13	0.01	0.00
15.75	2.00	0.00	2.13	0.01	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.01	0.00
15.77	2.00	0.00	2.12	0.01	0.00	15.78	2.00	0.00	2.11	0.01	0.00
15.79	2.00	0.00	2.11	0.01	0.00	15.80	2.00	0.00	2.10	0.01	0.00
15.81	2.00	0.00	2.10	0.01	0.00	15.82	2.00	0.00	2.09	0.01	0.00
15.83	2.00	0.00	2.09	0.01	0.00	15.84	2.00	0.00	2.08	0.01	0.00
15.85	2.00	0.00	2.08	0.01	0.00	15.86	2.00	0.00	2.07	0.01	0.00
15.87	2.00	0.00	2.07	0.01	0.00	15.88	2.00	0.00	2.06	0.01	0.00
15.89	2.00	0.00	2.06	0.01	0.00	15.90	2.00	0.00	2.05	0.01	0.00
15.91	2.00	0.00	2.05	0.01	0.00	15.92	2.00	0.00	2.04	0.01	0.00
15.93	2.00	0.00	2.04	0.01	0.00	15.94	2.00	0.00	2.03	0.01	0.00
15.95	2.00	0.00	2.03	0.01	0.00	15.96	2.00	0.00	2.02	0.01	0.00
15.97	2.00	0.00	2.02	0.01	0.00	15.98	2.00	0.00	2.01	0.01	0.00
15.99	2.00	0.00	2.01	0.01	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.01	0.00
16.01	2.00	0.00	2.00	0.01	0.00	16.02	2.00	0.00	1.99	0.01	0.00
16.03	2.00	0.00	1.99	0.01	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.01	0.00
16.05	2.00	0.00	1.98	0.01	0.00	16.06	2.00	0.00	1.97	0.01	0.00
16.07	2.00	0.00	1.97	0.01	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.01	0.00
16.09	2.00	0.00	1.96	0.01	0.00	16.10	2.00	0.00	1.95	0.01	0.00
16.11	2.00	0.00	1.95	0.01	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.01	0.00
16.13	2.00	0.00	1.94	0.01	0.00	16.14	2.00	0.00	1.93	0.01	0.00
16.15	2.00	0.00	1.93	0.01	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.01	0.00
16.17	2.00	0.00	1.92	0.01	0.00	16.18	2.00	0.00	1.91	0.01	0.00
16.19	2.00	0.00	1.91	0.01	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.01	0.00
16.21	2.00	0.00	1.90	0.01	0.00	16.22	2.00	0.00	1.89	0.01	0.00
16.23	2.00	0.00	1.89	0.01	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.01	0.00
16.25	2.00	0.00	1.88	0.01	0.00	16.26	2.00	0.00	1.87	0.01	0.00
16.27	2.00	0.00	1.87	0.01	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.01	0.00
16.29	2.00	0.00	1.86	0.01	0.00	16.30	2.00	0.00	1.85	0.01	0.00
16.31	2.00	0.00	1.85	0.01	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.01	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
16.33	2.00	0.00	1.84	0.01	0.00	16.34	2.00	0.00	1.83	0.01	0.00
16.35	2.00	0.00	1.83	0.01	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.01	0.00
16.37	2.00	0.00	1.82	0.01	0.00	16.38	2.00	0.00	1.81	0.01	0.00
16.39	2.00	0.00	1.81	0.01	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.01	0.00
16.41	2.00	0.00	1.80	0.01	0.00	16.42	2.00	0.00	1.79	0.01	0.00
