

**INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA PER
L'AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE
CARBURANTI C/O L'AREA DI SERVIZIO SITA IN VIA MODENA,
112, NEL COMUNE DI FERRARA**

PROVINCIA DI FERRARA

COMUNE DI FERRARA



elaborato da

DOTT. GEOL. DAVID POMARÈ MONTIN
DAVID.POMARE@IGS-GEO.COM
+39 3409644172



DOTT.SSA GEOL. CRISTINA GERDOL
CRISTINA.GERDOL@IGS-GEO.COM
+39 3462102234

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
RO	08/10/2020	EMISSIONE	MB	DP	DP

COMMITTENTE

OIL ITALIA SRL
SEDE LEGALE: VIA DELLA MENDOLA, 21
39100 BOLZANO (BZ)

PROGETTISTA

DBA PRO SPA
SEDE LEGALE: PIAZZA ROMA, 19
32045, SANTO STEFANO DI CADORE (BL)

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU	2
2.1 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA ADOTTATA.....	2
2.2 RISULTATI.....	3
3. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE E ACCELERAZIONE MASSIMA ATTESA.....	4
4. STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	6
4.1 MODELLO SISMO-STRATIGRAFICO	7
4.2 DEFINIZIONE DEGLI ACCELEROGRAMMI DI INPUT	7
4.3 CALCOLO DELLA RSL.....	9
5. VERIFICA LIQUEFAZIONE.....	11
6. CONCLUSIONI	17

ALLEGATI		
° Z	1	REPORT DELLA PROVA PENETROMETRICA ESEGUITA
	2	REPORT DELLA VERIFICA A LIQUEFAZIONE E CEDIMENTI ATTESI

I. PREMESSA

Il presente documento, richiesto dal progettista DBA PRO SPA e per conto della committenza, costituisce un'integrazione alla relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Umberto Pivetta in data 20 marzo 2020, a supporto del progetto di ampliamento dell'impianto di distribuzione carburanti presso l'area di servizio sita in Via Modena, 112, nel Comune di Ferrara (FE). Con il presente elaborato si intende infatti approfondire il modello geologico-geotecnico e sismico del sito in esame, attraverso l'esecuzione e l'analisi dei dati derivanti da:

- N.1 prova CPTU eseguita fino alla profondità di -20 m dal p.c.,
- Verifica a liquefazione,
- Studio di risposta sismica locale 1D.

La principale normativa di riferimento è la seguente:

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», pubblicato in Supplemento Ordinario alla «Gazzetta Ufficiale» n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale).
- Ministero Delle Infrastrutture e Dei Trasporti - Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.: Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 (GU Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5).
- Circ. Reg. 05.04.2000 n.9 "Indirizzi in materia di prescrizioni tecniche da osservare per la realizzazione di opere pubbliche e private".
- O.P.C.M 20 marzo 2003, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- Circ. Min. LL.PP. 24/09/88 n. 30483 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- Eurocodice 8 (1998).

2. PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

Nel mese di ottobre 2020 è stata effettuata n.1 prova penetrometrica statica CPTU, in corrispondenza dell'area di intervento, allo scopo di parametrizzare dal punto di vista geotecnico i terreni di fondazione.

2.1 Strumentazione e metodologia adottata

Per la prova **CPTU** (CPT=Cone Penetration Test **U**= pressione neutra) eseguita per il presente studio, è stato utilizzato un Penetrometro Statico Olandese tipo Gouda, con spinta da 20t, modello Deep Drill, dotato di punta elettrica e piezocono per la misura contemporanea e continua della resistenza alla punta "**Qc**", della resistenza laterale "**Fs**" (lettura ogni 2 cm) e grazie alla presenza di un filtro ad anello di materiale poroso sinterizzato collegato ad un trasduttore, della misura della pressione dell'acqua interstiziale "**U**" durante l'avanzamento.



Figura 1. Punta elettrica con piezocono.

La punta elettrica utilizzata è una Tecnopenta srl modello G1-CPLS con le seguenti caratteristiche:

- diametro della punta $\varnothing = 35,7$ mm;
- angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$;
- area della punta $A_p = 10$ cm²;
- manicotto laterale di frizione con diametro $\varnothing = 36,0$ mm: lunghezza 133,7 mm-area laterale $A_m = 150$ cm² e fattore di forma $a = 0,58$.

Prima dell'esecuzione della prova il filtro, per la misura della pressione dell'acqua interstiziale, è stato disaerato e saturato con olio al silicone.

La prova CPTU è stata eseguita in conformità alle procedure standardizzate europee, con velocità di avanzamento di 2 cm al secondo.



Figura 2. Ubicazione CPTU eseguita.

2.2 Risultati

In riferimento alla prova eseguita, in **Allegato 1** vengono riportati i tabulati con i diagrammi di:

- q_c (MPa): resistenza alla punta conica
- f_s (KPa): resistenza laterale
- U_m (KPa): pressione interstiziale

I parametri geotecnici ricavati dalla prova eseguita sono riportati in **Allegato 1**

In particolare, sono definiti i seguenti parametri:

Permeability	Permeabilità
Es	Modulo di Young (Elasticità)
Dr	Densità Relativa
Friction Angle	Angolo attrito interno

Constrained Modulus	Modulo Edometrico
Undrained shear strength	Coesione non drenata
OCR	Modulo di Sovraconsolidazione
Unit weight	Peso di volume

3. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE E ACCELERAZIONE MASSIMA ATTESA

Per la definizione della pericolosità sismica di base sono stati considerati i seguenti dati relativi all'ubicazione geografica del sito e ai parametri progettuali della struttura in esame.

Riferimenti geografici del sito

coordinate WGS84		coordinate ED50	
Latitudine	44,847555°	Latitudine	44,848483°
Longitudine	11,584615°	Longitudine	11,585608°

Parametri della struttura

Vita Nominale $V_N \geq 50$ anni
Classe d'uso = II [Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali...]
Coeff. Uso $C_U = 1$
Periodo di riferimento $V_R = 50$ anni
SLV - $P_{VR} = 10\%$
Tempo di Ritorno $T_R = 475$

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0.037	2.550	0.252
SLD	50	0.046	2.499	0.274
SLV	475	0.135	2.593	0.273
SLC	975	0.182	2.548	0.279

Figura 3. Valori dei parametri per i periodi di ritorno T_R , associati agli Stati Limite

Sono stati presi a riferimento i valori relativi allo stato limite **SLV** (Stato Limite di salvaguardia della Vita) (**Figura 3**), i quali definiscono un valore di **$a_g/g=0,135$** .

Per tali valori, considerando una **categoria di sottosuolo C** (in accordo con quanto desunto dall'indagine MASW effettuata nell'ambito della relazione geologica precedente) si ha:

$$S_s = 1,490$$

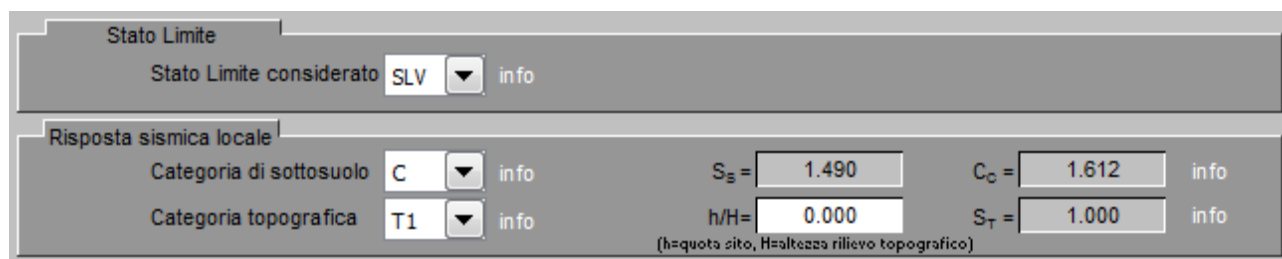


Figura 4. Fattori di amplificazione sismica. Tratto da: "Spettri-NTC ver.1.0.3." – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Per la verifica delle opere realizzate sui versanti e per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii, la valutazione dell'amplificazione topografica viene effettuata tramite il coeff. **S_T** , applicabile nel caso di configurazioni geometriche (creste o dorsali allungate) di altezza sup. a 30 m. Nel caso di pendii con inclinazione inf. a 15° gli effetti topografici possono essere trascurati.

categoria Topografica	Caratteristiche della sup. Topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	Sup. pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	-	1,0
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Nel nostro caso trovandoci in zona sub-pianeggiante il valore di **S_T** corrisponde a:

$$S_T = 1$$

Per cui il coefficiente **S** , che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche è dato da:

$$S = S_s \times S_T = 1,490 \times 1 = 1,490$$

da cui Il valore di **a_{max}** sarà dato da:

$$a_{max} = a_g \times S = 0,135 \times 1,490 = 0,202 \text{ g} \cong 0.20 \text{ g}$$

Tale valore di **a_{max}** coincide con quello ottenuto a seguito dello studio di risposta sismica locale (RSL) effettuato per il sito in esame: esso è stato pertanto considerato valido ai fini della verifica a liquefazione. Per lo studio di RSL 1D si rimanda al **Cap.4**.

Definizione della Magnitudo di riferimento

Ferrara rientra nella **Zona sismogenetica 912**, essa rappresenta la porzione più esterna della fascia in compressione dell'Appennino Settentrionale caratterizzata dallo sprofondamento passivo della litosfera adriatica (placca tettonica

“Adria”) sotto il sistema di catena nell’Arco Appenninico Settentrionale (placca tettonica “Northern Apenninic Arc”) con cinematismi attesi di sovrascorrimenti e faglie trascorrenti aventi assi SW-NE.

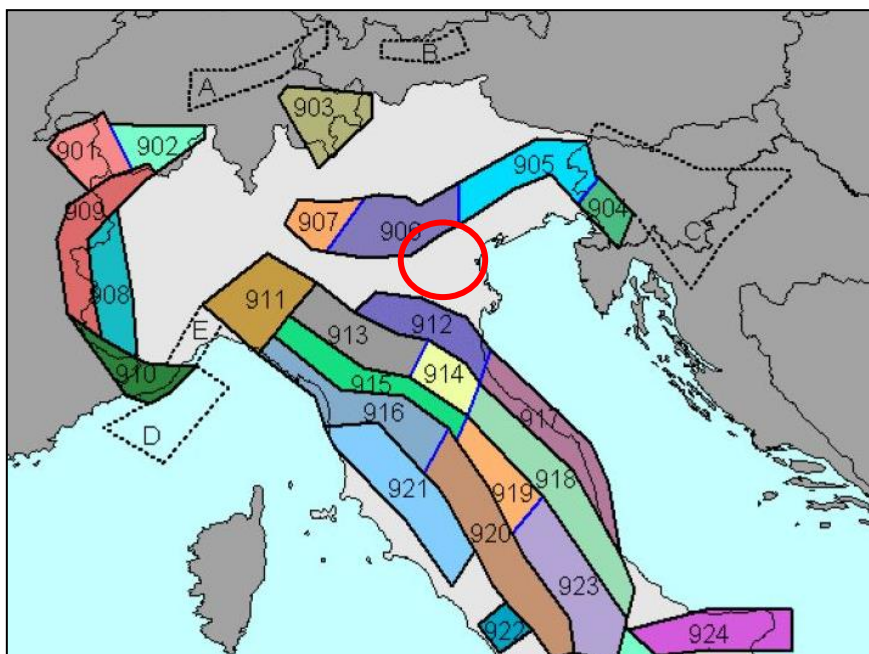


Figura 5. Suddivisione del territorio nazionale in zone sismogenetiche

I terremoti storici hanno raggiunto valori pari a $M=5,9$, con zone ipocentrali verificatesi generalmente a profondità comprese tra 6 e 8 Km con profondità efficace di 7 km.

Nella Zona Sismogenetica 912 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, valori di massima magnitudo pari a:

$$Mw_{max} = 6,14.$$

4. STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE

L’analisi della Risposta Sismica Locale (RSL) consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dalle particolari condizioni locali dovute alle caratteristiche topografiche e/o stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi ed alle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (CAT di sottosuolo A come definita dalle NTC2018).

Nell’ambito del presente studio, l’analisi della Risposta Sismica Locale è stata effettuata utilizzando procedure di calcolo numerico **mono-dimensionale** (RSL 1D), in cui viene simulata la propagazione delle onde sismiche entro gli strati di terreno compresi tra il sottostante substrato rigido (posto a centinaia di metri di profondità) e il piano di campagna, caratterizzati da omogeneità laterale. La RSL1D consente infatti di definire e quantificare gli “**effetti stratigrafici**” ovvero modifiche delle caratteristiche del moto sismico causate essenzialmente dalla presenza di depositi sciolti al di sopra di un bedrock sismico, molto influenzati dalla lunghezza d’onda del moto incidente e dalla direzione di incidenza.

L’analisi di Risposta Sismica Locale 1D è stata eseguita con il codice di calcolo STRATA (Kottke & Rathje, 2008).

4.1 Modello sismo-stratigrafico

Per la ricostruzione della profondità del substrato sismico, al fine di poter definire il modello sismo-stratigrafico da inserire nel software di calcolo per la risposta sismica locale, sono stati consultati i pozzi Agip disponibili sul portale del servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna (https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=sezioni_geo).

In particolare, il pozzo “Cascina Nuova 1 dir”, ubicato circa 10 km a NE di Ferrara, collocato sulla struttura più settentrionale della così detta Dorsale Ferrarese, ha incontrato un modesto spessore di depositi quaternari: a -151 m un'unconformity separa le Sabbie di Asti dai depositi miocenici-oligocenici costituiti dalla Gessoso-Solfiera, dalle Marne di San Donà, dalle Glauconie di Cavanella e dalle Marne di Gallare.

Diversamente, il pozzo Agip “Porotto”, collocato ad un paio di km dal sito in esame, ha incontrato a -250 m una discontinuità fra sabbie fine e marne calcaree arenacee.

La profondità del substrato sismico è stata pertanto collocata a -250 m di profondità. Di seguito, il modello sismo-stratigrafico sintetizzato anche sulla base delle prove effettuate nell'ambito della precedente relazione (n.1 HVSR, n.1 MASW, n.1 DPM) e sulla base della CPTU effettuata.

Strato	Descrizione	Profondità	Spessore (m)	Peso di Volume (kN/m ³)	Velocità Onde S
1	Depositi alluvionali recenti: sabbie limose e limi sabbiosi	Da 0 a 30	30	19.00	200
2	Depositi alluvionali antichi	Da 30 a 130	100	21.00	400
3	Depositi alluvionali antichi	Da 130 a 250	120	23.00	500
4	Bedrock sismico	Da 250	-	25.00	800

All'aumentare del livello di deformazione angolare raggiunta dal terreno si ha una diminuzione del modulo di taglio G ed un aumento del rapporto di smorzamento D . Tale comportamento può essere descritto, per ogni tipo di materiale presente nella stratigrafia, da due curve di decadimento una relativa a G ed una D . I parametri di rigidezza e smorzamento vengono perciò letti dalle curve di decadimento e aggiornati per ogni analisi lineare della procedura iterativa.

Le curve di riferimento utilizzate nell'analisi sono state tratte da bibliografia e di seguito di riportano gli autori a cui si è fatto riferimento per la scelta delle curve in ciascun strato.

Strato	$G/G_{\max}$ model	Damping Model
1	Idriss (1990), Sand	Idriss (1990), Sand
2	EPRI (93), 250-500 ft	EPRI (93), 250-500 ft
3	EPRI (93), 500-1000 ft	EPRI (93), 500-1000 ft

4.2 Definizione degli accelerogrammi di input

Per la definizione del moto sismico al bedrock sismico si è ricorsi alla terna di accelerogrammi forniti dalla Regione Emilia Romagna (contenuti nell'allegato 4 della DGR 630/2019) che di norma utilizzati nell'ambito degli studi di approfondimento di terzo livello di microzonazione sismica. Si ricorda, che avendo fatto ricorso ad un gruppo di tre accelerogrammi, si farà riferimento non al valore medio ma all'involuppo massimo dei risultati per i tre moti sismici.

Gli accelerogrammi sono stati scalati al valore di accelerazione di base atteso per il sito in riferimento a sottosuolo di Categoria A (0.135 g).

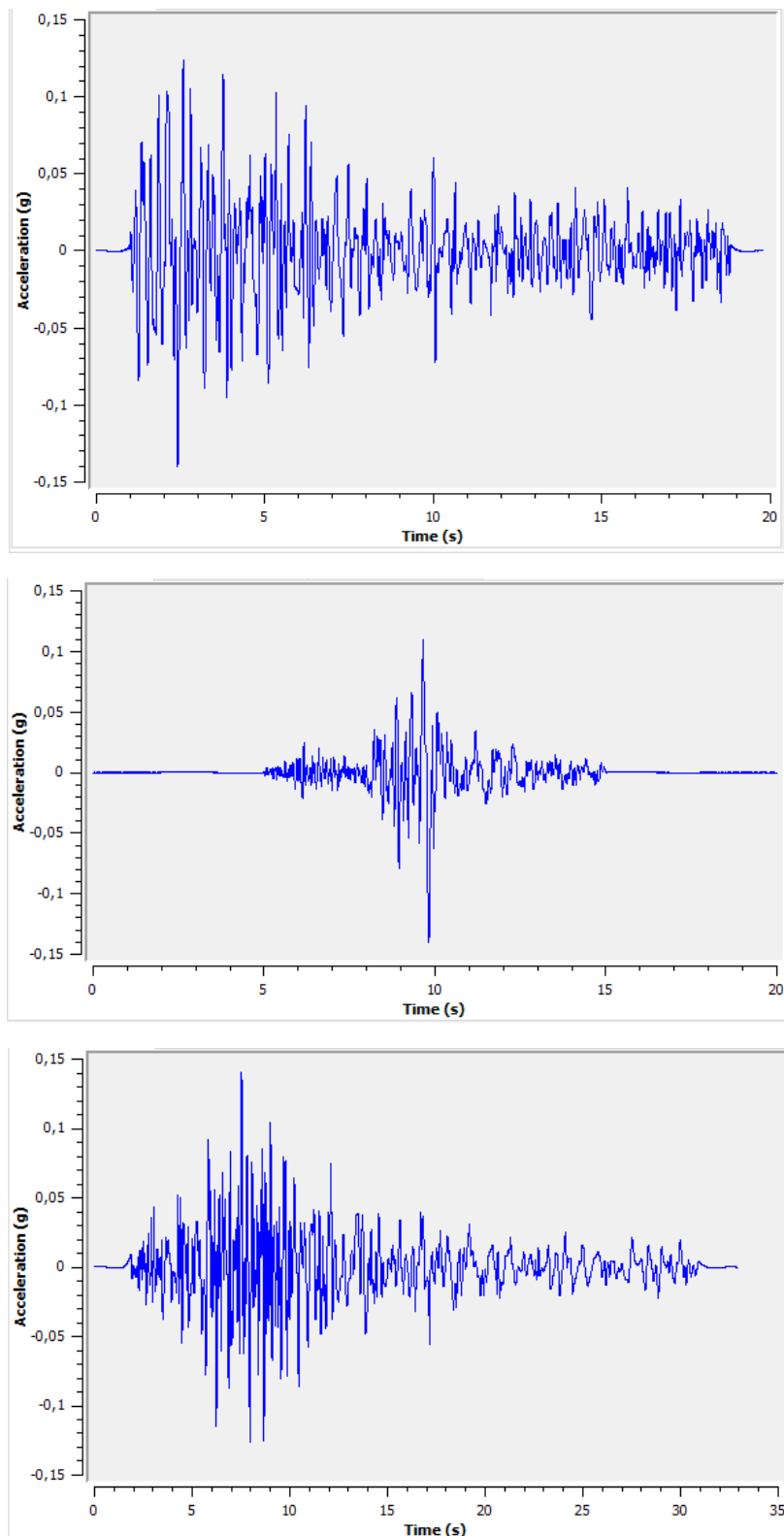


Figura 6. Terna di accelerogrammi utilizzati per l'analisi di risposta sismica locale.

