

**Comune di Bondeno**  
Provincia di Ferrara ( FE )

**Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.**  
sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara ( VR )

**Progetto per l'ampliamento di un insediamento zootecnico  
esistente, autorizzato con P.D.C. 168/2017/PC,  
e realizzazione di un impianto per l'abbattimento dell'Azoto,  
il tutto su terreni di proprietà  
siti nel Comune di Bondeno ( FE ), località Zerbinate,  
Via Argine Vela 471 .**

Allegato

Febbraio 2022

D

1  
rev.01

oggetto **RELAZIONE GEOLOGICO-SISMICA  
E GEOTECNICA**

### Il Progettista

Dott. Geol. Vincenzi Stefano

### Il Richiedente

Società Agricola BIOPIG ITALIA s.s.  
di Cascone Luigi & C.

### I Collaboratori

Dott. Ghetti Elena  
Dott. Bertelli Alice  
Dott. Geol. Tamburini Silvia  
Dott. Davide Ganzerla



### I Relatori

Negrini geom. Stefano - Martini geom. Isacco - Franzini geom. Andrea  
dott. agr. Gino Benincà - dott. agr. Pierluigi Martorana -  
dott. p.a. Giacomo De Franceschi

### Con la collaborazione di:

Studio Gaia ,Studio Perissinotto ,  
Peroni geom. Moreno .



STUDIO TECNICO NEGRINI  
di  
Negrini Geom. Stefano  
Via Fellini n° 3 - 37054 - Nogara - ( Vr )  
Tel : 0442-50530 ----- E-Mail : frkne.negrini@gmail.com  
C.F. : NGR SFN 62E15 F918 I -----P.Iva : 0180219 023 9



STUDIO BENINCA' - Associazione tra Professionisti  
Via Serena, 1 - 37036 San Martino Buon Albergo (VR)  
Tel : 0458799229 - Fax : 0458780829  
pec: tecnico@pec.studiobeninca.it email: info@studiobeninca.it

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	4
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	5
4.1	INQUADRAMENTO LITOLOGICO .....	7
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE .....	8
5	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	11
6	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	13
7	INQUADRAMENTO SISMICO .....	15
7.1	INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE .....	15
7.2	INQUADRAMENTO SISMICO DI DETTAGLIO .....	18
8	PIANO DELLE INDAGINI IN SITO EFFETTUATE .....	20
9	PROCEDURE DI RIFERIMENTO SUI DATI ACQUISITI .....	23
10	ELABORAZIONE DEI DATI .....	24
11	MODELLO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO .....	25
12	SCELTA E DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE FONDALI .....	27
13	PRINCIPI DELLE NTC 18.....	29
14	CAPACITÀ PORTANTE IN CONDIZIONI STATICHE.....	32
14.1	TEORIA SULLA RESISTENZA DEL SISTEMA GEOTECNICO RD.....	32
14.2	CALCOLO DELLA RESISTENZA DEL SISTEMA GEOTECNICO .....	33
15	CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....	35
15.1	PROVE SISMICHE IN SITO .....	35
15.1.1	Strumentazione utilizzata e modalità di acquisizione dati .....	36
15.1.2	Risultati indagini HVSR 1 e HVSR 2 .....	37
15.1.3	Risultati indagini sismica MASW 1 e MASW 2.....	39
15.2	PARAMETRI SISMICI E SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI AI SENSI DELLE NTC 18 .....	42
16	EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012 .....	47
16.1	ATTENUAZIONE DELL'ACCELERAZIONE.....	49
17	CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE.....	50
18	STATO LIMITE SLE E CEDIMENTI IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE .....	52
18.1	CONSIDERAZIONI SU IMPIANTO NITRO-DENITRO E LAGONI ESISTENTI .....	55
19	ANALISI DEL RISCHIO ALLA LIQUEFAZIONE.....	57
19.1	PROCEDURA DI CALCOLO DEL FATTORE DI SICUREZZA A LIQUEFAZIONE .....	57
19.2	RISULTATI VERIFICA LIQUEFAZIONE .....	59
20	CONCLUSIONI.....	63

## 1 PREMESSA

Su incarico della Soc. Agr. Biopig Italia di Cascone Luigi e c. s.s. è stata redatta la presente relazione geologico-tecnica e sismica al fine di caratterizzare i terreni di fondazione nell'ambito del progetto di ampliamento di un complesso zootecnico nel comune di Bondeno, località Zerbinato.