16.43	2.00	0.00	1.79	0.01	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.01	0.00
16.45	2.00	0.00	1.78	0.01	0.00	16.46	2.00	0.00	1.77	0.01	0.00
16.47	2.00	0.00	1.77	0.01	0.00	16.48	2.00	0.00	1.76	0.01	0.00
16.49	2.00	0.00	1.76	0.01	0.00	16.50	2.00	0.00	1.75	0.01	0.00
16.51	2.00	0.00	1.75	0.01	0.00	16.52	2.00	0.00	1.74	0.01	0.00
16.53	2.00	0.00	1.74	0.01	0.00	16.54	2.00	0.00	1.73	0.01	0.00
16.55	2.00	0.00	1.73	0.01	0.00	16.56	2.00	0.00	1.72	0.01	0.00
16.57	2.00	0.00	1.72	0.01	0.00	16.58	2.00	0.00	1.71	0.01	0.00
16.59	2.00	0.00	1.71	0.01	0.00	16.60	2.00	0.00	1.70	0.01	0.00
16.61	2.00	0.00	1.70	0.01	0.00	16.62	2.00	0.00	1.69	0.01	0.00
16.63	2.00	0.00	1.69	0.01	0.00	16.64	2.00	0.00	1.68	0.01	0.00
16.65	2.00	0.00	1.68	0.01	0.00	16.66	2.00	0.00	1.67	0.01	0.00
16.67	2.00	0.00	1.67	0.01	0.00	16.68	2.00	0.00	1.66	0.01	0.00
16.69	2.00	0.00	1.66	0.01	0.00	16.70	2.00	0.00	1.65	0.01	0.00
16.71	2.00	0.00	1.65	0.01	0.00	16.72	2.00	0.00	1.64	0.01	0.00
16.73	2.00	0.00	1.64	0.01	0.00	16.74	2.00	0.00	1.63	0.01	0.00
16.75	2.00	0.00	1.63	0.01	0.00	16.76	2.00	0.00	1.62	0.01	0.00
16.77	2.00	0.00	1.62	0.01	0.00	16.78	2.00	0.00	1.61	0.01	0.00
16.79	2.00	0.00	1.61	0.01	0.00	16.80	2.00	0.00	1.60	0.01	0.00
16.81	2.00	0.00	1.60	0.01	0.00	16.82	2.00	0.00	1.59	0.01	0.00
16.83	2.00	0.00	1.59	0.01	0.00	16.84	2.00	0.00	1.58	0.01	0.00
16.85	2.00	0.00	1.58	0.01	0.00	16.86	2.00	0.00	1.57	0.01	0.00
16.87	2.00	0.00	1.57	0.01	0.00	16.88	2.00	0.00	1.56	0.01	0.00
16.89	2.00	0.00	1.56	0.01	0.00	16.90	2.00	0.00	1.55	0.01	0.00
16.91	2.00	0.00	1.55	0.01	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.01	0.00
16.93	2.00	0.00	1.54	0.01	0.00	16.94	2.00	0.00	1.53	0.01	0.00
16.95	2.00	0.00	1.53	0.01	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.01	0.00
16.97	2.00	0.00	1.52	0.01	0.00	16.98	2.00	0.00	1.51	0.01	0.00
16.99	2.00	0.00	1.51	0.01	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.01	0.00
17.01	2.00	0.00	1.50	0.01	0.00	17.02	2.00	0.00	1.49	0.01	0.00
17.03	2.00	0.00	1.49	0.01	0.00	17.04	2.00	0.00	1.48	0.01	0.00
17.05	2.00	0.00	1.48	0.01	0.00	17.06	2.00	0.00	1.47	0.01	0.00
17.07	2.00	0.00	1.47	0.01	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.01	0.00
17.09	2.00	0.00	1.46	0.01	0.00	17.10	2.00	0.00	1.45	0.01	0.00
17.11	2.00	0.00	1.45	0.01	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.01	0.00
17.13	2.00	0.00	1.44	0.01	0.00	17.14	2.00	0.00	1.43	0.01	0.00