4.3 Calcolo della RSL

L'analisi condotta è di tipo lineare equivalente (EQL). La falda freatica è stata assunta a -3.10 m dal p.c. (quota a cui è stata misurata mediante CPTU).

Nel grafico di **Fig.7** è riportato profilo di PGA ricavata dall'involuppo massimo, ricavato dall'analisi dei 3 accelerogrammi, dal bedrock fino al piano campagna. Come si può notare negli ultimi 30 metri, dove le velocità di propagazione delle onde sismiche sono nettamente minori, i processi amplificativi prevalgono su quelli dissipativi e si ha una amplificazione dell'accelerazione. In superficie si ottengono i seguenti valori di PGA: 0.20078 g, 0.20037 g, 0.18918 g. Il valore massimo di PGA, ossia il valore di $a_{g,max}$ è approssimabile a **0.20 g**.

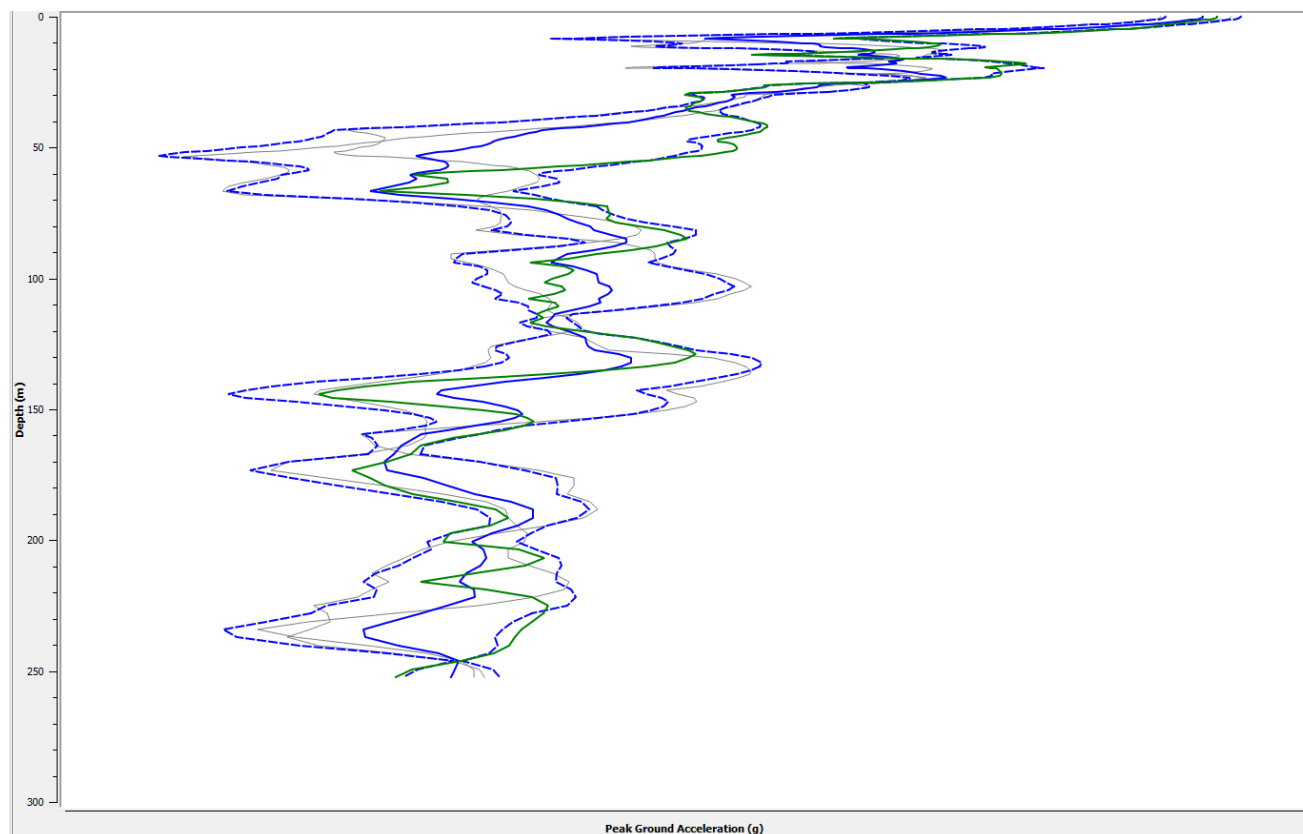


Figura 7. Andamento del valore di PGA al variare della profondità, per i vari accelerogrammi utilizzati.

Dall'analisi della funzione di trasferimento ottenuta, ossia il rapporto fra lo spettro di accelerazione in superficie e quello al bedrock, si nota come siano eccitate le frequenze intorno a 0.50 Hz, 1.16 Hz, 1.60 Hz e 4.13 Hz.

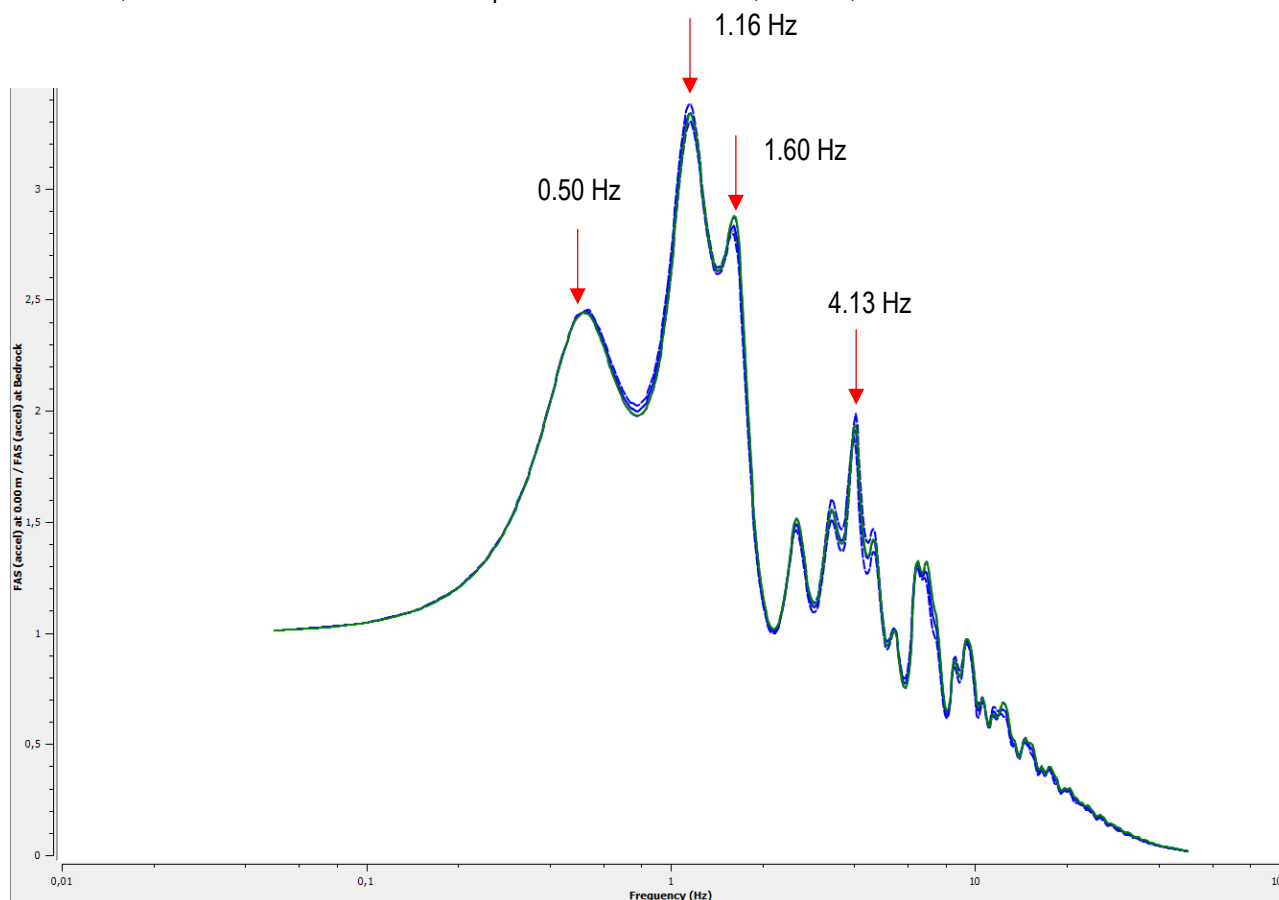


Figura 8. Funzione di trasferimento per il sito in esame.

La seguente figura (**Fig.9**) riporta gli spettri di risposta relativi a ciascun accelerogramma e lo spettro di risposta medio ottenuto a seguito della simulazione 1D, in sovrapposizione allo quello indicato dalla normativa per sottosuoli di categoria C, T1 (classificazione ottenuta secondo approccio semplificato, utilizzando i valori di V_s ottenuti dalle risultanze delle indagini eseguite nell'ambito della relazione geologica oggetto della presente integrazione).

Si evidenzia che, facendo riferimento agli spettri ottenuti dalla RSL1D con gli accelerogrammi di input 1 e 3 (situazione più sfavorevole), per periodi compresi tra 0.12 s e 0.30 s e tra 0.50 e 1.0 si rinvergono superamenti dello spettro di normativa riferito alla categoria C, T1. Per tali intervalli del periodo di oscillazione sarebbe pertanto opportuno utilizzare lo spettro di risposta ottenuto dall'analisi della RSL, nei casi più sfavorevoli, volendo attuare un approccio più cautelativo.

Diversamente, per tutti gli altri periodi di oscillazione è possibile, sempre cautelativamente, rifarsi all'approccio semplificato, utilizzando la categoria di sottosuolo C, T1.

Se invece si considera lo spettro medio risultante dall'analisi di RLS, esso risulta molto più prossimo a quello di normativa, superandolo in corrispondenza di intervalli più contenuti: tra 0.25 s e 0.30 s e tra 0.60 s e 0.90 s.

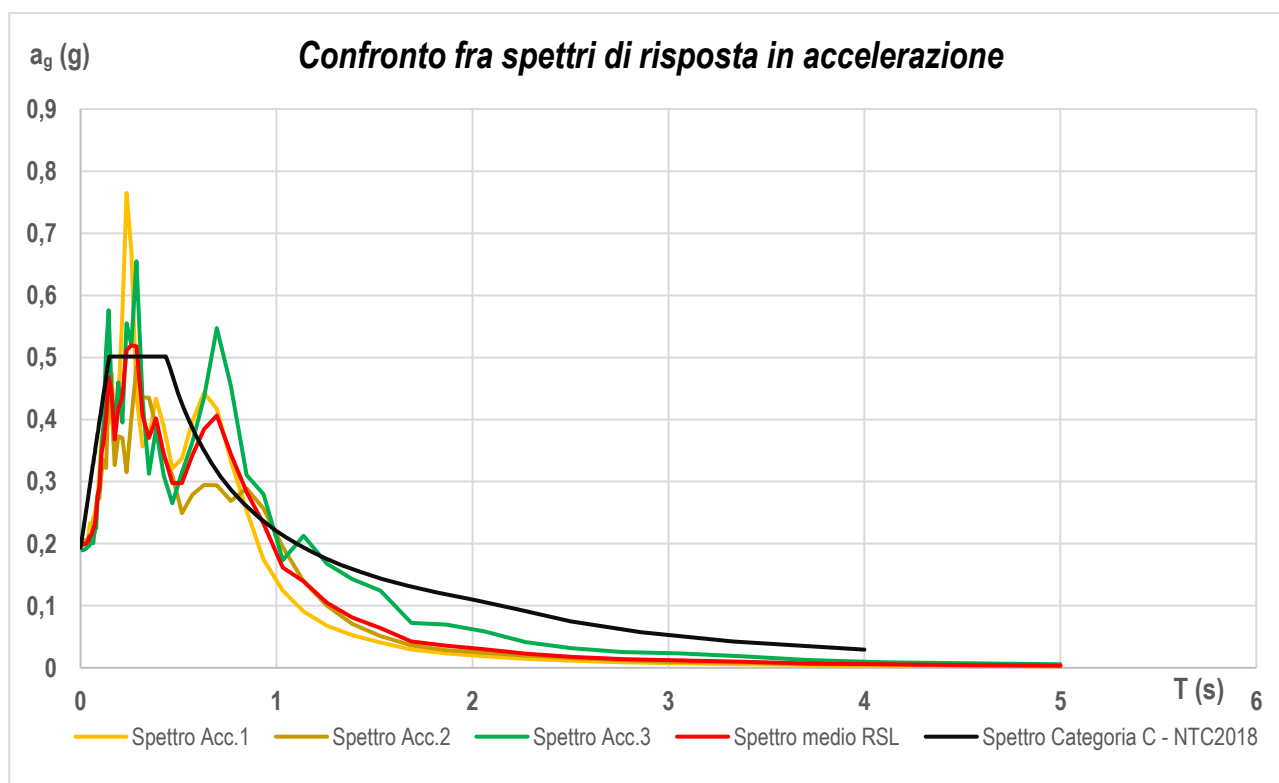


Figura 9. Confronto fra gli spettri di risposta ricavati dall'analisi di Risposta Sismica Locale 1D e quello riferito alla Categoria di Sottosuolo C (come definita dalle NTC2018).

Questi dati andranno valutati in sede di progettazione anche in base allo smorzamento che può derivare dalla rigidità della struttura che si andrà a progettare o a valutare, ovvero in base al suo fattore di struttura q . Le valutazioni a cui si è pervenuti in questo studio sono per un $q=1$ (ovvero per un coefficiente di smorzamento del 5%). Lo strutturista potrà effettuare una RSL più vicina alla realtà in quanto potrà tenere conto anche del fattore di struttura.

5. VERIFICA LIQUEFAZIONE

Per quanto riguarda la natura geologica dei siti e delle zone a più alto rischio di liquefazione si fa in genere riferimento a letti di fiume antichi e recenti, terreni di bonifica, argini, pianure di esondazione, spiagge, zone dunari e interdunari, ecc..

Il pericolo di liquefazione aumenta al diminuire:

- della coesione C_u ;
- dell'angolo di attrito φ ;
- della tensione totale σ_n ;

e all'aumentare della pressione interstiziale p .

La probabilità che nei terreni sabbiosi saturi si verifichino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella **Figura 10 (a)** nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in **Figura 10 (b)** nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.

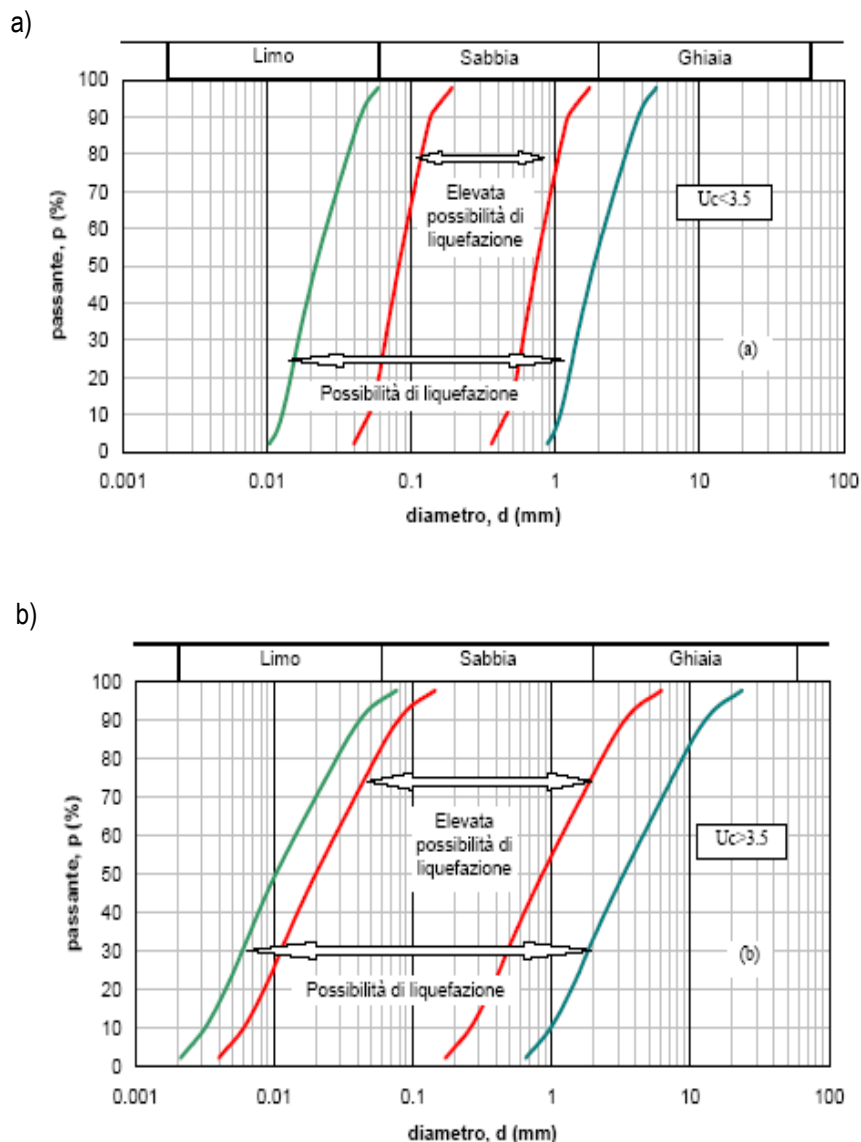


Figura 10. Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione di un terreno per materiali a granulometria uniforme (a) ed estesa (b) – da AGI, 2005.

Il rischio di liquefazione riguarda pertanto situazioni in cui la falda freatica si trova in prossimità della superficie, ed i terreni di fondazione risultano caratterizzati da potenti strati o lenti spesse (di almeno 1 metro) di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limosa-argillosa.