Lo studio prevede la creazione di un modello geologico-geotecnico del terreno sede dell'intervento, i relativi calcoli per le verifiche di stabilità e le valutazioni del margine di sicurezza nei riguardi delle situazioni limite; queste ultime si possono manifestare sia nelle fasi transitorie di costruzione sia nella fase definitiva per l'insieme manufatto-terreno. Infine verranno determinati i principali parametri di classificazione sismica, richiesti dalla normativa vigente.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge n. 109 del 11 febbraio 1994, art.16 comma 3 e 4, e ss..mm. ii.

A.G.I. "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini" (Giugno 1977)

UNI EN 1991 (Eurocodice 1): "Basi di calcolo e azioni sulle strutture"

UNI EN 1997 (Eurocodice 7): "Progettazione geotecnica"

UNI EN 1998 (Eurocodice 8): "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica"

OPCM 3274/2003 e OPCM 3519/2006

D.M. del 17.01.2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n°7 del 21.01.19: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17.01.18" (Circolare applicativa NTC 2018)

D. Reg. 112/07 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", aggiornata con DGR 2193/2015, aggiornata a sua volta con DGR 630/2019.

Linee Guida NTC08 redatto da Gruppo Interregionale Ordine dei Geologi, Luglio 2010

Ordinanza del Commissario delegato per la ricostruzione n°70 del 13.11.2012 "Mappe delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica dei 17 Comuni con IMCS  $\geq$  6"

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area interessata dall'intervento in progetto è situata nel comune di Bondeno (FE), località Zerbinate, in Via Argine Vela. L'area di intervento è censita al catasto del comune di Bondeno al Foglio 5, mappali 41, 105 e 106, 117 e 118. In **Figura 3.1** si riportano due estratti fotografici satellitari, a diverso grado di dettaglio, che individuano l'area di indagine e i fabbricati attualmente esistenti.

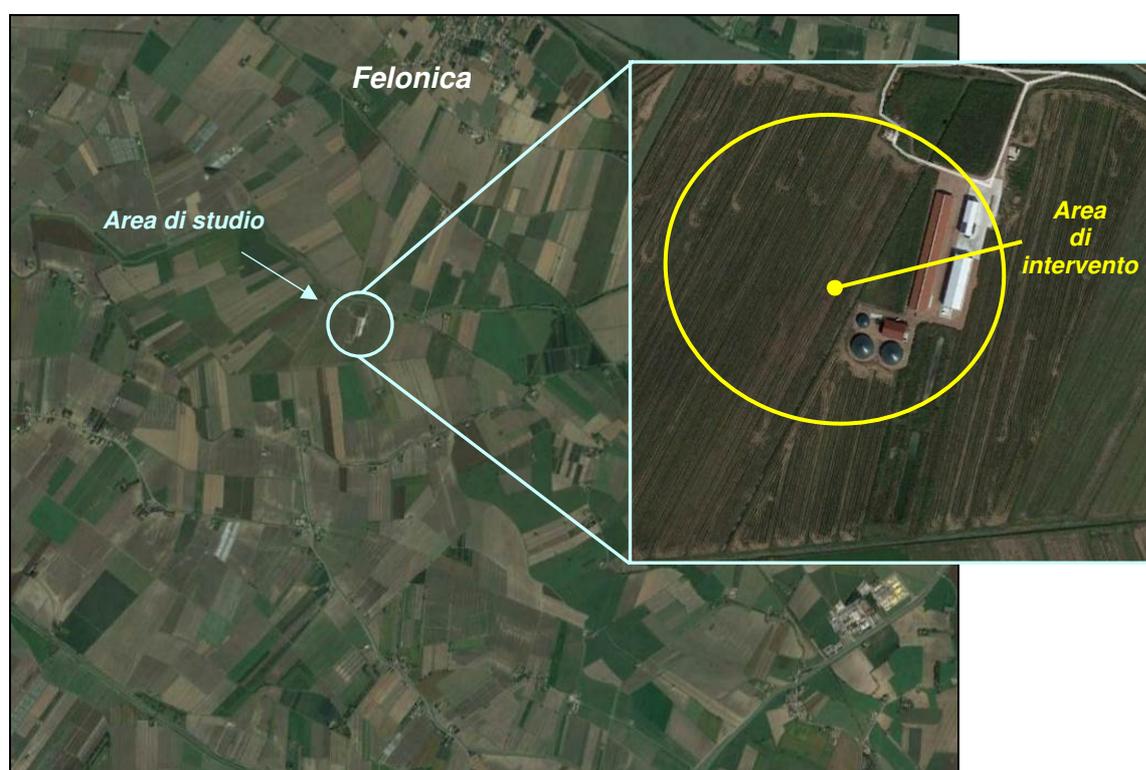


Figura 3.1. Immagine satellitare della zona di studio, a diverso dettaglio (fonte: Google Earth)