17.15	2.00	0.00	1.43	0.01	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.01	0.00
17.17	2.00	0.00	1.42	0.01	0.00	17.18	2.00	0.00	1.41	0.01	0.00
17.19	2.00	0.00	1.41	0.01	0.00	17.20	2.00	0.00	1.40	0.01	0.00
17.21	2.00	0.00	1.40	0.01	0.00	17.22	2.00	0.00	1.39	0.01	0.00
17.23	2.00	0.00	1.39	0.01	0.00	17.24	2.00	0.00	1.38	0.01	0.00
17.25	2.00	0.00	1.38	0.01	0.00	17.26	2.00	0.00	1.37	0.01	0.00
17.27	2.00	0.00	1.37	0.01	0.00	17.28	2.00	0.00	1.36	0.01	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
17.29	2.00	0.00	1.36	0.01	0.00	17.30	2.00	0.00	1.35	0.01	0.00
17.31	2.00	0.00	1.35	0.01	0.00	17.32	2.00	0.00	1.34	0.01	0.00
17.33	2.00	0.00	1.34	0.01	0.00	17.34	2.00	0.00	1.33	0.01	0.00
17.35	2.00	0.00	1.33	0.01	0.00	17.36	2.00	0.00	1.32	0.01	0.00
17.37	2.00	0.00	1.32	0.01	0.00	17.38	2.00	0.00	1.31	0.01	0.00
17.39	2.00	0.00	1.31	0.01	0.00	17.40	2.00	0.00	1.30	0.01	0.00
17.41	2.00	0.00	1.30	0.01	0.00	17.42	2.00	0.00	1.29	0.01	0.00
17.43	2.00	0.00	1.29	0.01	0.00	17.44	2.00	0.00	1.28	0.01	0.00
17.45	2.00	0.00	1.27	0.01	0.00	17.46	2.00	0.00	1.27	0.01	0.00
17.47	2.00	0.00	1.26	0.01	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.01	0.00
17.49	2.00	0.00	1.25	0.01	0.00	17.50	2.00	0.00	1.25	0.01	0.00
17.51	2.00	0.00	1.25	0.01	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.01	0.00
17.53	2.00	0.00	1.24	0.01	0.00	17.54	2.00	0.00	1.23	0.01	0.00
17.55	2.00	0.00	1.23	0.01	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.01	0.00
17.57	2.00	0.00	1.22	0.01	0.00	17.58	2.00	0.00	1.21	0.01	0.00
17.59	2.00	0.00	1.21	0.01	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.01	0.00
17.61	2.00	0.00	1.20	0.01	0.00	17.62	2.00	0.00	1.19	0.01	0.00
17.63	2.00	0.00	1.19	0.01	0.00	17.64	2.00	0.00	1.18	0.01	0.00
17.65	2.00	0.00	1.18	0.01	0.00	17.66	2.00	0.00	1.17	0.01	0.00
17.67	2.00	0.00	1.17	0.01	0.00	17.68	2.00	0.00	1.16	0.01	0.00
17.69	2.00	0.00	1.16	0.01	0.00	17.70	2.00	0.00	1.15	0.01	0.00
17.71	2.00	0.00	1.15	0.01	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.01	0.00
17.73	2.00	0.00	1.14	0.01	0.00	17.74	2.00	0.00	1.13	0.01	0.00
17.75	2.00	0.00	1.13	0.01	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.01	0.00
17.77	2.00	0.00	1.12	0.01	0.00	17.78	2.00	0.00	1.11	0.01	0.00
17.79	2.00	0.00	1.11	0.01	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.01	0.00
17.81	2.00	0.00	1.10	0.01	0.00	17.82	2.00	0.00	1.09	0.01	0.00
17.83	2.00	0.00	1.09	0.01	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.01	0.00
17.85	2.00	0.00	1.08	0.01	0.00	17.86	2.00	0.00	1.07	0.01	0.00