In prima fase si è partiti con l'identificazione degli strati potenzialmente liquefacibili escludendo dall'analisi:

- gli strati di terreno **ubicati al di sopra della falda** (non suscettibili di liquefazione da un punto di vista fisico);

- gli strati di terreno **ubicati oltre i 20 m di profondità** (non suscettibili di liquefazione da un punto di vista fisico);
- i terreni per i quali il valore dell'indice I_c (definizione del tipo di suolo - Robertson e Wride, 1998) siano risultati maggiori di $I_c > 2.6$ (non suscettibili di liquefazione da un punto di vista litologico);
- i terreni per i quali il valore di **resistenza normalizzata stimato (qc_{1N})_{cs}** sia risultato **maggiore di 160** (non suscettibili di liquefazione da un punto di vista meccanico);
- i banchi con **spessori inferiori al metro** (potenzialmente suscettibili di liquefazione ma non rilevanti).

Per l'individuazione dei livelli dei terreni liquefacibili è stato fatto riferimento alla classificazione dei terreni da prove CPT, di Robertson e Wride (1988) i quali hanno realizzato un diagramma bilogarithmico per valutare i tipi di suolo, nel quale in ascissa è riportato il rapporto di attrito normalizzato adimensionale $[F]$, e in ordinata la resistenza alla punta normalizzata adimensionale $[Q]$.

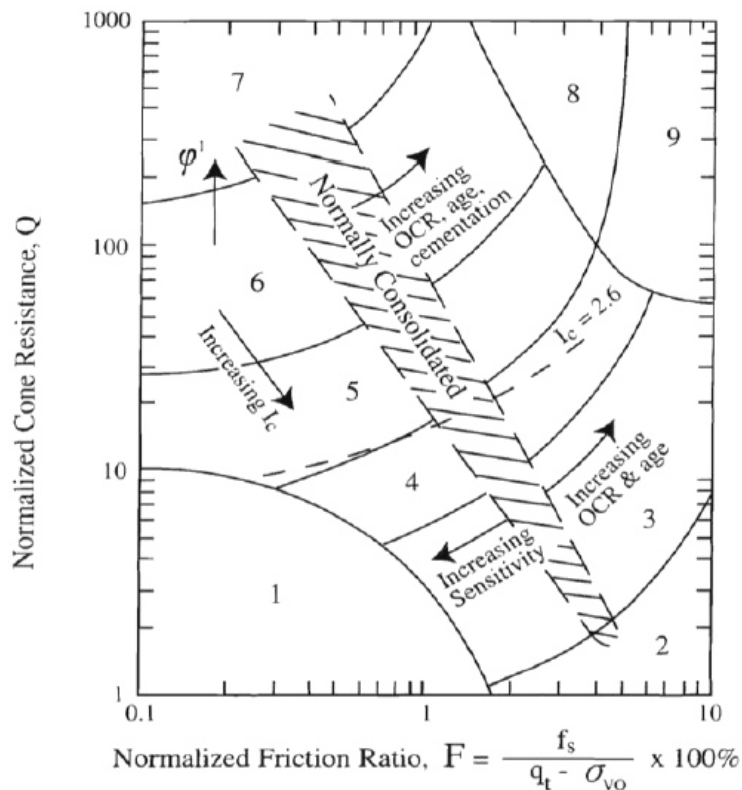


Figura 11. Diagramma bilogarithmico - Robertson e Wride (1988)

Il rapporto di attrito normalizzato $[F]$ generalmente aumenta con l'aumentare del contenuto di fini e della plasticità del suolo, e la resistenza alla punta normalizzata adimensionale, qc_{1N} , viene determinata mediante una procedura iterativa (omessa).

Il diagramma è suddiviso in nove aree delimitate da archi di cerchio concentrici cui corrispondono altrettanti tipi di terreno. Il tipo di suolo viene definito infine, per mezzo dell'Indice I_c , calcolato con la seguente equazione:

$$I_c = \sqrt{(\log F + 1.22)^2 + (\log Q - 3.47)^2}$$

Zona	Tipo di suolo Indice	I_c
2	Terreni organici (torbe)	$I_c > 3,60$
3	Argilla (da argilla limosa a argilla)	$2,95 < I_c < 3,60$
4	Miscele di limo (da limo argilloso ad argilla limosa)	$2,60 < I_c < 3,95$
5	Miscele di sabbie (da sabbia limosa a limo sabbioso)	$2,05 < I_c < 2,60$
6	Sabbie (da pulite a limose)	$1,31 < I_c < 2,05$
7	Sabbia ghiaiosa	$I_c < 1,31$

Figure 12. Classificazione dei terreni in base alla carta di Robertson (1990).

Il valore assunto dall'indice di classificazione del terreno I_c (funzione della resistenza alla punta e dell'attrito laterale misurati da prove penetrometriche statiche) rappresenta, nel metodo di Robertson e Wride, una soglia tra i terreni considerati **potenzialmente liquefacibili** $I_c < 2.6$ (sabbie in matrice fine, sabbie limose, sabbie pulite, sabbie ghiaiose) da quelli **non liquefacibili** $I_c > 2.6$ (limi argillosi, argille limose, argille).

Calcolo del Fattore di Resistenza alla Liquefazione

Per la definizione del fattore di resistenza alla liquefazione si è verificato il rapporto che intercorre fra le sollecitazioni di taglio che producono liquefazione, e quelle indotte dal terremoto, valutando i parametri relativi sia all'evento sismico sia al deposito, attraverso il software **della Geologismiki Geotechnical Engineers** - Serrai (Grecia).

La resistenza del deposito alla liquefazione è stata valutata in termini di **fattore di resistenza alla liquefazione** F_L , adottando il metodo di Robertson e Wride (1998), che individua ad ogni profondità z del deposito, il coeff. di sicurezza alla liquefazione, espresso dal rapporto fra la resistenza del terreno agli sforzi di taglio ciclico limite e la sollecitazione di taglio massima indotta dal sisma, e cioè:

$$F_L = \frac{CRR}{CSR} \cdot MSF$$

dove:

- **CRR=Cyclic Resistance Ratio**, indica la resistenza del terreno agli sforzi di taglio ciclico, normalizzata rispetto alla pressione verticale efficace σ'_{v0} ;

$$CRR = \frac{\tau_{ult}}{\sigma'_{v0}}$$

- **CSR= Cyclic Stress Ratio**, indica la sollecitazione di taglio massima indotta dal sisma.

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{S_a}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_{v0}} r_d$$

- **MSF**= fattore di correzione della magnitudo (Seed e Idriss, 1982)

Dal rapporto tra il numeratore con il denominatore, se il risultato è $F_L > 1,00$ il livello viene considerato **NON LIQUEFACIBILE**, se inferiore **LIQUEFACIBILE**.

Calcolo dell'Indice del Potenziale di Liquefazione

L'indice del potenziale di liquefazione I_L , è stato introdotto da IWASAKI *et al.* [1982] allo scopo di *fornire una misura integrale degli effetti della liquefazione per una singola verticale* (per i quali sono disponibili al variare della profondità z i valori del fattore di sicurezza F_L).

Quando $F_L < 1$ lo strato di terreno è liquefacibile, ma questa situazione non comporta necessariamente il collasso o una perdita di funzionalità delle strutture interagenti con il terreno, in quanto le effettive conseguenze dell'innescio del fenomeno della liquefazione dipendono dall'estensione del fenomeno stesso, dalla profondità a cui si verifica e dalle

condizioni del piano di campagna (inclinazione, presenza di incisioni che comportino la presenza di sforzi di taglio statici, ecc.).

L'indice del potenziale di liquefazione è il parametro indicativo dell'estensione che il fenomeno della liquefazione può avere nel deposito e può essere così calcolato:

$$I_L = \int_0^{20} F(z)w(z)dz$$

dove 20 è la profondità critica entro la quale si ritengono significativi gli effetti della liquefazione e $w(z)$ è una funzione di pesi, linearmente decrescente con la profondità, che tiene conto della profondità dello strato liquefacibile, attribuendo peso maggiore agli strati più superficiali ed è data da:

$$w(z)=10-0.5z$$

Ad una data quota z il fattore $F(z) = F$ vale:

$$F = 1 - F_L \text{ se } F_L \leq 1.0$$

$$F = 0 \text{ se } F_L > 1.0$$

dove F_L è il fattore di sicurezza alla liquefazione alla quota considerata.

Una volta calcolato il valore dell'indice del potenziale di liquefazione per la verticale considerata, è possibile associare al sito corrispondente una classe di pericolosità, secondo la seguente classificazione (Sonmez 2003):

INDICE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE	RISCHIO DI LIQUEFAZIONE
$I_L = 0$	non liquefacibile
$0 < I_L \leq 2$	basso
$2 < I_L \leq 5$	moderato
$5 < I_L \leq 15$	alto
$I_L > 15$	molto alto

Risultati della verifica del Rischio di Liquefazione

Le verifiche sono state effettuate utilizzando il software della **Geologismiki Geotechnical Engineers**, sviluppato in collaborazione col Prof. Peter Robertson.

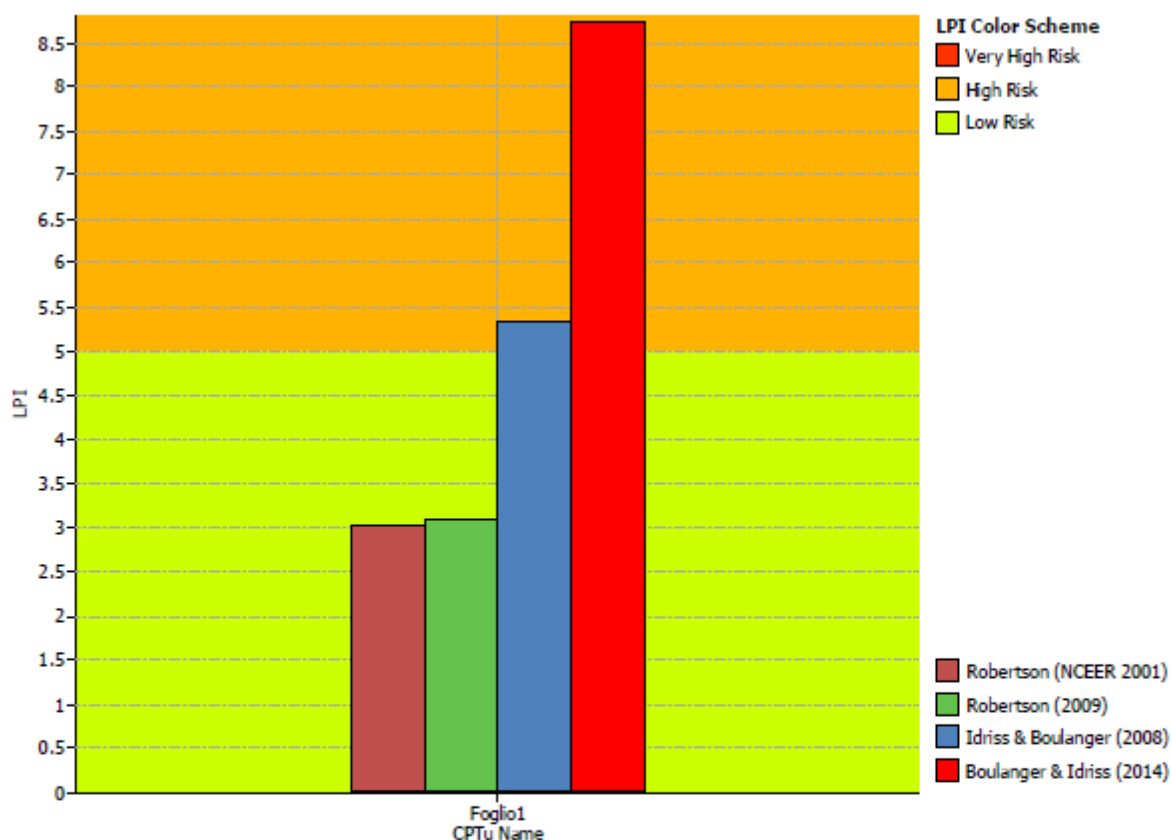
I parametri utilizzati per la verifica sono stati i seguenti:

- accelerazione orizzontale massima attesa al sito $a_{max} = 0.20 \text{ g}$;
- magnitudo del sito $M_w = 6.14$;
- profondità falda = **-3.10 m** da p.c. riscontrata al momento dell'indagine.

Dai risultati ottenuti si evidenzia che:

- i banchi presentano valori dell'**indice di classificazione del terreno $I_c < 2.6$** , e quindi vengono sottoposti a verifica liquefazione;
- la verifica al rischio di liquefazione ha evidenziato, per i livelli esaminati, valori del **fattore di resistenza alla liquefazione $F_L < 1$** (quindi potenzialmente liquefacibili);
- per il calcolo **dell'indice del potenziale di liquefazione I_L** , per la verticale esaminata, è stata scelta la correlazione di Robertson (NCEER 2001), ottenendo $I_L = 3.09$, cioè **rischio moderato**.

Overall Parametric Assessment Method



:: CPT main liquefaction parameters details ::				
CPT Name	Earthquake Maq.	Earthquake Accel.	GWT in situ (m)	GWT earthq. (m)
Foglio1	6.14	0.20	3.10	3.00

Figure 13. Indice potenziale Liquefazione

Stima dei cedimenti indotti dall'azione sismica

La stima dei cedimenti indotti dall'azione sismica è affetta da notevoli incertezze.

I valori che si ottengono applicando le procedure nel seguito descritte devono intendersi solo orientativi.

Il cedimento permanente indotto dall'azione sismica in corrispondenza di una verticale di esplorazione si ottiene dalla somma dei contributi al cedimento stimati per i diversi strati del sottosuolo, fino alla profondità alla quale tali contributi non sono più significativi.

I cedimenti permanenti indotti dall'azione sismica possono essere dovuti alle deformazioni volumetriche (e quindi verticali) di:

- B1. terreni granulari saturi,
- B2. terreni granulari insaturi,
- B3. terreni coesivi soffici.

I cedimenti conseguenti a liquefazione di terreni granulari saturi hanno luogo immediatamente dopo il terremoto o comunque in un tempo non superiore a un giorno, i cedimenti per densificazione di terreni granulari insaturi avvengono durante lo scuotimento sismico, mentre i cedimenti per consolidazione di terreni coesivi soffici possono richiedere tempi anche molto lunghi in funzione delle condizioni stratigrafiche e geotecniche.

Non avendo eseguito prove di laboratorio sui terreni, le verifiche sono state effettuate utilizzando il software della **Geologismiki Geotechnical Engineers**, sviluppato in collaborazione col Prof. Peter Robertson.

Per il calcolo dei cedimenti post-sismici si è fatto riferimento Robertson (NCEER 2001) ottenendo un valore complessivo di **24.23 cm** (Per i dettagli si veda **Allegato 2**).

6. CONCLUSIONI

Il presente documento rappresenta un'integrazione alla relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Umberto Pivetta in data 20 marzo 2020, a supporto del progetto di ampliamento dell'impianto di distribuzione carburanti presso l'area di servizio sita in Via Modena, 112, nel Comune di Ferrara (FE). È stato approfondito il modello geologico-geotecnico e sismico del sito in esame, attraverso l'esecuzione e l'analisi dei dati derivanti da:

- N.1 prova CPTU,
- Verifica a liquefazione,
- Studio di risposta sismica locale 1D.

L'analisi di risposta sismica locale effettuata ha permesso di evidenziare gli intervalli del periodo di oscillazione in cui lo spettro di RSL supera quello indicato dalla normativa per sottosuoli di categoria C, T1. Per tali intervalli sarebbe pertanto opportuno utilizzare lo spettro di risposta ottenuto dall'analisi della RSL. Per un approccio più cautelativo si può fare riferimento agli spettri più sfavorevoli, cioè quelli ottenuti utilizzando gli accelerogrammi 1 e 3: essi superano lo spettro di normativa per periodi compresi tra **0.12 s e 0.30 s** e tra **0.50 s e 1.0 s**.

Tali informazioni andranno valutate in sede di progettazione anche in base allo smorzamento che può derivare dalla rigidità della struttura che si andrà a progettare o a valutare, ovvero in base al suo fattore di struttura q . Le valutazioni a cui si è pervenuti in questo studio sono per un $q=1$ (ovvero per un coefficiente di smorzamento del 5%). Lo strutturista potrà effettuare una RSL più vicina alla realtà in quanto potrà tenere conto anche del fattore di struttura.

Si evidenzia che il valore di PGA, ossia il valore di **accelerazione massima attesa in superficie** $a_{g,max}$, risultate dall'analisi di RSL è pari a **0.20 g**: esso equivale a quello che si otterrebbe moltiplicando l'accelerazione di base (su Cat.A, T1) al coefficiente di amplificazione stratigrafica per la Cat. di Sottosuolo C.

La verifica al rischio di liquefazione ha evidenziato, per i livelli esaminati, valori del **fattore di resistenza alla liquefazione** $F_L < 1$ (quindi potenzialmente liquefacibili). Per il calcolo dell'**indice del potenziale di liquefazione** I_L , per la verticale esaminata, è stata scelta la correlazione di Robertson (NCEER 2001), ottenendo $I_L = 3.09$, cioè **rischio moderato**. Infine, per il calcolo dei cedimenti post-sismici si è fatto riferimento Robertson (NCEER 2001) ottenendo un valore complessivo di **24.23 cm**.

S.Stefano di Cadore, 08 ottobre 2020

Per IGS srl:

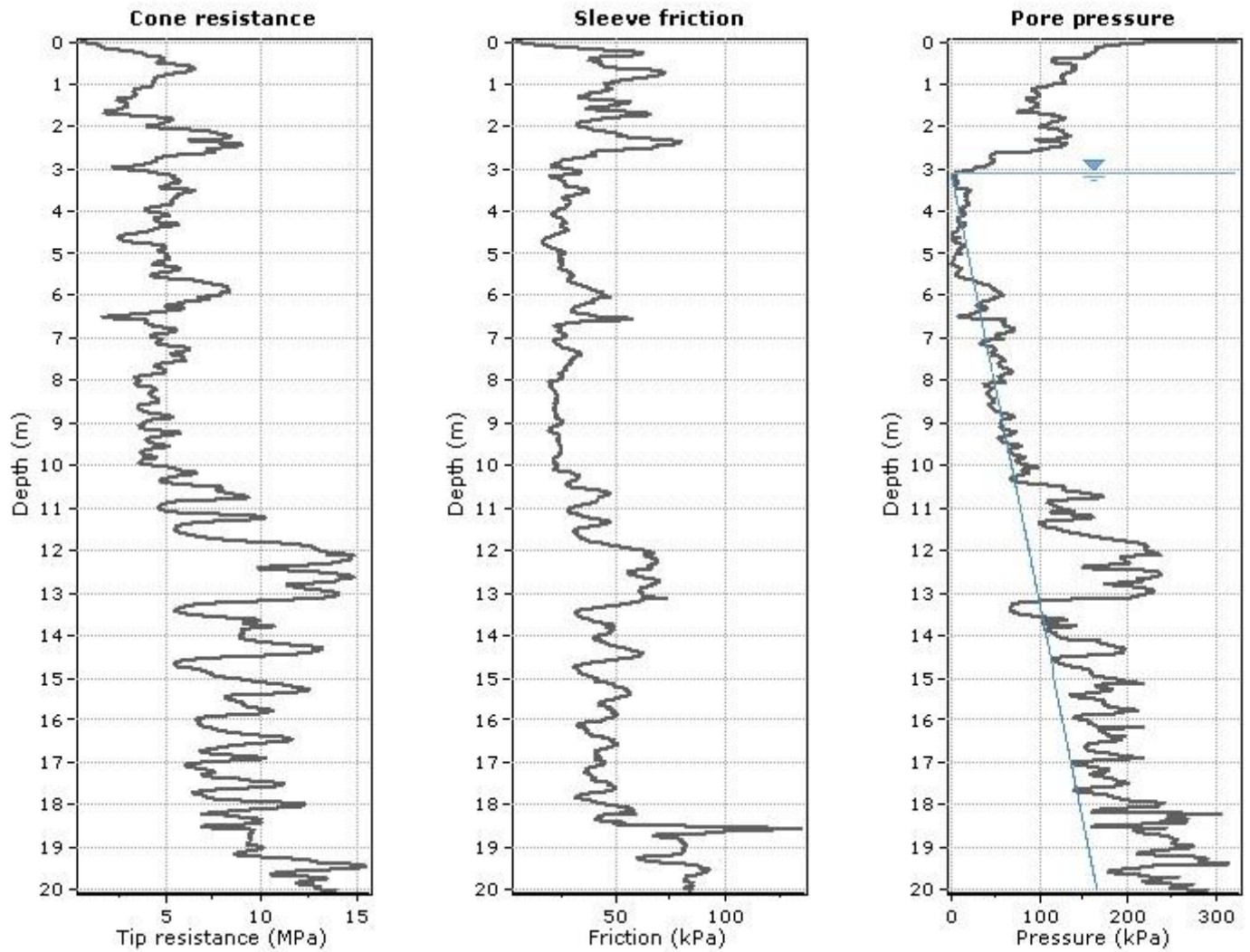
Dott. Geol. David Pomarè Montin

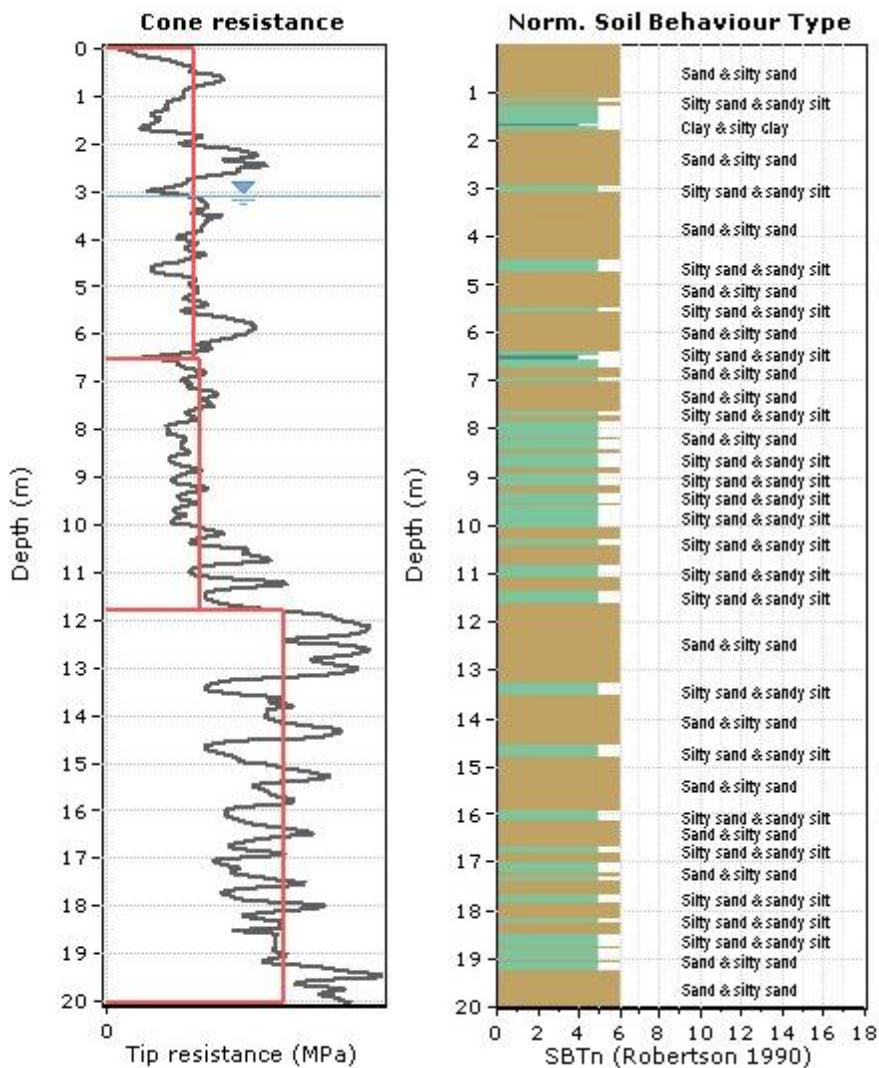
Dott.ssa Geol. Cristina Gerdol



ALLEGATO 1

REPORT DELLA PROVA PENETROMETRICA ESEGUITA





Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: 1 **Start depth:** 0.00 (m), **End depth:** 6.50 (m)

Description: Sand & silty sand

Basic results

Total cone resistance: 4.91 ± 1.65 MPa

Sleeve friction: 36.96 ± 14.26 kPa

Ic: 1.95 ± 0.17

SBT_n: 6

SBTn description: Sand & silty sand

Estimation results

Permeability: $1.77\text{E-}05 \pm 1.70\text{E-}05$ m/s

N₆₀: 12.50 ± 3.39 blows

Es: 39.63 ± 8.89 MPa

Dr (%): 47.88 ± 10.52

φ (degrees): 36.52 ± 2.30 °

Unit weight: 19.00 ± 0.00 kN/m³

Constrained Mod.: 76.19 ± 21.69 MPa

Go: 49.62 ± 11.08 MPa

Su: 0.00 ± 0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ± 0.00

O.C.R.: 0.00 ± 0.00

::: Layer No: 2 :::**Code:** 2 **Start depth:** 6.50 (m), **End depth:** 11.80 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 5.19 ±1.49 MPa

Sleeve friction: 28.69 ±7.38 kPa

Ic: 2.07 ±0.13

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.60E-06 ±7.02E-06 m/s

N₆₀: 14.44 ±2.96 blows

Es: 48.48 ±7.04 MPa

Dr (%): 35.82 ±4.43

φ (degrees): 33.63 ±0.84 °

Unit weight: 19.00 ±0.00 kN/m³

Constrained Mod.: 91.33 ±22.13 MPa

Go: 60.72 ±8.80 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 3 :::**Code:** 3 **Start depth:** 11.80 (m), **End depth:** 20.00 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.88 ±2.46 MPa

Sleeve friction: 54.61 ±17.14 kPa

Ic: 1.94 ±0.15

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.01E-05 ±2.12E-05 m/s

N₆₀: 25.13 ±4.40 blows

Es: 77.85 ±11.12 MPa

Dr (%): 42.92 ±6.93

φ (degrees): 35.15 ±1.34 °

Unit weight: 19.00 ±0.00 kN/m³

Constrained Mod.: 153.66 ±24.21 MPa

Go: 97.58 ±13.94 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r (%)	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m ³)
0.00	6.50	1.77E-05	12.5	39.6	47.9	36.5	76.2	49.6	0.0	0.0	0.0	19.0
6.50		(±1.70E-05)	(±3.4)	(±8.9)	(±10.5)	(±2.3)	(±21.7)	(±11.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)
6.50	5.30	6.60E-06	14.4	48.5	35.8	33.6	91.3	60.7	0.0	0.0	0.0	19.0
11.80		(±7.02E-06)	(±3.0)	(±7.0)	(±4.4)	(±0.8)	(±22.1)	(±8.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)
11.80	8.20	2.01E-05	25.1	77.9	42.9	35.1	153.7	97.6	0.0	0.0	0.0	19.0
20.00		(±2.12E-05)	(±4.4)	(±11.1)	(±6.9)	(±1.3)	(±24.2)	(±13.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log\left(\frac{q_t}{p_a}\right) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$$I_c < 3.27 \text{ and } I_c > 1.00 \text{ then } k = 10^{0.952 - 3.04 \cdot I_c}$$

$$I_c \leq 4.00 \text{ and } I_c > 3.27 \text{ then } k = 10^{-4.52 - 1.37 \cdot I_c}$$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{p_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, E_s (MPa) ::

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}} \quad \text{(applicable only to SBT}_n: 5, 6, 7 \text{ and } 8 \text{ or } I_c < I_{c_cutoff})$$

:: State Parameter, ψ ::

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

:: Drained Friction Angle, ϕ (°) ::

$$\phi = 29.5^\circ \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$
 $\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$
 $\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$
 $M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

:: Small strain shear Modulus, G_0 (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, V_s (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, S_u (kPa) ::

$$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r) \text{ or user defined}$$

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, $S_u(rem)$ (kPa) ::

$$S_{u(rem)} = f_s \quad \text{(applicable only to SBT}_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9 \text{ or } I_c > I_{c_cutoff})$$

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 + 7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25} \text{ or user defined}$$

$$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, K_0 ::

$$K_0 = (1 - \sin \phi') \cdot OCR^{\sin \phi'}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_s}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Peak Friction Angle, ϕ' (°) ::

$$\phi' = 29.5^\circ \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

- Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012
- Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

ALLEGATO 2

REPORT DELLA VERIFICA A LIQUEFAZIONE E CEDIMENTI ATTESI

:: Liquefaction Potential Index calculation data ::