17.87	2.00	0.00	1.07	0.01	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.01	0.00
17.89	2.00	0.00	1.06	0.01	0.00	17.90	2.00	0.00	1.05	0.01	0.00
17.91	2.00	0.00	1.05	0.01	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.01	0.00
17.93	2.00	0.00	1.04	0.01	0.00	17.94	2.00	0.00	1.03	0.01	0.00
17.95	2.00	0.00	1.02	0.01	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.01	0.00
17.97	2.00	0.00	1.01	0.01	0.00	17.98	2.00	0.00	1.01	0.01	0.00
17.99	2.00	0.00	1.00	0.01	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.01	0.00
18.01	2.00	0.00	0.99	0.01	0.00	18.02	2.00	0.00	0.99	0.01	0.00
18.03	2.00	0.00	0.98	0.01	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.01	0.00
18.05	2.00	0.00	0.98	0.01	0.00	18.06	2.00	0.00	0.97	0.01	0.00
18.07	2.00	0.00	0.97	0.01	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.01	0.00
18.09	2.00	0.00	0.96	0.01	0.00	18.10	2.00	0.00	0.95	0.01	0.00
18.11	2.00	0.00	0.95	0.01	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.01	0.00
18.13	2.00	0.00	0.94	0.01	0.00	18.14	2.00	0.00	0.93	0.01	0.00
18.15	2.00	0.00	0.93	0.01	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.01	0.00
18.17	2.00	0.00	0.91	0.01	0.00	18.18	2.00	0.00	0.91	0.01	0.00
18.19	2.00	0.00	0.90	0.01	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.01	0.00
18.21	2.00	0.00	0.90	0.01	0.00	18.22	2.00	0.00	0.89	0.01	0.00
18.23	2.00	0.00	0.89	0.01	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.01	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
18.25	2.00	0.00	0.88	0.01	0.00	18.26	2.00	0.00	0.87	0.01	0.00
18.27	2.00	0.00	0.87	0.01	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.01	0.00
18.29	2.00	0.00	0.86	0.01	0.00	18.30	2.00	0.00	0.85	0.01	0.00
18.31	2.00	0.00	0.85	0.01	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.01	0.00
18.33	2.00	0.00	0.84	0.01	0.00	18.34	2.00	0.00	0.83	0.01	0.00
18.35	2.00	0.00	0.82	0.01	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.01	0.00
18.37	2.00	0.00	0.81	0.01	0.00	18.38	2.00	0.00	0.81	0.01	0.00
18.39	2.00	0.00	0.81	0.01	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.01	0.00
18.41	2.00	0.00	0.80	0.01	0.00	18.42	2.00	0.00	0.79	0.01	0.00
18.43	2.00	0.00	0.79	0.01	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.01	0.00
18.45	2.00	0.00	0.78	0.01	0.00	18.46	2.00	0.00	0.77	0.01	0.00
18.47	2.00	0.00	0.77	0.01	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.01	0.00
18.49	2.00	0.00	0.76	0.01	0.00	18.50	2.00	0.00	0.75	0.01	0.00