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
0.02	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.06	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.08	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.10	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.12	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.14	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.16	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.18	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.20	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.22	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.24	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.26	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.28	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.30	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.32	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.34	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.36	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.38	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.40	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.42	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.44	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.46	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.48	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.50	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.52	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.54	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.56	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.58	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.60	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.62	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.64	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.66	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.68	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.70	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.72	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.74	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.76	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.78	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.80	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.82	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.84	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.86	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.88	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.90	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.92	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.94	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.96	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
0.98	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.02	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.04	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.06	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.08	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.10	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.12	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.14	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.16	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.18	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.20	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.22	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.24	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.26	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.28	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.30	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.32	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.34	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.36	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.38	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.40	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.42	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.44	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.46	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.48	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.50	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.52	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.54	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.56	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.58	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.60	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.62	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
1.94	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.24	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.26	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.28	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.30	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.32	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.34	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.36	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.38	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.40	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.42	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.44	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.46	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.48	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.50	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.52	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.54	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.56	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.58	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.60	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.62	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.64	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.66	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.68	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.70	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.72	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.74	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.76	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.78	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.80	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.82	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.84	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.86	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.96	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
2.98	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	3.00	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
3.02	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00	3.04	1.59	0.00	0.00	0.02	0.00
3.06	1.63	0.00	0.00	0.02	0.00	3.08	1.67	0.00	0.00	0.02	0.00
3.10	1.70	0.00	0.00	0.02	0.00	3.12	1.73	0.00	0.00	0.02	0.00
3.14	1.72	0.00	0.00	0.02	0.00	3.16	1.48	0.00	0.00	0.02	0.00
3.18	1.48	0.00	0.00	0.02	0.00	3.20	1.48	0.00	0.00	0.02	0.00
3.22	1.49	0.00	0.00	0.02	0.00	3.24	1.50	0.00	0.00	0.02	0.00
3.26	1.51	0.00	0.00	0.02	0.00	3.28	1.51	0.00	0.00	0.02	0.00
3.30	1.52	0.00	0.00	0.02	0.00	3.32	1.51	0.00	0.00	0.02	0.00
3.34	1.48	0.00	0.00	0.02	0.00	3.36	1.66	0.00	0.00	0.02	0.00
3.38	1.63	0.00	0.00	0.02	0.00	3.40	1.60	0.00	0.00	0.02	0.00
3.42	1.59	0.00	0.00	0.02	0.00	3.44	1.61	0.00	0.00	0.02	0.00
3.46	1.69	0.00	0.00	0.02	0.00	3.48	1.83	0.00	0.00	0.02	0.00
3.50	1.97	0.00	0.00	0.02	0.00	3.52	1.99	0.00	0.00	0.02	0.00
3.54	1.93	0.00	0.00	0.02	0.00	3.56	1.85	0.00	0.00	0.02	0.00
3.58	1.78	0.00	0.00	0.02	0.00	3.60	1.72	0.00	0.00	0.02	0.00
3.62	1.68	0.00	0.00	0.02	0.00	3.64	1.65	0.00	0.00	0.02	0.00
3.66	1.62	0.00	0.00	0.02	0.00	3.68	1.38	0.00	0.00	0.02	0.00
3.70	1.36	0.00	0.00	0.02	0.00	3.72	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00
3.74	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00	3.76	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00
3.78	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00	3.80	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00
3.82	1.54	0.00	0.00	0.02	0.00	3.84	1.51	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
3.86	1.46	0.00	0.00	0.02	0.00	3.88	1.41	0.00	0.00	0.02	0.00
3.90	1.36	0.00	0.00	0.02	0.00	3.92	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
3.94	1.31	0.00	0.00	0.02	0.00	3.96	1.29	0.00	0.00	0.02	0.00
3.98	1.28	0.00	0.00	0.02	0.00	4.00	1.28	0.00	0.00	0.02	0.00
4.02	1.29	0.00	0.00	0.02	0.00	4.04	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00
4.06	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00	4.08	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
4.10	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	4.12	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
4.14	1.31	0.00	0.00	0.02	0.00	4.16	1.29	0.00	0.00	0.02	0.00
4.18	1.30	0.00	0.00	0.02	0.00	4.20	1.31	0.00	0.00	0.02	0.00
4.22	1.31	0.00	0.00	0.02	0.00	4.24	1.32	0.00	0.00	0.02	0.00
4.26	1.35	0.00	0.00	0.02	0.00	4.28	1.39	0.00	0.00	0.02	0.00
4.30	1.41	0.00	0.00	0.02	0.00	4.32	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00
4.34	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	4.36	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
4.38	1.30	0.00	0.00	0.02	0.00	4.40	1.28	0.00	0.00	0.02	0.00
4.42	1.28	0.00	0.00	0.02	0.00	4.44	1.26	0.00	0.00	0.02	0.00
4.46	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00	4.48	1.21	0.00	0.00	0.02	0.00
4.50	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00	4.52	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00
4.54	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00	4.56	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00
4.58	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00	4.60	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00
4.62	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00	4.64	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
4.66	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00	4.68	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00
4.70	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00	4.72	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00
4.74	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00	4.76	0.96	0.00	0.00	0.02	0.01
4.78	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00	4.80	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
4.82	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00	4.84	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
4.86	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	4.88	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00
4.90	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	4.92	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
4.94	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	4.96	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00
4.98	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00	5.00	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
5.02	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00	5.04	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
5.06	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	5.08	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00
5.10	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00	5.12	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
5.14	1.21	0.00	0.00	0.02	0.00	5.16	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
5.18	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00	5.20	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00
5.22	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	5.24	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00
5.26	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	5.28	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
5.30	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	5.32	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
5.34	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00	5.36	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
5.38	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00	5.40	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00
5.42	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	5.44	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00
5.46	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00	5.48	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00
5.50	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	5.52	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00
5.54	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	5.56	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
5.58	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	5.60	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00
5.62	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00	5.64	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
5.66	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00	5.68	1.27	0.00	0.00	0.02	0.00
5.70	1.32	0.00	0.00	0.02	0.00	5.72	1.38	0.00	0.00	0.02	0.00
5.74	1.45	0.00	0.00	0.02	0.00	5.76	1.50	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
5.78	1.52	0.00	0.00	0.02	0.00	5.80	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00
5.82	1.54	0.00	0.00	0.02	0.00	5.84	1.55	0.00	0.00	0.02	0.00
5.86	1.55	0.00	0.00	0.02	0.00	5.88	1.73	0.00	0.00	0.02	0.00
5.90	1.71	0.00	0.00	0.02	0.00	5.92	1.69	0.00	0.00	0.02	0.00
5.94	1.67	0.00	0.00	0.02	0.00	5.96	1.65	0.00	0.00	0.02	0.00
5.98	1.64	0.00	0.00	0.02	0.00	6.00	1.59	0.00	0.00	0.02	0.00
6.02	1.54	0.00	0.00	0.02	0.00	6.04	1.50	0.00	0.00	0.02	0.00
6.06	1.49	0.00	0.00	0.02	0.00	6.08	1.45	0.00	0.00	0.02	0.00
6.10	1.39	0.00	0.00	0.02	0.00	6.12	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
6.14	1.29	0.00	0.00	0.02	0.00	6.16	1.25	0.00	0.00	0.02	0.00
6.18	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	6.20	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00
6.22	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00	6.24	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
6.26	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00	6.28	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
6.30	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	6.32	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
6.34	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00	6.36	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00
6.38	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00	6.40	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
6.42	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00	6.44	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00
6.46	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00	6.48	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
6.50	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	6.52	1.77	0.00	0.00	0.02	0.00
6.54	1.28	0.00	0.00	0.02	0.00	6.56	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
6.58	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	6.60	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00
6.62	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00	6.64	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00
6.66	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00	6.68	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
6.70	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	6.72	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
6.74	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00	6.76	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01
6.78	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01	6.80	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01
6.82	0.92	0.00	0.00	0.02	0.01	6.84	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01
6.86	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	6.88	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00
6.90	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00	6.92	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
6.94	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	6.96	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
6.98	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	7.00	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
7.02	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	7.04	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
7.06	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02	7.08	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00
7.10	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00	7.12	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
7.14	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00	7.16	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
7.18	0.92	0.00	0.00	0.02	0.01	7.20	0.95	0.00	0.00	0.02	0.01
7.22	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	7.24	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
7.26	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	7.28	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
7.30	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00	7.32	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
7.34	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00	7.36	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00
7.38	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00	7.40	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00
7.42	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00	7.44	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
7.46	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00	7.48	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
7.50	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00	7.52	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
7.54	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	7.56	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00
7.58	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00	7.60	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
7.62	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	7.64	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00
7.66	0.96	0.00	0.00	0.02	0.01	7.68	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
7.70	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	7.72	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
7.74	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	7.76	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
7.78	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00	7.80	0.95	0.00	0.00	0.02	0.01
7.82	0.94	0.00	0.00	0.02	0.01	7.84	0.92	0.00	0.00	0.02	0.01
7.86	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01	7.88	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
7.90	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	7.92	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
7.94	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	7.96	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
7.98	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	8.00	0.87	0.00	0.00	0.02	0.02
8.02	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	8.04	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
8.06	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	8.08	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
8.10	0.87	0.00	0.00	0.02	0.02	8.12	0.87	0.00	0.00	0.02	0.02
8.14	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	8.16	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.18	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	8.20	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
8.22	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	8.24	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.26	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	8.28	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.30	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	8.32	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.34	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	8.36	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.38	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	8.40	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
8.42	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	8.44	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
8.46	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	8.48	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.50	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	8.52	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
8.54	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	8.56	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
8.58	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	8.60	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
8.62	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	8.64	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
8.66	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	8.68	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
8.70	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	8.72	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
8.74	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	8.76	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01
8.78	0.78	0.00	0.00	0.02	0.02	8.80	0.80	0.00	0.00	0.02	0.02
8.82	0.81	0.00	0.00	0.02	0.02	8.84	0.81	0.00	0.00	0.02	0.02
8.86	0.80	0.00	0.00	0.02	0.02	8.88	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
8.90	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	8.92	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01
8.94	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	8.96	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
8.98	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	9.00	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
9.02	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02	9.04	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
9.06	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	9.08	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
9.10	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02	9.12	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
9.14	0.74	0.00	0.00	0.02	0.03	9.16	0.77	0.00	0.00	0.02	0.03
9.18	0.80	0.00	0.00	0.02	0.02	9.20	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02
9.22	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02	9.24	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02
9.26	0.80	0.00	0.00	0.02	0.02	9.28	0.78	0.00	0.00	0.02	0.02
9.30	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	9.32	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
9.34	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	9.36	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
9.38	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	9.40	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
9.42	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	9.44	0.86	0.00	0.00	0.02	0.02
9.46	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	9.48	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
9.50	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	9.52	0.78	0.00	0.00	0.02	0.02
9.54	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	9.56	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01
9.58	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	9.60	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
9.62	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	9.64	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
9.66	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	9.68	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
9.70	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02	9.72	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
9.74	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02	9.76	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02
9.78	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	9.80	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
9.82	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02	9.84	0.83	0.00	0.00	0.02	0.02
9.86	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02	9.88	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02
9.90	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02	9.92	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02
9.94	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02	9.96	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02
9.98	0.83	0.00	0.00	0.02	0.02	10.00	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
10.02	0.85	0.00	0.00	0.02	0.02	10.04	0.76	0.00	0.00	0.02	0.02
10.06	0.77	0.00	0.00	0.02	0.02	10.08	0.78	0.00	0.00	0.02	0.02
10.10	0.79	0.00	0.00	0.02	0.02	10.12	0.80	0.00	0.00	0.02	0.02
10.14	0.82	0.00	0.00	0.02	0.02	10.16	0.84	0.00	0.00	0.02	0.02
10.18	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01	10.20	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01
10.22	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	10.24	0.95	0.00	0.00	0.02	0.01
10.26	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01	10.28	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01
10.30	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	10.32	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
10.34	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	10.36	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01
10.38	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	10.40	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
10.42	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	10.44	0.79	0.00	0.00	0.02	0.02
10.46	0.83	0.00	0.00	0.02	0.02	10.48	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01
10.50	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01	10.52	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00
10.54	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	10.56	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
10.58	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	10.60	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00
10.62	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00	10.64	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
10.66	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	10.68	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
10.70	1.25	0.00	0.00	0.02	0.00	10.72	1.28	0.00	0.00	0.02	0.00
10.74	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00	10.76	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00
10.78	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	10.80	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00
10.82	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00	10.84	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
10.86	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	10.88	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01
10.90	0.92	0.00	0.00	0.02	0.01	10.92	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
10.94	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	10.96	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
10.98	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	11.00	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01
11.02	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01	11.04	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01
11.06	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01	11.08	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01
11.10	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	11.12	0.79	0.00	0.00	0.02	0.02
11.14	0.85	0.00	0.00	0.02	0.01	11.16	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01
11.18	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	11.20	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00
11.22	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00	11.24	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00
11.26	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	11.28	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00
11.30	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00	11.32	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
11.34	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00	11.36	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
11.38	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	11.40	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
11.42	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01	11.44	0.92	0.00	0.00	0.02	0.01
11.46	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	11.48	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01
11.50	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01	11.52	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
11.54	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	11.56	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01
11.58	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	11.60	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
11.62	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	11.64	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01
11.66	0.93	0.00	0.00	0.02	0.01	11.68	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
11.70	0.84	0.00	0.00	0.02	0.01	11.72	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
11.74	0.92	0.00	0.00	0.02	0.01	11.76	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
11.78	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	11.80	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00
11.82	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00	11.84	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
11.86	1.45	0.00	0.00	0.02	0.00	11.88	1.55	0.00	0.00	0.02	0.00
11.90	1.64	0.00	0.00	0.02	0.00	11.92	1.71	0.00	0.00	0.02	0.00
11.94	1.75	0.00	0.00	0.02	0.00	11.96	1.77	0.00	0.00	0.02	0.00
11.98	1.79	0.00	0.00	0.02	0.00	12.00	1.81	0.00	0.00	0.02	0.00
12.02	1.84	0.00	0.00	0.02	0.00	12.04	1.91	0.00	0.00	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.16	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.18	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.32	1.94	0.00	0.00	0.02	0.00
12.34	1.80	0.00	0.00	0.02	0.00	12.36	1.62	0.00	0.00	0.02	0.00
12.38	1.48	0.00	0.00	0.02	0.00	12.40	1.40	0.00	0.00	0.02	0.00
12.42	1.37	0.00	0.00	0.02	0.00	12.44	1.39	0.00	0.00	0.02	0.00
12.46	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00	12.48	1.54	0.00	0.00	0.02	0.00
12.50	1.51	0.00	0.00	0.02	0.00	12.52	1.69	0.00	0.00	0.02	0.00
12.54	1.84	0.00	0.00	0.02	0.00	12.56	1.97	0.00	0.00	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.70	1.98	0.00	0.00	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	0.00	0.02	0.00
12.74	1.95	0.00	0.00	0.02	0.00	12.76	1.83	0.00	0.00	0.02	0.00
12.78	1.70	0.00	0.00	0.02	0.00	12.80	1.60	0.00	0.00	0.02	0.00
12.82	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00	12.84	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00
12.86	1.58	0.00	0.00	0.02	0.00	12.88	1.62	0.00	0.00	0.02	0.00
12.90	1.66	0.00	0.00	0.02	0.00	12.92	1.59	0.00	0.00	0.02	0.00
12.94	1.68	0.00	0.00	0.02	0.00	12.96	1.78	0.00	0.00	0.02	0.00
12.98	1.86	0.00	0.00	0.02	0.00	13.00	1.92	0.00	0.00	0.02	0.00
13.02	1.95	0.00	0.00	0.02	0.00	13.04	1.93	0.00	0.00	0.02	0.00
13.06	1.89	0.00	0.00	0.02	0.00	13.08	1.84	0.00	0.00	0.02	0.00
13.10	1.87	0.00	0.00	0.02	0.00	13.12	1.81	0.00	0.00	0.02	0.00
13.14	1.71	0.00	0.00	0.02	0.00	13.16	1.58	0.00	0.00	0.02	0.00
13.18	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00	13.20	1.31	0.00	0.00	0.02	0.00
13.22	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00	13.24	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
13.26	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	13.28	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
13.30	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00	13.32	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
13.34	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01	13.36	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
13.38	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	13.40	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
13.42	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	13.44	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
13.46	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	13.48	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01
13.50	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	13.52	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
13.54	0.91	0.00	0.00	0.02	0.01	13.56	0.82	0.00	0.00	0.02	0.01
13.58	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01	13.60	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
13.62	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00	13.64	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
13.66	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	13.68	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00
13.70	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	13.72	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00
13.74	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00	13.76	1.21	0.00	0.00	0.02	0.00
13.78	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00	13.80	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00
13.82	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00	13.84	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00
13.86	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	13.88	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
13.90	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00	13.92	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
13.94	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00	13.96	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00
13.98	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	14.00	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
14.02	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	14.04	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
14.06	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	14.08	0.96	0.00	0.00	0.02	0.00
14.10	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	14.12	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
14.14	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00	14.16	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
14.18	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00	14.20	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00
14.22	1.25	0.00	0.00	0.02	0.00	14.24	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
14.26	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00	14.28	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00
14.30	1.58	0.00	0.00	0.02	0.00	14.32	1.60	0.00	0.00	0.02	0.00
14.34	1.58	0.00	0.00	0.02	0.00	14.36	1.54	0.00	0.00	0.02	0.00
14.38	1.50	0.00	0.00	0.02	0.00	14.40	1.45	0.00	0.00	0.02	0.00
14.42	1.57	0.00	0.00	0.02	0.00	14.44	1.52	0.00	0.00	0.02	0.00
14.46	1.43	0.00	0.00	0.02	0.00	14.48	1.32	0.00	0.00	0.02	0.00
14.50	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	14.52	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00
14.54	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	14.56	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
14.58	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	14.60	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
14.62	0.91	0.00	0.00	0.02	0.00	14.64	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
14.66	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	14.68	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
14.70	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	14.72	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01
14.74	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	14.76	0.87	0.00	0.00	0.02	0.01
14.78	0.88	0.00	0.00	0.02	0.01	14.80	0.89	0.00	0.00	0.02	0.01
14.82	0.90	0.00	0.00	0.02	0.01	14.84	0.79	0.00	0.00	0.02	0.01
14.86	0.80	0.00	0.00	0.02	0.01	14.88	0.81	0.00	0.00	0.02	0.01
14.90	0.81	0.00	0.00	0.02	0.01	14.92	0.82	0.00	0.00	0.02	0.01
14.94	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	14.96	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
14.98	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00	15.00	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00
15.02	0.91	0.00	0.00	0.02	0.00	15.04	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
15.06	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	15.08	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
15.10	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00	15.12	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00
15.14	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	15.16	1.16	0.00	0.00	0.02	0.00
15.18	1.21	0.00	0.00	0.02	0.00	15.20	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00
15.22	1.27	0.00	0.00	0.02	0.00	15.24	1.32	0.00	0.00	0.02	0.00
15.26	1.37	0.00	0.00	0.02	0.00	15.28	1.39	0.00	0.00	0.02	0.00
15.30	1.37	0.00	0.00	0.02	0.00	15.32	1.30	0.00	0.00	0.02	0.00
15.34	1.39	0.00	0.00	0.02	0.00	15.36	1.31	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
15.38	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00	15.40	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00
15.42	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	15.44	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00
15.46	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	15.48	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
15.50	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	15.52	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
15.54	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00	15.56	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
15.58	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00	15.60	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
15.62	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00	15.64	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
15.66	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	15.68	1.11	0.00	0.00	0.02	0.00
15.70	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	15.72	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00
15.74	1.04	0.00	0.00	0.02	0.00	15.76	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00
15.78	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00	15.80	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00
15.82	1.06	0.00	0.00	0.02	0.00	15.84	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
15.86	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	15.88	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00
15.90	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00	15.92	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
15.94	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	15.96	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
15.98	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	16.00	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
16.02	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00	16.04	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
16.06	0.91	0.00	0.00	0.02	0.00	16.08	0.91	0.00	0.00	0.02	0.00
16.10	0.90	0.00	0.00	0.02	0.00	16.12	0.91	0.00	0.00	0.02	0.00
16.14	0.80	0.00	0.00	0.02	0.01	16.16	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
16.18	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	16.20	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
16.22	0.84	0.00	0.00	0.02	0.01	16.24	0.84	0.00	0.00	0.02	0.01
16.26	0.86	0.00	0.00	0.02	0.01	16.28	0.87	0.00	0.00	0.02	0.00
16.30	0.90	0.00	0.00	0.02	0.00	16.32	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
16.34	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	16.36	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00
16.38	1.07	0.00	0.00	0.02	0.00	16.40	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
16.42	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00	16.44	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00
16.46	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	16.48	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
16.50	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00	16.52	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00
16.54	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00	16.56	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
16.58	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00	16.60	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
16.62	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	16.64	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00
16.66	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00	16.68	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
16.70	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	16.72	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
16.74	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	16.76	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
16.78	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	16.80	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
16.82	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00	16.84	0.90	0.00	0.00	0.02	0.00
16.86	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	16.88	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
16.90	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00	16.92	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
16.94	0.91	0.00	0.00	0.02	0.00	16.96	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
16.98	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	17.00	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
17.02	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.04	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
17.06	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00	17.08	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
17.10	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00	17.12	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
17.14	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00	17.16	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
17.18	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.20	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
17.22	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	17.24	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00
17.26	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.28	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
17.30	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.32	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
17.34	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	17.36	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
17.38	0.89	0.00	0.00	0.02	0.00	17.40	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
17.42	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.44	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
17.46	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00	17.48	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00
17.50	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00	17.52	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
17.54	1.10	0.00	0.00	0.02	0.00	17.56	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
17.58	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00	17.60	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00
17.62	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	17.64	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
17.66	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00	17.68	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00
17.70	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.72	0.93	0.00	0.00	0.02	0.00
17.74	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00	17.76	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
17.78	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00	17.80	0.81	0.00	0.00	0.02	0.00
17.82	0.82	0.00	0.00	0.02	0.00	17.84	0.83	0.00	0.00	0.02	0.00
17.86	0.85	0.00	0.00	0.02	0.00	17.88	0.88	0.00	0.00	0.02	0.00
17.90	0.94	0.00	0.00	0.02	0.00	17.92	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00
17.94	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00	17.96	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
17.98	1.26	0.00	0.00	0.02	0.00	18.00	1.25	0.00	0.00	0.02	0.00
18.02	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00	18.04	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
18.06	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00	18.08	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00
18.10	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00	18.12	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00
18.14	1.08	0.00	0.00	0.02	0.00	18.16	1.05	0.00	0.00	0.02	0.00
18.18	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	18.20	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00
18.22	1.01	0.00	0.00	0.02	0.00	18.24	1.02	0.00	0.00	0.02	0.00
18.26	1.03	0.00	0.00	0.02	0.00	18.28	0.92	0.00	0.00	0.02	0.00
18.30	0.95	0.00	0.00	0.02	0.00	18.32	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00
18.34	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	18.36	0.97	0.00	0.00	0.02	0.00
18.38	1.12	0.00	0.00	0.02	0.00	18.40	1.14	0.00	0.00	0.02	0.00
18.42	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00	18.44	1.13	0.00	0.00	0.02	0.00
18.46	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00	18.48	1.09	0.00	0.00	0.02	0.00
18.50	1.15	0.00	0.00	0.02	0.00	18.52	1.26	0.00	0.00	0.02	0.00
18.54	1.38	0.00	0.00	0.02	0.00	18.56	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00
18.58	1.42	0.00	0.00	0.02	0.00	18.60	1.36	0.00	0.00	0.02	0.00
18.62	1.32	0.00	0.00	0.02	0.00	18.64	1.29	0.00	0.00	0.02	0.00
18.66	1.26	0.00	0.00	0.02	0.00	18.68	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00
18.70	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	18.72	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00
18.74	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00	18.76	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
18.78	1.20	0.00	0.00	0.02	0.00	18.80	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
18.82	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00	18.84	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
18.86	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00	18.88	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00
18.90	1.22	0.00	0.00	0.02	0.00	18.92	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00
18.94	1.24	0.00	0.00	0.02	0.00	18.96	1.25	0.00	0.00	0.02	0.00
18.98	1.26	0.00	0.00	0.02	0.00	19.00	1.27	0.00	0.00	0.02	0.00
19.02	1.27	0.00	0.00	0.02	0.00	19.04	1.26	0.00	0.00	0.02	0.00
19.06	1.25	0.00	0.00	0.02	0.00	19.08	1.23	0.00	0.00	0.02	0.00
19.10	1.21	0.00	0.00	0.02	0.00	19.12	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00
19.14	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00	19.16	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00
19.18	1.17	0.00	0.00	0.02	0.00	19.20	1.18	0.00	0.00	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)

Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
19.22	1.21	0.00	0.00	0.02	0.00	19.24	1.27	0.00	0.00	0.02	0.00
19.26	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00	19.28	1.39	0.00	0.00	0.02	0.00
19.30	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00	19.32	1.48	0.00	0.00	0.02	0.00
19.34	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00	19.36	1.62	0.00	0.00	0.02	0.00
19.38	1.71	0.00	0.00	0.02	0.00	19.40	1.81	0.00	0.00	0.02	0.00
19.42	1.89	0.00	0.00	0.02	0.00	19.44	1.94	0.00	0.00	0.02	0.00
19.46	1.93	0.00	0.00	0.02	0.00	19.48	1.87	0.00	0.00	0.02	0.00
19.50	1.77	0.00	0.00	0.02	0.00	19.52	1.65	0.00	0.00	0.02	0.00
19.54	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00	19.56	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00
19.58	1.38	0.00	0.00	0.02	0.00	19.60	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
19.62	1.32	0.00	0.00	0.02	0.00	19.64	1.33	0.00	0.00	0.02	0.00
19.66	1.35	0.00	0.00	0.02	0.00	19.68	1.41	0.00	0.00	0.02	0.00
19.70	1.50	0.00	0.00	0.02	0.00	19.72	1.56	0.00	0.00	0.02	0.00
19.74	1.58	0.00	0.00	0.02	0.00	19.76	1.55	0.00	0.00	0.02	0.00
19.78	1.50	0.00	0.00	0.02	0.00	19.80	1.46	0.00	0.00	0.02	0.00
19.82	1.43	0.00	0.00	0.02	0.00	19.84	1.42	0.00	0.00	0.02	0.00
19.86	1.44	0.00	0.00	0.02	0.00	19.88	1.47	0.00	0.00	0.02	0.00
19.90	1.51	0.00	0.00	0.02	0.00	19.92	1.54	0.00	0.00	0.02	0.00
19.94	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00	19.96	1.53	0.00	0.00	0.02	0.00
19.98	1.57	0.00	0.00	0.02	0.00	20.00	1.62	0.00	0.00	0.02	0.00

Overall liquefaction potential: 3.09

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

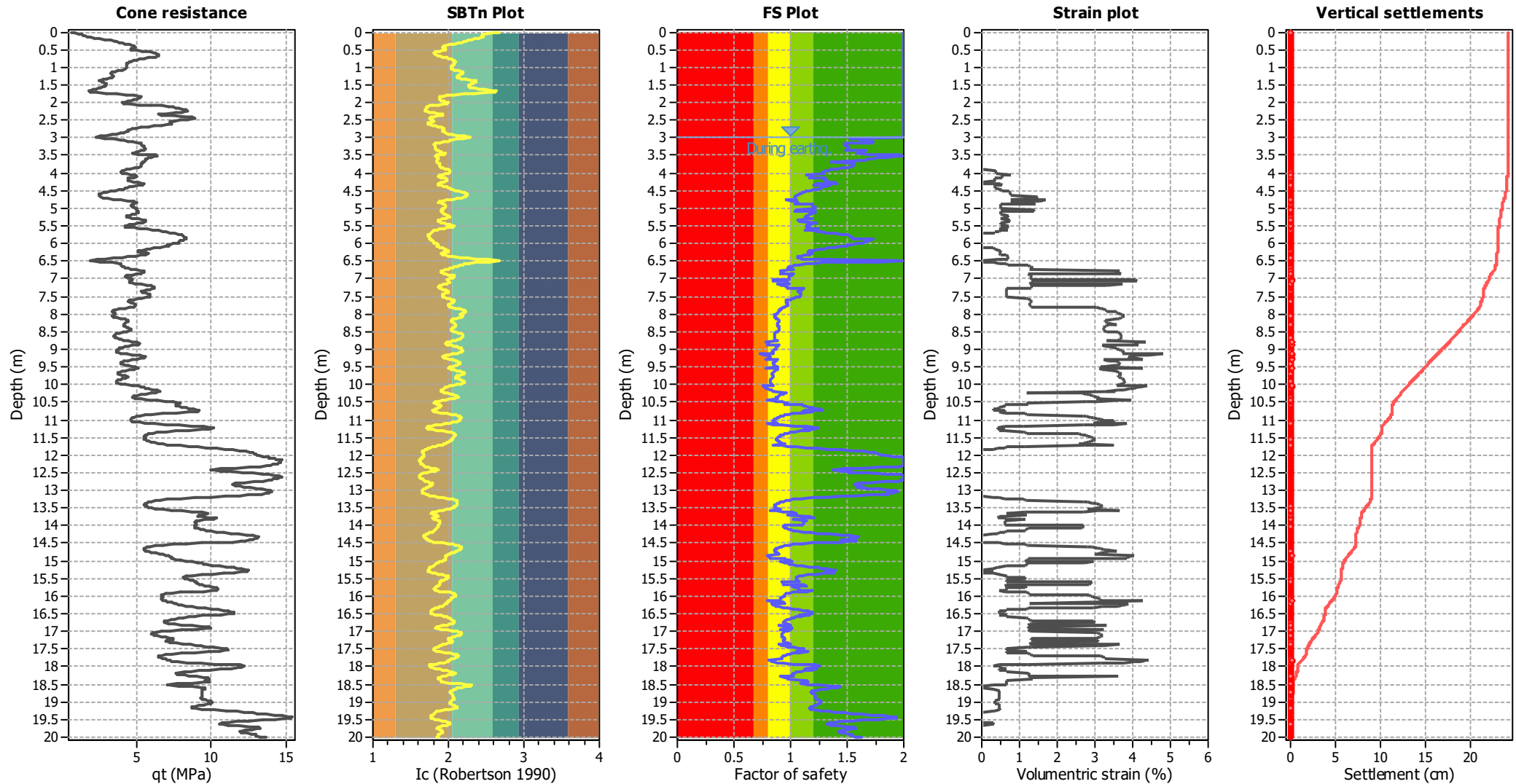
Abbreviations

FS: Calculated factor of safety for test point

F_L: 1 - FSw_z: Function value of the extend of soil liquefaction according to depthd_z: Layer thickness (m)

LPI: Liquefaction potential index value for test point

Estimation of post-earthquake settlements



Abbreviations

q_t : Total cone resistance (cone resistance q_c corrected for pore water effects)
 I_c : Soil Behaviour Type Index
 FS: Calculated Factor of Safety against liquefaction
 Volumetric strain: Post-liquefaction volumetric strain

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction ::											
Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
3.00	71.52	2.00	0.00	1.00	0.00	3.02	73.76	1.53	0.00	1.00	0.00
3.04	76.89	1.59	0.00	1.00	0.00	3.06	79.11	1.63	0.00	1.00	0.00
3.08	80.97	1.67	0.00	1.00	0.00	3.10	82.40	1.70	0.00	1.00	0.00
3.12	84.02	1.73	0.00	1.00	0.00	3.14	83.66	1.72	0.00	1.00	0.00
3.16	73.01	1.48	0.00	1.00	0.00	3.18	73.22	1.48	0.00	1.00	0.00
3.20	73.38	1.48	0.00	1.00	0.00	3.22	74.03	1.49	0.00	1.00	0.00
3.24	75.10	1.50	0.00	1.00	0.00	3.26	75.77	1.51	0.00	1.00	0.00
3.28	75.96	1.51	0.00	1.00	0.00	3.30	76.43	1.52	0.00	1.00	0.00
3.32	76.50	1.51	0.00	1.00	0.00	3.34	75.14	1.48	0.00	1.00	0.00
3.36	83.76	1.66	0.00	1.00	0.00	3.38	82.41	1.63	0.00	1.00	0.00
3.40	81.46	1.60	0.00	1.00	0.00	3.42	80.98	1.59	0.00	1.00	0.00
3.44	82.08	1.61	0.00	1.00	0.00	3.46	85.95	1.69	0.00	1.00	0.00
3.48	91.38	1.83	0.00	1.00	0.00	3.50	96.00	1.97	0.00	1.00	0.00
3.52	96.98	1.99	0.00	1.00	0.00	3.54	95.33	1.93	0.00	1.00	0.00
3.56	92.59	1.85	0.00	1.00	0.00	3.58	90.17	1.78	0.00	1.00	0.00
3.60	88.15	1.72	0.00	1.00	0.00	3.62	86.87	1.68	0.00	1.00	0.00
3.64	85.73	1.65	0.00	1.00	0.00	3.66	84.75	1.62	0.00	1.00	0.00
3.68	73.28	1.38	0.00	1.00	0.00	3.70	72.24	1.36	0.00	1.00	0.00
3.72	82.83	1.56	0.00	1.00	0.00	3.74	82.82	1.56	0.00	1.00	0.00
3.76	83.00	1.56	0.00	1.00	0.00	3.78	83.03	1.56	0.00	1.00	0.00
3.80	83.28	1.56	0.00	1.00	0.00	3.82	82.85	1.54	0.00	1.00	0.00
3.84	81.38	1.51	0.00	1.00	0.00	3.86	79.12	1.46	0.00	1.00	0.00
3.88	76.61	1.41	0.00	1.00	0.00	3.90	74.60	1.36	0.00	1.00	0.00
3.92	73.11	1.34	0.36	1.00	0.01	3.94	71.89	1.31	0.37	1.00	0.01
3.96	70.94	1.29	0.37	1.00	0.01	3.98	70.26	1.28	0.37	1.00	0.01
4.00	70.29	1.28	0.37	1.00	0.01	4.02	71.22	1.29	0.37	1.00	0.01
4.04	60.54	1.14	0.76	1.00	0.02	4.06	63.48	1.17	0.55	1.00	0.01
4.08	65.33	1.19	0.54	1.00	0.01	4.10	65.32	1.19	0.54	1.00	0.01
4.12	63.19	1.16	0.56	1.00	0.01	4.14	73.34	1.31	0.36	1.00	0.01
4.16	72.77	1.29	0.36	1.00	0.01	4.18	73.16	1.30	0.36	1.00	0.01
4.20	73.77	1.31	0.36	1.00	0.01	4.22	74.13	1.31	0.36	1.00	0.01
4.24	75.09	1.32	0.35	1.00	0.01	4.26	76.79	1.35	0.00	1.00	0.00
4.28	78.93	1.39	0.00	1.00	0.00	4.30	80.42	1.41	0.00	1.00	0.00
4.32	70.05	1.23	0.52	1.00	0.01	4.34	68.43	1.20	0.53	1.00	0.01
4.36	77.15	1.34	0.35	1.00	0.01	4.38	75.12	1.30	0.35	1.00	0.01
4.40	74.06	1.28	0.36	1.00	0.01	4.42	73.67	1.28	0.36	1.00	0.01
4.44	73.13	1.26	0.36	1.00	0.01	4.46	71.78	1.24	0.51	1.00	0.01
4.48	69.79	1.21	0.52	1.00	0.01	4.50	67.50	1.17	0.53	1.00	0.01
4.52	65.50	1.14	0.73	1.00	0.01	4.54	63.80	1.12	0.74	1.00	0.01
4.56	62.41	1.10	0.75	1.00	0.01	4.58	61.37	1.09	0.76	1.00	0.02
4.60	60.47	1.08	0.76	1.00	0.02	4.62	59.60	1.06	0.77	1.00	0.02
4.64	58.75	1.05	0.78	1.00	0.02	4.66	58.00	1.04	1.47	1.00	0.03
4.68	57.62	1.04	1.48	1.00	0.03	4.70	57.60	1.04	1.48	1.00	0.03
4.72	58.30	1.04	1.46	1.00	0.03	4.74	60.04	1.06	0.77	1.00	0.02
4.76	49.58	0.96	1.70	1.00	0.03	4.78	55.42	1.01	1.53	1.00	0.03
4.80	59.42	1.05	1.43	1.00	0.03	4.82	61.24	1.06	0.76	1.00	0.02
4.84	61.52	1.06	0.76	1.00	0.02	4.86	60.77	1.05	0.76	1.00	0.02
4.88	59.65	1.04	1.43	1.00	0.03	4.90	71.85	1.19	0.51	1.00	0.01

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
4.92	71.87	1.19	0.51	1.00	0.01	4.94	72.15	1.19	0.51	1.00	0.01
4.96	72.86	1.20	0.50	1.00	0.01	4.98	73.81	1.22	0.50	1.00	0.01
5.00	74.42	1.22	0.50	1.00	0.01	5.02	74.61	1.22	0.49	1.00	0.01
5.04	61.74	1.05	1.38	1.00	0.03	5.06	61.49	1.05	1.39	1.00	0.03
5.08	61.54	1.04	1.39	1.00	0.03	5.10	74.57	1.22	0.50	1.00	0.01
5.12	74.85	1.22	0.49	1.00	0.01	5.14	74.19	1.21	0.50	1.00	0.01
5.16	72.98	1.19	0.50	1.00	0.01	5.18	71.58	1.16	0.51	1.00	0.01
5.20	70.70	1.15	0.69	1.00	0.01	5.22	70.08	1.14	0.69	1.00	0.01
5.24	69.92	1.13	0.70	1.00	0.01	5.26	70.45	1.14	0.69	1.00	0.01
5.28	71.92	1.16	0.51	1.00	0.01	5.30	73.98	1.19	0.50	1.00	0.01
5.32	64.49	1.06	0.73	1.00	0.01	5.34	66.51	1.08	0.72	1.00	0.01
5.36	67.01	1.09	0.72	1.00	0.01	5.38	66.27	1.08	0.72	1.00	0.01
5.40	76.81	1.23	0.49	1.00	0.01	5.42	75.62	1.20	0.49	1.00	0.01
5.44	74.10	1.18	0.50	1.00	0.01	5.46	72.69	1.16	0.50	1.00	0.01
5.48	71.82	1.14	0.68	1.00	0.01	5.50	71.42	1.14	0.69	1.00	0.01
5.52	71.57	1.14	0.69	1.00	0.01	5.54	72.20	1.14	0.68	1.00	0.01
5.56	73.58	1.16	0.50	1.00	0.01	5.58	75.68	1.19	0.49	1.00	0.01
5.60	78.58	1.24	0.48	1.00	0.01	5.62	71.71	1.13	0.68	1.00	0.01
5.64	75.95	1.19	0.49	1.00	0.01	5.66	78.87	1.24	0.48	1.00	0.01
5.68	80.98	1.27	0.34	1.00	0.01	5.70	83.63	1.32	0.33	1.00	0.01
5.72	86.80	1.38	0.00	1.00	0.00	5.74	90.17	1.45	0.00	1.00	0.00
5.76	92.33	1.50	0.00	1.00	0.00	5.78	93.36	1.52	0.00	1.00	0.00
5.80	93.75	1.53	0.00	1.00	0.00	5.82	94.28	1.54	0.00	1.00	0.00
5.84	94.81	1.55	0.00	1.00	0.00	5.86	94.88	1.55	0.00	1.00	0.00
5.88	101.57	1.73	0.00	1.00	0.00	5.90	101.01	1.71	0.00	1.00	0.00
5.92	100.26	1.69	0.00	1.00	0.00	5.94	99.52	1.67	0.00	1.00	0.00
5.96	99.17	1.65	0.00	1.00	0.00	5.98	98.82	1.64	0.00	1.00	0.00
6.00	96.69	1.59	0.00	1.00	0.00	6.02	94.99	1.54	0.00	1.00	0.00
6.04	93.30	1.50	0.00	1.00	0.00	6.06	93.09	1.49	0.00	1.00	0.00
6.08	91.23	1.45	0.00	1.00	0.00	6.10	88.47	1.39	0.00	1.00	0.00
6.12	85.88	1.34	0.32	1.00	0.01	6.14	83.72	1.29	0.33	1.00	0.01
6.16	81.57	1.25	0.33	1.00	0.01	6.18	78.87	1.20	0.48	1.00	0.01
6.20	76.59	1.17	0.49	1.00	0.01	6.22	75.68	1.15	0.49	1.00	0.01
6.24	76.22	1.16	0.49	1.00	0.01	6.26	77.62	1.18	0.48	1.00	0.01
6.28	78.62	1.19	0.48	1.00	0.01	6.30	78.37	1.19	0.48	1.00	0.01
6.32	76.85	1.16	0.48	1.00	0.01	6.34	74.64	1.13	0.67	1.00	0.01
6.36	72.43	1.10	0.68	1.00	0.01	6.38	70.56	1.07	0.69	1.00	0.01
6.40	70.14	1.06	0.69	1.00	0.01	6.42	71.13	1.07	0.69	1.00	0.01
6.44	73.27	1.10	0.67	1.00	0.01	6.46	81.84	1.24	0.46	1.00	0.01
6.48	184.01	2.00	0.00	1.00	0.00	6.50	198.74	2.00	0.00	1.00	0.00
6.52	104.98	1.77	0.00	1.00	0.00	6.54	84.44	1.28	0.33	1.00	0.01
6.56	81.06	1.22	0.47	1.00	0.01	6.58	76.46	1.14	0.66	1.00	0.01
6.60	72.46	1.08	0.68	1.00	0.01	6.62	69.07	1.04	1.25	1.00	0.02
6.64	66.76	1.01	1.29	1.00	0.03	6.66	65.32	0.99	1.31	1.00	0.03
6.68	64.43	0.98	1.33	1.00	0.03	6.70	64.46	0.98	1.33	1.00	0.03
6.72	65.88	1.00	1.30	1.00	0.03	6.74	68.43	1.02	1.26	1.00	0.03
6.76	57.84	0.91	3.66	1.00	0.07	6.78	59.78	0.93	3.56	1.00	0.07
6.80	60.00	0.93	3.55	1.00	0.07	6.82	59.29	0.92	3.59	1.00	0.07

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
6.84	57.50	0.91	3.68	1.00	0.07	6.86	68.99	1.03	1.25	1.00	0.02
6.88	67.69	1.01	1.27	1.00	0.03	6.90	66.64	1.00	1.29	1.00	0.03
6.92	66.16	0.99	1.30	1.00	0.03	6.94	65.79	0.98	1.30	1.00	0.03
6.96	65.58	0.98	1.31	1.00	0.03	6.98	65.75	0.98	1.30	1.00	0.03
7.00	66.14	0.99	1.30	1.00	0.03	7.02	65.89	0.98	1.30	1.00	0.03
7.04	50.89	0.85	4.07	1.00	0.08	7.06	50.03	0.84	4.12	1.00	0.08
7.08	64.25	0.96	1.33	1.00	0.03	7.10	64.21	0.96	1.33	1.00	0.03
7.12	64.94	0.97	1.32	1.00	0.03	7.14	66.81	0.99	1.29	1.00	0.03
7.16	56.48	0.89	3.73	1.00	0.07	7.18	60.62	0.92	3.29	1.00	0.07
7.20	63.51	0.95	1.35	1.00	0.03	7.22	65.17	0.97	1.32	1.00	0.03
7.24	65.84	0.97	1.30	1.00	0.03	7.26	65.57	0.97	1.31	1.00	0.03
7.28	76.92	1.12	0.65	1.00	0.01	7.30	76.32	1.11	0.66	1.00	0.01
7.32	75.32	1.09	0.66	1.00	0.01	7.34	74.27	1.08	0.67	1.00	0.01
7.36	73.72	1.07	0.67	1.00	0.01	7.38	74.16	1.07	0.67	1.00	0.01
7.40	75.02	1.08	0.66	1.00	0.01	7.42	75.66	1.09	0.66	1.00	0.01
7.44	75.59	1.09	0.66	1.00	0.01	7.46	75.45	1.09	0.66	1.00	0.01
7.48	75.48	1.09	0.66	1.00	0.01	7.50	74.87	1.08	0.67	1.00	0.01
7.52	73.31	1.06	0.67	1.00	0.01	7.54	71.35	1.03	1.21	1.00	0.02
7.56	69.84	1.01	1.23	1.00	0.02	7.58	68.62	0.99	1.25	1.00	0.03
7.60	67.45	0.98	1.27	1.00	0.03	7.62	66.35	0.97	1.29	1.00	0.03
7.64	65.76	0.96	1.30	1.00	0.03	7.66	65.59	0.96	1.31	1.00	0.03
7.68	66.04	0.96	1.30	1.00	0.03	7.70	66.65	0.97	1.29	1.00	0.03
7.72	67.26	0.97	1.28	1.00	0.03	7.74	67.28	0.97	1.28	1.00	0.03
7.76	66.91	0.97	1.28	1.00	0.03	7.78	66.47	0.96	1.29	1.00	0.03
7.80	65.55	0.95	1.31	1.00	0.03	7.82	64.05	0.94	3.03	1.00	0.06
7.84	62.26	0.92	3.16	1.00	0.06	7.86	61.22	0.91	3.24	1.00	0.06
7.88	60.92	0.90	3.26	1.00	0.07	7.90	60.61	0.90	3.29	1.00	0.07
7.92	60.24	0.90	3.32	1.00	0.07	7.94	59.70	0.89	3.57	1.00	0.07
7.96	59.28	0.89	3.59	1.00	0.07	7.98	58.57	0.88	3.62	1.00	0.07
8.00	57.54	0.87	3.68	1.00	0.07	8.02	56.45	0.86	3.73	1.00	0.07
8.04	55.78	0.86	3.77	1.00	0.08	8.06	55.94	0.86	3.76	1.00	0.08
8.08	56.40	0.86	3.74	1.00	0.07	8.10	57.18	0.87	3.70	1.00	0.07
8.12	58.05	0.87	3.65	1.00	0.07	8.14	59.27	0.88	3.59	1.00	0.07
8.16	60.22	0.89	3.32	1.00	0.07	8.18	60.72	0.90	3.28	1.00	0.07
8.20	60.78	0.90	3.28	1.00	0.07	8.22	60.55	0.89	3.29	1.00	0.07
8.24	60.25	0.89	3.32	1.00	0.07	8.26	60.09	0.89	3.33	1.00	0.07
8.28	59.92	0.89	3.56	1.00	0.07	8.30	59.89	0.88	3.56	1.00	0.07
8.32	60.04	0.89	3.34	1.00	0.07	8.34	60.38	0.89	3.31	1.00	0.07
8.36	60.79	0.89	3.28	1.00	0.07	8.38	61.15	0.89	3.25	1.00	0.06
8.40	61.40	0.90	3.23	1.00	0.06	8.42	61.59	0.90	3.21	1.00	0.06
8.44	61.57	0.90	3.21	1.00	0.06	8.46	61.60	0.90	3.21	1.00	0.06
8.48	61.21	0.89	3.24	1.00	0.06	8.50	60.30	0.88	3.31	1.00	0.07
8.52	59.07	0.87	3.60	1.00	0.07	8.54	58.09	0.86	3.65	1.00	0.07
8.56	57.61	0.86	3.67	1.00	0.07	8.58	57.44	0.86	3.68	1.00	0.07
8.60	57.39	0.86	3.68	1.00	0.07	8.62	57.25	0.86	3.69	1.00	0.07
8.64	57.06	0.85	3.70	1.00	0.07	8.66	57.03	0.85	3.70	1.00	0.07
8.68	57.17	0.85	3.70	1.00	0.07	8.70	57.59	0.86	3.67	1.00	0.07
8.72	58.17	0.86	3.64	1.00	0.07	8.74	59.06	0.87	3.60	1.00	0.07