18.51	2.00	0.00	0.74	0.01	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.01	0.00
18.53	2.00	0.00	0.73	0.01	0.00	18.54	2.00	0.00	0.73	0.01	0.00
18.55	2.00	0.00	0.73	0.01	0.00	18.56	2.00	0.00	0.72	0.01	0.00
18.57	2.00	0.00	0.72	0.01	0.00	18.58	2.00	0.00	0.71	0.01	0.00
18.59	2.00	0.00	0.71	0.01	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.01	0.00
18.61	2.00	0.00	0.70	0.01	0.00	18.62	2.00	0.00	0.69	0.01	0.00
18.63	2.00	0.00	0.69	0.01	0.00	18.64	2.00	0.00	0.68	0.01	0.00
18.65	2.00	0.00	0.68	0.01	0.00	18.66	2.00	0.00	0.67	0.01	0.00
18.67	2.00	0.00	0.66	0.01	0.00	18.68	2.00	0.00	0.66	0.01	0.00
18.69	2.00	0.00	0.65	0.01	0.00	18.70	2.00	0.00	0.65	0.01	0.00
18.71	2.00	0.00	0.65	0.01	0.00	18.72	2.00	0.00	0.64	0.01	0.00
18.73	2.00	0.00	0.64	0.01	0.00	18.74	2.00	0.00	0.63	0.01	0.00
18.75	2.00	0.00	0.63	0.01	0.00	18.76	2.00	0.00	0.62	0.01	0.00
18.77	2.00	0.00	0.62	0.01	0.00	18.78	2.00	0.00	0.61	0.01	0.00
18.79	2.00	0.00	0.61	0.01	0.00	18.80	2.00	0.00	0.60	0.01	0.00
18.81	2.00	0.00	0.60	0.01	0.00	18.82	2.00	0.00	0.59	0.01	0.00
18.83	2.00	0.00	0.59	0.01	0.00	18.84	2.00	0.00	0.58	0.01	0.00
18.85	2.00	0.00	0.57	0.01	0.00	18.86	2.00	0.00	0.57	0.01	0.00
18.87	2.00	0.00	0.56	0.01	0.00	18.88	2.00	0.00	0.56	0.01	0.00
18.89	2.00	0.00	0.56	0.01	0.00	18.90	2.00	0.00	0.55	0.01	0.00
18.91	2.00	0.00	0.55	0.01	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.01	0.00
18.93	2.00	0.00	0.54	0.01	0.00	18.94	2.00	0.00	0.53	0.01	0.00
18.95	2.00	0.00	0.53	0.01	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.01	0.00
18.97	2.00	0.00	0.52	0.01	0.00	18.98	2.00	0.00	0.51	0.01	0.00
18.99	2.00	0.00	0.51	0.01	0.00	19.00	2.00	0.00	0.50	0.01	0.00
19.01	2.00	0.00	0.49	0.01	0.00	19.02	2.00	0.00	0.49	0.01	0.00
19.03	2.00	0.00	0.48	0.01	0.00	19.04	2.00	0.00	0.48	0.01	0.00
19.05	2.00	0.00	0.48	0.01	0.00	19.06	2.00	0.00	0.47	0.01	0.00
19.07	2.00	0.00	0.47	0.01	0.00	19.08	2.00	0.00	0.46	0.01	0.00
19.09	2.00	0.00	0.46	0.01	0.00	19.10	2.00	0.00	0.45	0.01	0.00
19.11	2.00	0.00	0.45	0.01	0.00	19.12	2.00	0.00	0.44	0.01	0.00
19.13	2.00	0.00	0.44	0.01	0.00	19.14	2.00	0.00	0.43	0.01	0.00
19.15	2.00	0.00	0.43	0.01	0.00	19.16	2.00	0.00	0.42	0.01	0.00
19.17	2.00	0.00	0.41	0.01	0.00	19.18	2.00	0.00	0.41	0.01	0.00
19.19	2.00	0.00	0.40	0.01	0.00	19.20	2.00	0.00	0.40	0.01	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
19.21	2.00	0.00	0.40	0.01	0.00	19.22	2.00	0.00	0.39	0.01	0.00
19.23	2.00	0.00	0.39	0.01	0.00	19.24	2.00	0.00	0.38	0.01	0.00