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
8.76	60.31	0.88	3.31	1.00	0.07	8.78	46.69	0.78	4.36	1.00	0.09
8.80	49.59	0.80	4.15	1.00	0.08	8.82	51.45	0.81	4.03	1.00	0.08
8.84	51.43	0.81	4.03	1.00	0.08	8.86	49.47	0.80	4.16	1.00	0.08
8.88	62.05	0.89	3.18	1.00	0.06	8.90	60.82	0.88	3.27	1.00	0.07
8.92	60.14	0.88	3.33	1.00	0.07	8.94	60.00	0.87	3.55	1.00	0.07
8.96	59.98	0.87	3.55	1.00	0.07	8.98	59.74	0.87	3.56	1.00	0.07
9.00	59.12	0.87	3.60	1.00	0.07	9.02	58.34	0.86	3.63	1.00	0.07
9.04	57.50	0.85	3.68	1.00	0.07	9.06	56.76	0.85	3.72	1.00	0.07
9.08	56.09	0.84	3.75	1.00	0.08	9.10	55.91	0.84	3.76	1.00	0.08
9.12	56.33	0.84	3.74	1.00	0.07	9.14	41.51	0.74	4.81	1.00	0.10
9.16	45.75	0.77	4.44	1.00	0.09	9.18	50.01	0.80	4.12	1.00	0.08
9.20	52.90	0.82	3.94	1.00	0.08	9.22	54.03	0.82	3.87	1.00	0.08
9.24	53.20	0.82	3.92	1.00	0.08	9.26	50.91	0.80	4.06	1.00	0.08
9.28	47.78	0.78	4.28	1.00	0.09	9.30	61.27	0.88	3.24	1.00	0.06
9.32	60.11	0.87	3.33	1.00	0.07	9.34	59.23	0.86	3.59	1.00	0.07
9.36	58.59	0.86	3.62	1.00	0.07	9.38	58.06	0.85	3.65	1.00	0.07
9.40	57.94	0.85	3.66	1.00	0.07	9.42	58.26	0.85	3.64	1.00	0.07
9.44	59.06	0.86	3.60	1.00	0.07	9.46	59.96	0.86	3.55	1.00	0.07
9.48	61.15	0.87	3.25	1.00	0.06	9.50	62.31	0.88	3.16	1.00	0.06
9.52	48.11	0.78	4.26	1.00	0.09	9.54	63.02	0.89	3.11	1.00	0.06
9.56	62.03	0.88	3.18	1.00	0.06	9.58	60.79	0.87	3.28	1.00	0.07
9.60	59.83	0.86	3.56	1.00	0.07	9.62	59.23	0.85	3.59	1.00	0.07
9.64	58.87	0.85	3.61	1.00	0.07	9.66	58.43	0.85	3.63	1.00	0.07
9.68	57.96	0.84	3.65	1.00	0.07	9.70	57.56	0.84	3.68	1.00	0.07
9.72	57.52	0.84	3.68	1.00	0.07	9.74	57.90	0.84	3.66	1.00	0.07
9.76	58.47	0.85	3.63	1.00	0.07	9.78	58.66	0.85	3.62	1.00	0.07
9.80	58.20	0.84	3.64	1.00	0.07	9.82	57.37	0.84	3.69	1.00	0.07
9.84	56.66	0.83	3.72	1.00	0.07	9.86	56.15	0.82	3.75	1.00	0.08
9.88	55.82	0.82	3.77	1.00	0.08	9.90	55.58	0.82	3.78	1.00	0.08
9.92	55.47	0.82	3.79	1.00	0.08	9.94	55.62	0.82	3.78	1.00	0.08
9.96	56.00	0.82	3.76	1.00	0.08	9.98	56.80	0.83	3.72	1.00	0.07
10.00	57.98	0.84	3.65	1.00	0.07	10.02	59.56	0.85	3.57	1.00	0.07
10.04	46.61	0.76	4.37	1.00	0.09	10.06	48.95	0.77	4.20	1.00	0.08
10.08	50.29	0.78	4.11	1.00	0.08	10.10	51.32	0.79	4.04	1.00	0.08
10.12	53.20	0.80	3.92	1.00	0.08	10.14	55.96	0.82	3.76	1.00	0.08
10.16	58.64	0.84	3.62	1.00	0.07	10.18	60.30	0.85	3.31	1.00	0.07
10.20	59.99	0.85	3.55	1.00	0.07	10.22	71.37	0.97	1.21	1.00	0.02
10.24	69.91	0.95	2.66	1.00	0.05	10.26	68.38	0.93	2.75	1.00	0.06
10.28	66.98	0.91	2.84	1.00	0.06	10.30	65.80	0.90	2.91	1.00	0.06
10.32	64.83	0.89	2.98	1.00	0.06	10.34	63.92	0.88	3.04	1.00	0.06
10.36	63.16	0.88	3.09	1.00	0.06	10.38	62.69	0.87	3.13	1.00	0.06
10.40	62.91	0.87	3.11	1.00	0.06	10.42	64.13	0.88	3.03	1.00	0.06
10.44	52.72	0.79	3.95	1.00	0.08	10.46	58.20	0.83	3.64	1.00	0.07
10.48	63.65	0.88	3.06	1.00	0.06	10.50	68.39	0.93	2.75	1.00	0.06
10.52	71.38	0.96	1.21	1.00	0.02	10.54	72.08	0.97	1.20	1.00	0.02
10.56	70.86	0.95	1.22	1.00	0.02	10.58	81.49	1.10	0.63	1.00	0.01
10.60	82.33	1.11	0.63	1.00	0.01	10.62	83.69	1.13	0.62	1.00	0.01
10.64	85.44	1.16	0.45	1.00	0.01	10.66	87.24	1.19	0.44	1.00	0.01

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
10.68	88.83	1.22	0.44	1.00	0.01	10.70	90.49	1.25	0.31	1.00	0.01
10.72	91.77	1.28	0.31	1.00	0.01	10.74	83.75	1.13	0.62	1.00	0.01
10.76	82.10	1.11	0.63	1.00	0.01	10.78	86.98	1.19	0.45	1.00	0.01
10.80	81.50	1.10	0.63	1.00	0.01	10.82	76.39	1.02	1.13	1.00	0.02
10.84	72.94	0.98	1.18	1.00	0.02	10.86	70.89	0.95	1.22	1.00	0.02
10.88	69.32	0.93	2.70	1.00	0.05	10.90	67.84	0.92	2.78	1.00	0.06
10.92	66.33	0.90	2.88	1.00	0.06	10.94	64.89	0.88	2.97	1.00	0.06
10.96	63.52	0.87	3.07	1.00	0.06	10.98	62.35	0.86	3.15	1.00	0.06
11.00	61.48	0.85	3.22	1.00	0.06	11.02	61.06	0.85	3.50	1.00	0.07
11.04	61.06	0.85	3.50	1.00	0.07	11.06	61.61	0.85	3.21	1.00	0.06
11.08	62.84	0.86	3.12	1.00	0.06	11.10	64.87	0.88	2.98	1.00	0.06
11.12	54.35	0.79	3.85	1.00	0.08	11.14	61.10	0.85	3.50	1.00	0.07
11.16	69.08	0.93	2.71	1.00	0.05	11.18	77.64	1.03	1.12	1.00	0.02
11.20	84.91	1.15	0.61	1.00	0.01	11.22	89.40	1.23	0.44	1.00	0.01
11.24	90.44	1.24	0.43	1.00	0.01	11.26	88.18	1.20	0.44	1.00	0.01
11.28	82.98	1.11	0.62	1.00	0.01	11.30	86.42	1.17	0.45	1.00	0.01
11.32	81.68	1.09	0.63	1.00	0.01	11.34	77.95	1.04	1.11	1.00	0.02
11.36	75.17	1.00	1.15	1.00	0.02	11.38	73.10	0.97	1.18	1.00	0.02
11.40	71.28	0.95	2.59	1.00	0.05	11.42	69.76	0.93	2.67	1.00	0.05
11.44	68.35	0.92	2.75	1.00	0.06	11.46	67.28	0.90	2.82	1.00	0.06
11.48	66.50	0.90	2.87	1.00	0.06	11.50	65.83	0.89	2.91	1.00	0.06
11.52	65.17	0.88	2.96	1.00	0.06	11.54	64.69	0.88	2.99	1.00	0.06
11.56	64.67	0.88	2.99	1.00	0.06	11.58	65.19	0.88	2.95	1.00	0.06
11.60	66.05	0.89	2.90	1.00	0.06	11.62	67.11	0.90	2.83	1.00	0.06
11.64	68.32	0.91	2.76	1.00	0.06	11.66	69.69	0.93	2.68	1.00	0.05
11.68	71.41	0.95	2.58	1.00	0.05	11.70	60.79	0.84	3.51	1.00	0.07
11.72	64.33	0.87	3.01	1.00	0.06	11.74	68.75	0.92	2.73	1.00	0.05
11.76	73.89	0.98	1.17	1.00	0.02	11.78	79.23	1.05	0.64	1.00	0.01
11.80	84.60	1.14	0.61	1.00	0.01	11.82	90.07	1.23	0.43	1.00	0.01
11.84	95.29	1.34	0.30	1.00	0.01	11.86	100.18	1.45	0.00	1.00	0.00
11.88	104.38	1.55	0.00	1.00	0.00	11.90	107.90	1.64	0.00	1.00	0.00
11.92	110.23	1.71	0.00	1.00	0.00	11.94	111.69	1.75	0.00	1.00	0.00
11.96	112.44	1.77	0.00	1.00	0.00	11.98	113.10	1.79	0.00	1.00	0.00
12.00	113.70	1.81	0.00	1.00	0.00	12.02	114.82	1.84	0.00	1.00	0.00
12.04	117.06	1.91	0.00	1.00	0.00	12.06	120.73	2.00	0.00	1.00	0.00
12.08	120.87	2.00	0.00	1.00	0.00	12.10	124.02	2.00	0.00	1.00	0.00
12.12	125.23	2.00	0.00	1.00	0.00	12.14	128.90	2.00	0.00	1.00	0.00
12.16	127.88	2.00	0.00	1.00	0.00	12.18	127.37	2.00	0.00	1.00	0.00
12.20	127.21	2.00	0.00	1.00	0.00	12.22	126.48	2.00	0.00	1.00	0.00
12.24	124.80	2.00	0.00	1.00	0.00	12.26	122.62	2.00	0.00	1.00	0.00
12.28	120.65	2.00	0.00	1.00	0.00	12.30	120.84	2.00	0.00	1.00	0.00
12.32	118.05	1.94	0.00	1.00	0.00	12.34	113.42	1.80	0.00	1.00	0.00
12.36	107.20	1.62	0.00	1.00	0.00	12.38	101.55	1.48	0.00	1.00	0.00
12.40	97.95	1.40	0.00	1.00	0.00	12.42	96.90	1.37	0.00	1.00	0.00
12.44	97.78	1.39	0.00	1.00	0.00	12.46	100.04	1.44	0.00	1.00	0.00
12.48	103.86	1.54	0.00	1.00	0.00	12.50	102.82	1.51	0.00	1.00	0.00
12.52	109.52	1.69	0.00	1.00	0.00	12.54	114.85	1.84	0.00	1.00	0.00
12.56	118.89	1.97	0.00	1.00	0.00	12.58	122.35	2.00	0.00	1.00	0.00

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
12.60	124.91	2.00	0.00	1.00	0.00	12.62	126.22	2.00	0.00	1.00	0.00
12.64	125.54	2.00	0.00	1.00	0.00	12.66	123.14	2.00	0.00	1.00	0.00
12.68	120.69	2.00	0.00	1.00	0.00	12.70	119.00	1.98	0.00	1.00	0.00
12.72	120.28	2.00	0.00	1.00	0.00	12.74	118.08	1.95	0.00	1.00	0.00
12.76	114.16	1.83	0.00	1.00	0.00	12.78	109.73	1.70	0.00	1.00	0.00
12.80	106.34	1.60	0.00	1.00	0.00	12.82	104.79	1.56	0.00	1.00	0.00
12.84	104.79	1.56	0.00	1.00	0.00	12.86	105.55	1.58	0.00	1.00	0.00
12.88	106.74	1.62	0.00	1.00	0.00	12.90	108.35	1.66	0.00	1.00	0.00
12.92	105.62	1.59	0.00	1.00	0.00	12.94	109.22	1.68	0.00	1.00	0.00
12.96	112.49	1.78	0.00	1.00	0.00	12.98	115.33	1.86	0.00	1.00	0.00
13.00	117.24	1.92	0.00	1.00	0.00	13.02	118.03	1.95	0.00	1.00	0.00
13.04	117.42	1.93	0.00	1.00	0.00	13.06	116.15	1.89	0.00	1.00	0.00
13.08	114.52	1.84	0.00	1.00	0.00	13.10	115.29	1.87	0.00	1.00	0.00
13.12	113.39	1.81	0.00	1.00	0.00	13.14	109.88	1.71	0.00	1.00	0.00
13.16	105.35	1.58	0.00	1.00	0.00	13.18	99.70	1.44	0.00	1.00	0.00
13.20	93.56	1.31	0.30	1.00	0.01	13.22	87.12	1.19	0.44	1.00	0.01
13.24	81.33	1.09	0.63	1.00	0.01	13.26	77.02	1.03	1.13	1.00	0.02
13.28	74.20	0.99	1.17	1.00	0.02	13.30	71.79	0.96	1.20	1.00	0.02
13.32	69.55	0.93	2.68	1.00	0.05	13.34	67.48	0.91	2.81	1.00	0.06
13.36	65.73	0.89	2.92	1.00	0.06	13.38	64.17	0.88	3.02	1.00	0.06
13.40	62.89	0.87	3.11	1.00	0.06	13.42	62.17	0.86	3.17	1.00	0.06
13.44	61.97	0.86	3.18	1.00	0.06	13.46	62.05	0.86	3.18	1.00	0.06
13.48	62.40	0.86	3.15	1.00	0.06	13.50	63.23	0.87	3.09	1.00	0.06
13.52	64.86	0.89	2.98	1.00	0.06	13.54	67.19	0.91	2.82	1.00	0.06
13.56	57.68	0.82	3.67	1.00	0.07	13.58	63.31	0.87	3.08	1.00	0.06
13.60	69.62	0.94	2.68	1.00	0.05	13.62	75.27	1.01	1.15	1.00	0.02
13.64	78.51	1.05	0.65	1.00	0.01	13.66	78.18	1.05	1.11	1.00	0.02
13.68	75.41	1.01	1.15	1.00	0.02	13.70	72.66	0.98	1.19	1.00	0.02
13.72	83.21	1.13	0.62	1.00	0.01	13.74	85.21	1.16	0.45	1.00	0.01
13.76	88.04	1.21	0.44	1.00	0.01	13.78	81.86	1.11	0.63	1.00	0.01
13.80	83.03	1.13	0.62	1.00	0.01	13.82	80.74	1.09	0.63	1.00	0.01
13.84	76.18	1.02	1.14	1.00	0.02	13.86	84.01	1.14	0.62	1.00	0.01
13.88	82.87	1.12	0.62	1.00	0.01	13.90	82.48	1.12	0.62	1.00	0.01
13.92	82.35	1.12	0.63	1.00	0.01	13.94	82.41	1.12	0.63	1.00	0.01
13.96	82.12	1.11	0.63	1.00	0.01	13.98	81.53	1.10	0.63	1.00	0.01
14.00	69.63	0.94	2.68	1.00	0.05	14.02	69.25	0.94	2.70	1.00	0.05
14.04	69.23	0.94	2.70	1.00	0.05	14.06	69.76	0.95	2.67	1.00	0.05
14.08	71.00	0.96	1.21	1.00	0.02	14.10	72.80	0.98	1.19	1.00	0.02
14.12	73.97	1.00	1.17	1.00	0.02	14.14	75.81	1.02	1.14	1.00	0.02
14.16	78.16	1.06	0.65	1.00	0.01	14.18	81.91	1.11	0.63	1.00	0.01
14.20	85.56	1.17	0.45	1.00	0.01	14.22	89.69	1.25	0.44	1.00	0.01
14.24	94.24	1.34	0.30	1.00	0.01	14.26	98.78	1.44	0.00	1.00	0.00
14.28	102.32	1.53	0.00	1.00	0.00	14.30	104.47	1.58	0.00	1.00	0.00
14.32	105.00	1.60	0.00	1.00	0.00	14.34	104.20	1.58	0.00	1.00	0.00
14.36	102.61	1.54	0.00	1.00	0.00	14.38	100.88	1.50	0.00	1.00	0.00
14.40	99.05	1.45	0.00	1.00	0.00	14.42	103.88	1.57	0.00	1.00	0.00
14.44	101.67	1.52	0.00	1.00	0.00	14.46	98.10	1.43	0.00	1.00	0.00
14.48	92.73	1.32	0.30	1.00	0.01	14.50	86.47	1.20	0.45	1.00	0.01