19.25	2.00	0.00	0.38	0.01	0.00	19.26	2.00	0.00	0.37	0.01	0.00
19.27	2.00	0.00	0.37	0.01	0.00	19.28	2.00	0.00	0.36	0.01	0.00
19.29	2.00	0.00	0.36	0.01	0.00	19.30	2.00	0.00	0.35	0.01	0.00
19.31	2.00	0.00	0.35	0.01	0.00	19.32	2.00	0.00	0.34	0.01	0.00
19.33	2.00	0.00	0.34	0.01	0.00	19.34	2.00	0.00	0.33	0.01	0.00
19.35	2.00	0.00	0.32	0.01	0.00	19.36	2.00	0.00	0.32	0.01	0.00
19.37	2.00	0.00	0.31	0.01	0.00	19.38	2.00	0.00	0.31	0.01	0.00
19.39	2.00	0.00	0.31	0.01	0.00	19.40	2.00	0.00	0.30	0.01	0.00
19.41	2.00	0.00	0.30	0.01	0.00	19.42	2.00	0.00	0.29	0.01	0.00
19.43	2.00	0.00	0.28	0.01	0.00	19.44	2.00	0.00	0.28	0.01	0.00
19.45	2.00	0.00	0.28	0.01	0.00	19.46	2.00	0.00	0.27	0.01	0.00
19.47	2.00	0.00	0.27	0.01	0.00	19.48	2.00	0.00	0.26	0.01	0.00
19.49	2.00	0.00	0.26	0.01	0.00	19.50	2.00	0.00	0.25	0.01	0.00
19.51	2.00	0.00	0.24	0.01	0.00	19.52	2.00	0.00	0.24	0.01	0.00
19.53	2.00	0.00	0.23	0.01	0.00	19.54	2.00	0.00	0.23	0.01	0.00
19.55	2.00	0.00	0.23	0.01	0.00	19.56	2.00	0.00	0.22	0.01	0.00
19.57	2.00	0.00	0.22	0.01	0.00	19.58	2.00	0.00	0.21	0.01	0.00
19.59	2.00	0.00	0.21	0.01	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.01	0.00
19.61	2.00	0.00	0.20	0.01	0.00	19.62	2.00	0.00	0.19	0.01	0.00
19.63	2.00	0.00	0.19	0.01	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.01	0.00
19.65	2.00	0.00	0.18	0.01	0.00	19.66	2.00	0.00	0.17	0.01	0.00
19.67	2.00	0.00	0.16	0.01	0.00	19.68	2.00	0.00	0.16	0.01	0.00
19.69	2.00	0.00	0.15	0.01	0.00	19.70	2.00	0.00	0.15	0.01	0.00
19.71	2.00	0.00	0.15	0.01	0.00	19.72	2.00	0.00	0.14	0.01	0.00
19.73	2.00	0.00	0.14	0.01	0.00	19.74	2.00	0.00	0.13	0.01	0.00
19.75	2.00	0.00	0.13	0.01	0.00	19.76	2.00	0.00	0.12	0.01	0.00
19.77	2.00	0.00	0.12	0.01	0.00	19.78	2.00	0.00	0.11	0.01	0.00
19.79	2.00	0.00	0.11	0.01	0.00	19.80	2.00	0.00	0.10	0.01	0.00
19.81	2.00	0.00	0.10	0.01	0.00	19.82	2.00	0.00	0.09	0.01	0.00
19.83	2.00	0.00	0.09	0.01	0.00	19.84	2.00	0.00	0.08	0.01	0.00
19.85	2.00	0.00	0.07	0.01	0.00	19.86	2.00	0.00	0.07	0.01	0.00
19.87	2.00	0.00	0.06	0.01	0.00	19.88	2.00	0.00	0.06	0.01	0.00
19.89	2.00	0.00	0.05	0.01	0.00	19.90	2.00	0.00	0.05	0.01	0.00
19.91	2.00	0.00	0.04	0.01	0.00	19.92	2.00	0.00	0.04	0.01	0.00
19.93	2.00	0.00	0.04	0.01	0.00	19.94	2.00	0.00	0.03	0.01	0.00
19.95	2.00	0.00	0.03	0.01	0.00	19.96	2.00	0.00	0.02	0.01	0.00
19.97	2.00	0.00	0.02	0.01	0.00	19.98	2.00	0.00	0.01	0.01	0.00
19.99	2.00	0.00	0.01	0.01	0.00	20.00	2.00	0.00	0.00	0.01	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