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
14.52	80.61	1.10	0.63	1.00	0.01	14.54	75.88	1.03	1.14	1.00	0.02
14.56	72.39	0.99	1.19	1.00	0.02	14.58	69.69	0.95	1.24	1.00	0.02
14.60	67.46	0.93	2.81	1.00	0.06	14.62	65.43	0.91	2.94	1.00	0.06
14.64	63.65	0.89	3.06	1.00	0.06	14.66	62.28	0.88	3.16	1.00	0.06
14.68	61.16	0.87	3.25	1.00	0.06	14.70	60.34	0.86	3.31	1.00	0.07
14.72	59.86	0.86	3.56	1.00	0.07	14.74	60.06	0.86	3.33	1.00	0.07
14.76	60.98	0.87	3.26	1.00	0.07	14.78	62.28	0.88	3.16	1.00	0.06
14.80	63.51	0.89	3.07	1.00	0.06	14.82	64.60	0.90	2.99	1.00	0.06
14.84	51.27	0.79	4.04	1.00	0.08	14.86	52.51	0.80	3.96	1.00	0.08
14.88	53.45	0.81	3.91	1.00	0.08	14.90	54.14	0.81	3.86	1.00	0.08
14.92	54.51	0.82	3.84	1.00	0.08	14.94	68.98	0.95	1.25	1.00	0.02
14.96	70.16	0.97	1.23	1.00	0.02	14.98	72.02	0.99	1.20	1.00	0.02
15.00	74.36	1.02	1.16	1.00	0.02	15.02	65.36	0.91	2.94	1.00	0.06
15.04	68.51	0.95	2.74	1.00	0.05	15.06	70.74	0.97	1.22	1.00	0.02
15.08	71.84	0.99	1.20	1.00	0.02	15.10	73.30	1.01	1.18	1.00	0.02
15.12	76.12	1.04	1.14	1.00	0.02	15.14	79.62	1.10	0.64	1.00	0.01
15.16	83.62	1.16	0.46	1.00	0.01	15.18	86.13	1.21	0.45	1.00	0.01
15.20	87.90	1.24	0.44	1.00	0.01	15.22	89.34	1.27	0.31	1.00	0.01
15.24	91.83	1.32	0.31	1.00	0.01	15.26	94.51	1.37	0.00	1.00	0.00
15.28	95.49	1.39	0.00	1.00	0.00	15.30	94.32	1.37	0.00	1.00	0.00
15.32	91.14	1.30	0.31	1.00	0.01	15.34	95.19	1.39	0.00	1.00	0.00
15.36	91.37	1.31	0.31	1.00	0.01	15.38	87.07	1.23	0.44	1.00	0.01
15.40	82.88	1.15	0.46	1.00	0.01	15.42	79.62	1.10	0.64	1.00	0.01
15.44	77.50	1.07	0.65	1.00	0.01	15.46	76.20	1.05	0.66	1.00	0.01
15.48	75.62	1.05	1.15	1.00	0.02	15.50	75.55	1.05	1.15	1.00	0.02
15.52	75.71	1.05	1.14	1.00	0.02	15.54	76.14	1.05	0.66	1.00	0.01
15.56	76.71	1.06	0.66	1.00	0.01	15.58	77.26	1.07	0.65	1.00	0.01
15.60	65.82	0.93	2.91	1.00	0.06	15.62	65.95	0.93	2.90	1.00	0.06
15.64	66.19	0.93	2.89	1.00	0.06	15.66	66.78	0.94	2.85	1.00	0.06
15.68	79.83	1.11	0.64	1.00	0.01	15.70	81.48	1.14	0.63	1.00	0.01
15.72	72.81	1.01	1.19	1.00	0.02	15.74	74.82	1.04	1.16	1.00	0.02
15.76	76.51	1.06	0.66	1.00	0.01	15.78	77.33	1.08	0.65	1.00	0.01
15.80	77.09	1.07	0.65	1.00	0.01	15.82	75.99	1.06	0.66	1.00	0.01
15.84	84.19	1.19	0.46	1.00	0.01	15.86	81.13	1.14	0.63	1.00	0.01
15.88	76.98	1.07	0.65	1.00	0.01	15.90	73.15	1.02	1.18	1.00	0.02
15.92	70.57	0.99	1.22	1.00	0.02	15.94	68.69	0.97	1.25	1.00	0.03
15.96	67.48	0.95	1.27	1.00	0.03	15.98	66.90	0.95	2.84	1.00	0.06
16.00	66.44	0.94	2.87	1.00	0.06	16.02	65.59	0.93	2.93	1.00	0.06
16.04	64.35	0.92	3.01	1.00	0.06	16.06	63.31	0.91	3.08	1.00	0.06
16.08	62.70	0.91	3.13	1.00	0.06	16.10	62.41	0.90	3.15	1.00	0.06
16.12	62.53	0.91	3.14	1.00	0.06	16.14	48.19	0.80	4.25	1.00	0.09
16.16	64.30	0.92	3.01	1.00	0.06	16.18	65.63	0.94	2.92	1.00	0.06
16.20	66.67	0.95	1.29	1.00	0.03	16.22	53.84	0.84	3.88	1.00	0.08
16.24	55.10	0.84	3.81	1.00	0.08	16.26	56.63	0.86	3.72	1.00	0.07
16.28	58.73	0.87	3.62	1.00	0.07	16.30	61.62	0.90	3.21	1.00	0.06
16.32	65.20	0.94	2.95	1.00	0.06	16.34	68.90	0.98	1.25	1.00	0.02
16.36	72.41	1.02	1.19	1.00	0.02	16.38	75.78	1.07	0.66	1.00	0.01
16.40	78.89	1.12	0.64	1.00	0.01	16.42	81.10	1.15	0.47	1.00	0.01

:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{ln,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
16.44	82.86	1.18	0.46	1.00	0.01	16.46	83.83	1.20	0.46	1.00	0.01
16.48	83.56	1.19	0.46	1.00	0.01	16.50	80.82	1.15	0.63	1.00	0.01
16.52	76.17	1.08	0.66	1.00	0.01	16.54	82.15	1.17	0.46	1.00	0.01
16.56	79.24	1.12	0.64	1.00	0.01	16.58	76.70	1.09	0.66	1.00	0.01
16.60	74.44	1.05	0.67	1.00	0.01	16.62	72.40	1.03	1.19	1.00	0.02
16.64	70.68	1.01	1.22	1.00	0.02	16.66	69.12	0.99	1.25	1.00	0.02
16.68	67.55	0.97	1.27	1.00	0.03	16.70	66.09	0.95	1.30	1.00	0.03
16.72	65.06	0.94	2.96	1.00	0.06	16.74	64.63	0.94	2.99	1.00	0.06
16.76	64.87	0.94	2.98	1.00	0.06	16.78	65.70	0.95	1.31	1.00	0.03
16.80	67.26	0.97	1.28	1.00	0.03	16.82	69.75	1.00	1.24	1.00	0.02
16.84	60.34	0.90	3.31	1.00	0.07	16.86	65.79	0.95	1.30	1.00	0.03
16.88	69.75	1.00	1.24	1.00	0.02	16.90	70.65	1.01	1.22	1.00	0.02
16.92	67.58	0.98	1.27	1.00	0.03	16.94	61.42	0.91	3.23	1.00	0.06
16.96	69.89	1.00	1.23	1.00	0.02	16.98	66.93	0.97	1.28	1.00	0.03
17.00	65.11	0.95	1.32	1.00	0.03	17.02	63.98	0.94	3.04	1.00	0.06
17.04	63.31	0.93	3.08	1.00	0.06	17.06	62.75	0.93	3.13	1.00	0.06
17.08	62.27	0.92	3.16	1.00	0.06	17.10	61.88	0.92	3.19	1.00	0.06
17.12	61.94	0.92	3.19	1.00	0.06	17.14	62.30	0.92	3.16	1.00	0.06
17.16	63.06	0.93	3.10	1.00	0.06	17.18	64.01	0.94	3.03	1.00	0.06
17.20	64.74	0.95	1.32	1.00	0.03	17.22	64.71	0.95	1.32	1.00	0.03
17.24	63.93	0.94	3.04	1.00	0.06	17.26	63.24	0.94	3.09	1.00	0.06
17.28	63.16	0.94	3.10	1.00	0.06	17.30	63.67	0.94	3.06	1.00	0.06
17.32	64.77	0.95	1.32	1.00	0.03	17.34	66.46	0.97	1.29	1.00	0.03
17.36	68.59	1.00	1.25	1.00	0.03	17.38	58.10	0.89	3.65	1.00	0.07
17.40	61.17	0.92	3.25	1.00	0.06	17.42	63.62	0.94	3.06	1.00	0.06
17.44	66.55	0.98	1.29	1.00	0.03	17.46	70.55	1.02	1.22	1.00	0.02
17.48	74.65	1.08	0.67	1.00	0.01	17.50	77.09	1.12	0.65	1.00	0.01
17.52	77.29	1.12	0.65	1.00	0.01	17.54	75.73	1.10	0.66	1.00	0.01
17.56	72.35	1.05	1.19	1.00	0.02	17.58	79.06	1.15	0.64	1.00	0.01
17.60	74.60	1.08	0.67	1.00	0.01	17.62	70.52	1.03	1.22	1.00	0.02
17.64	67.60	0.99	1.27	1.00	0.03	17.66	65.59	0.97	1.31	1.00	0.03
17.68	63.98	0.95	1.34	1.00	0.03	17.70	62.51	0.94	3.14	1.00	0.06
17.72	61.38	0.93	3.23	1.00	0.06	17.74	60.80	0.92	3.27	1.00	0.07
17.76	60.75	0.92	3.28	1.00	0.07	17.78	60.96	0.92	3.26	1.00	0.07
17.80	46.16	0.81	4.40	1.00	0.09	17.82	47.03	0.82	4.34	1.00	0.09
17.84	48.33	0.83	4.24	1.00	0.08	17.86	51.06	0.85	4.05	1.00	0.08
17.88	55.81	0.88	3.77	1.00	0.08	17.90	62.42	0.94	3.15	1.00	0.06
17.92	70.30	1.03	1.23	1.00	0.02	17.94	77.83	1.14	0.65	1.00	0.01
17.96	82.93	1.22	0.46	1.00	0.01	17.98	84.74	1.26	0.32	1.00	0.01
18.00	84.39	1.25	0.45	1.00	0.01	18.02	83.18	1.23	0.46	1.00	0.01
18.04	80.80	1.19	0.47	1.00	0.01	18.06	76.82	1.12	0.65	1.00	0.01
18.08	83.47	1.24	0.46	1.00	0.01	18.10	80.00	1.18	0.47	1.00	0.01
18.12	76.70	1.12	0.66	1.00	0.01	18.14	73.93	1.08	0.67	1.00	0.01
18.16	71.70	1.05	0.68	1.00	0.01	18.18	69.97	1.03	1.23	1.00	0.02
18.20	68.98	1.02	1.25	1.00	0.02	18.22	68.37	1.01	1.26	1.00	0.03
18.24	68.73	1.02	1.25	1.00	0.03	18.26	69.68	1.03	1.24	1.00	0.02
18.28	58.85	0.92	3.61	1.00	0.07	18.30	62.63	0.95	1.37	1.00	0.03
18.32	65.27	0.98	1.31	1.00	0.03	18.34	65.65	0.98	1.31	1.00	0.03

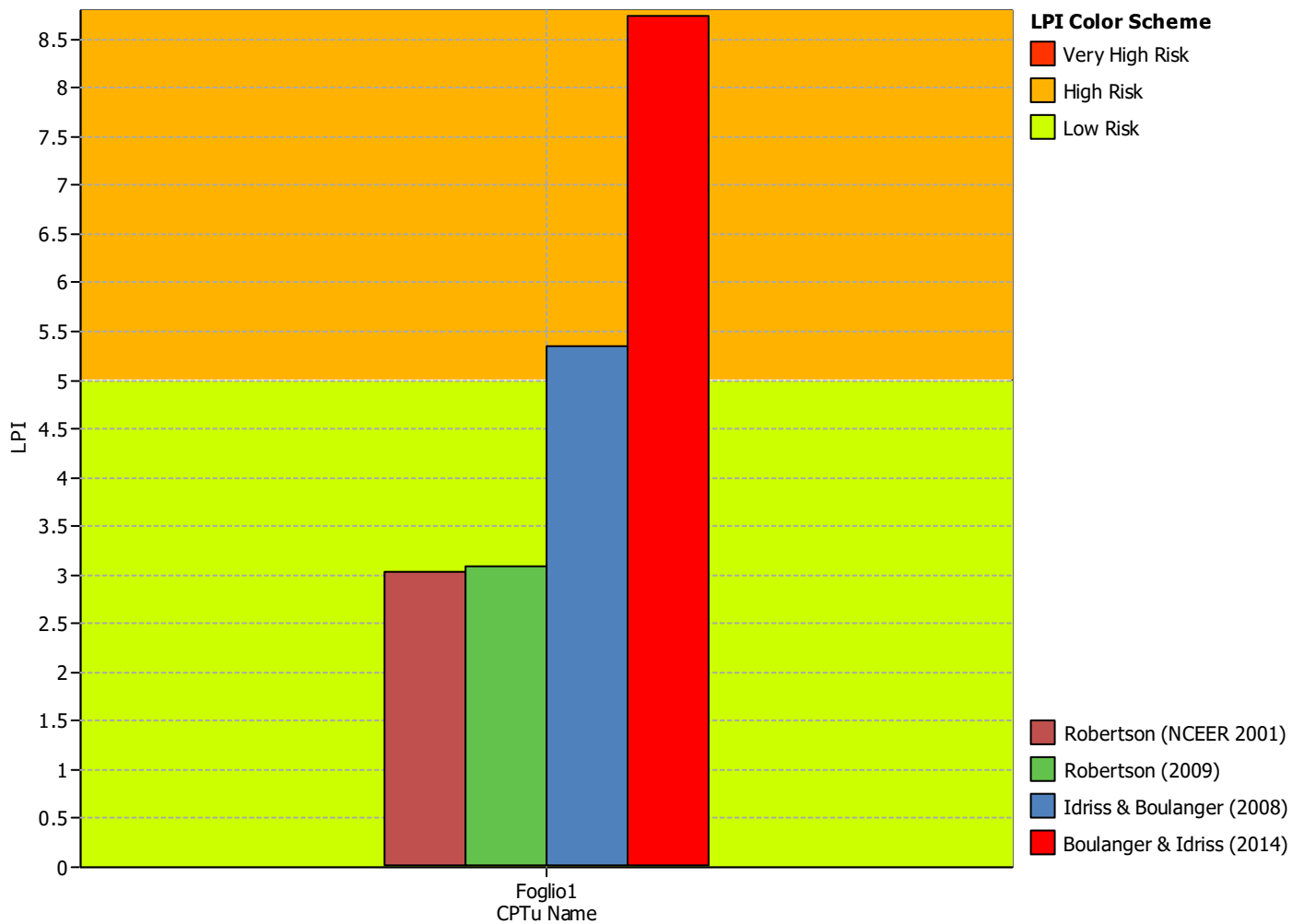
:: Post-earthquake settlement due to soil liquefaction :: (continued)

Depth (m)	$Q_{tn,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)	Depth (m)	$Q_{tn,cs}$	FS	e_v (%)	DF	Settlement (cm)
18.36	64.36	0.97	1.33	1.00	0.03	18.38	75.67	1.12	0.66	1.00	0.01
18.40	77.04	1.14	0.65	1.00	0.01	18.42	77.85	1.15	0.65	1.00	0.01
18.44	76.45	1.13	0.66	1.00	0.01	18.46	73.81	1.09	0.67	1.00	0.01
18.48	73.93	1.09	0.67	1.00	0.01	18.50	77.69	1.15	0.65	1.00	0.01
18.52	84.28	1.26	0.33	1.00	0.01	18.54	90.01	1.38	0.00	1.00	0.00
18.56	93.01	1.44	0.00	1.00	0.00	18.58	92.21	1.42	0.00	1.00	0.00
18.60	89.30	1.36	0.00	1.00	0.00	18.62	87.29	1.32	0.32	1.00	0.01
18.64	85.67	1.29	0.32	1.00	0.01	18.66	84.15	1.26	0.33	1.00	0.01
18.68	82.15	1.23	0.46	1.00	0.01	18.70	80.38	1.20	0.47	1.00	0.01
18.72	79.20	1.18	0.47	1.00	0.01	18.74	79.15	1.18	0.48	1.00	0.01
18.76	79.71	1.19	0.47	1.00	0.01	18.78	80.65	1.20	0.47	1.00	0.01
18.80	81.29	1.22	0.47	1.00	0.01	18.82	81.64	1.22	0.47	1.00	0.01
18.84	81.70	1.22	0.46	1.00	0.01	18.86	81.60	1.22	0.47	1.00	0.01
18.88	81.43	1.22	0.47	1.00	0.01	18.90	81.36	1.22	0.47	1.00	0.01
18.92	81.70	1.23	0.46	1.00	0.01	18.94	82.40	1.24	0.46	1.00	0.01
18.96	83.18	1.25	0.33	1.00	0.01	18.98	83.77	1.26	0.33	1.00	0.01
19.00	84.03	1.27	0.33	1.00	0.01	19.02	83.92	1.27	0.33	1.00	0.01
19.04	83.44	1.26	0.33	1.00	0.01	19.06	82.68	1.25	0.46	1.00	0.01
19.08	81.73	1.23	0.46	1.00	0.01	19.10	80.66	1.21	0.47	1.00	0.01
19.12	79.56	1.19	0.47	1.00	0.01	19.14	78.66	1.18	0.48	1.00	0.01
19.16	78.07	1.17	0.48	1.00	0.01	19.18	77.79	1.17	0.48	1.00	0.01
19.20	78.25	1.18	0.48	1.00	0.01	19.22	80.16	1.21	0.47	1.00	0.01
19.24	83.52	1.27	0.33	1.00	0.01	19.26	87.04	1.34	0.32	1.00	0.01
19.28	89.91	1.39	0.00	1.00	0.00	19.30	91.87	1.44	0.00	1.00	0.00
19.32	93.55	1.48	0.00	1.00	0.00	19.34	95.87	1.53	0.00	1.00	0.00
19.36	99.16	1.62	0.00	1.00	0.00	19.38	102.77	1.71	0.00	1.00	0.00
19.40	106.02	1.81	0.00	1.00	0.00	19.42	108.65	1.89	0.00	1.00	0.00
19.44	110.20	1.94	0.00	1.00	0.00	19.46	110.03	1.93	0.00	1.00	0.00
19.48	108.05	1.87	0.00	1.00	0.00	19.50	104.47	1.77	0.00	1.00	0.00
19.52	100.17	1.65	0.00	1.00	0.00	19.54	95.66	1.53	0.00	1.00	0.00
19.56	91.77	1.44	0.00	1.00	0.00	19.58	88.83	1.38	0.00	1.00	0.00
19.60	86.94	1.34	0.32	1.00	0.01	19.62	86.02	1.32	0.32	1.00	0.01
19.64	86.15	1.33	0.32	1.00	0.01	19.66	87.49	1.35	0.00	1.00	0.00
19.68	90.32	1.41	0.00	1.00	0.00	19.70	93.86	1.50	0.00	1.00	0.00
19.72	96.65	1.56	0.00	1.00	0.00	19.74	97.37	1.58	0.00	1.00	0.00
19.76	96.18	1.55	0.00	1.00	0.00	19.78	94.02	1.50	0.00	1.00	0.00
19.80	92.04	1.46	0.00	1.00	0.00	19.82	90.84	1.43	0.00	1.00	0.00
19.84	90.58	1.42	0.00	1.00	0.00	19.86	91.26	1.44	0.00	1.00	0.00
19.88	92.71	1.47	0.00	1.00	0.00	19.90	94.38	1.51	0.00	1.00	0.00
19.92	95.31	1.54	0.00	1.00	0.00	19.94	95.19	1.53	0.00	1.00	0.00
19.96	95.19	1.53	0.00	1.00	0.00	19.98	96.78	1.57	0.00	1.00	0.00
20.00	98.65	1.62	0.00	1.00	0.00						

Total estimated settlement: 24.23**Abbreviations**

$Q_{tn,cs}$:	Equivalent clean sand normalized cone resistance
FS:	Factor of safety against liquefaction
e_v (%):	Post-liquefaction volumetric strain
DF:	e_v depth weighting factor
Settlement:	Calculated settlement

Overall Parametric Assessment Method



:: CPT main liquefaction parameters details ::

CPT Name	Earthquake Mag.	Earthquake Accel.	GWT in situ (m)	GWT earthq. (m)
Foglio1	6.14	0.20	3.10	3.00