L'intervento, come accennato, consiste nell'ampliamento di un complesso zootecnico con realizzazione delle seguenti strutture: stalle, vasche di stoccaggio liquami, impianto nitrodenitro. Per i dettagli tecnici e strutturali si rimanda alla consultazione degli elaborati progettuali.

## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il contesto geologico in cui si inserisce l'area in esame è stato definito mediante consultazione di cartografica esistente. Tale operazione ha avuto l'intento di ricostruire, a livello generale, la disposizione delle formazioni geologiche quaternarie presenti nell'area di intervento, per disporre di preliminari informazioni sulla probabile natura tessiturale dei terreni di alterazione superficiali.

In generale l'assetto geologico dell'Emilia-Romagna è il risultato dei movimenti crostali che, a partire dal Terziario, hanno coinvolto due placche continentali: il blocco sardo-corso da una parte e la microplacca Padano-Adriatica dall'altra. Questo movimento ha condotto all'orogenesi dell'Appennino Settentrionale, avvenuta nel Terziario, e alla successiva formazione dell'avanfossa padana, chiusa a nord dalla catena alpina meridionale (Sudalpino), già sollevatasi a partire dall'era Mesozoica.

Il progressivo riempimento del bacino marino, fino alle condizioni di continentalità, avviene attraverso eventi tettonico-sedimentari separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale. Queste alternanze di eventi è testimoniato da numerose superfici di discontinuità stratigrafica che "marcano" le diverse fasi ed affiorano sul margine appenninico.

La fase deposizionale di riferimento è rappresentata dal **Supersistema Emiliano – Romagnolo**, o Allogruppo Emiliano-Romagnolo, che viene descritta come *"Depositi alluvionali, deltizi, litorali e marini organizzati in successioni cicliche di vario ordine gerarchico. Comprende due alloformazioni (Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore e Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore). Spessore massimo: ~ 700 m. Età: ~ 700.000 a – Attuale.*

La sua componente più recente (**Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore**) è caratterizzata da *"Depositi alluvionali, deltizi, litorali e marini organizzati in successioni cicliche di alcune decine di metri di spessore. Limite superiore coincidente col piano topografico". Spessore massimo: ~ 300 m. Età: ~ 400.000 a – Attuale*

La parte sommitale dell'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore è denominata **Allomembro (o Subsistema) di Ravenna (AES8)** e comprende *"Unità costituita da ghiaie sabbiose, sabbie e limi ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intravalliva; da limi, limi sabbiosi e limi argillosi, in contesti di piana inondabile; da alternanze di sabbie, limi ed argille, in contesti di piana deltizia; da sabbie prevalenti passanti ad argille e limi e localmente a sabbie ghiaiose, in contesti di piana litorale. Al tetto l'unità presenta spesso un suolo parzialmente*

decarbonatato non molto sviluppato di colore giallo-bruno”. Spessore massimo: ~ 30 m. Età: ~ 9.000 a – Attuale

La porzione sommitale dell’Allomembro di Ravenna è denominata **Unità di Modena (AES8a)**, così definita: “Unità costituita da ghiaie e ghiaie sabbiose o da sabbie con livelli e lenti di ghiaie ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intravalliva; da argille e limi, in contesti di piana inondabile; da alternanze di sabbie, limi ed argille, in contesti di piana deltizia; da sabbie prevalenti passanti ad argille e limi e localmente a sabbie ghiaiose, in contesti di piana litorale. Al tetto l’unità presenta localmente un suolo calcareo poco sviluppato di colore grigio-giallastro”. Spessore massimo: ~ 5,5 m. Età: Post-Romana (IV- VI sec. d.C. – Attuale).

Il territorio ferrarese ricade nel settore sud-orientale dell’ampio bacino sedimentario padano, caratterizzato da una complessa struttura geologica definita “Dorsale Ferrarese”, dove si ha una serie di depressioni strutturali comprese all’interno delle pieghe ferraresi (alti strutturali sepolti). La documentazione cartografica consultata nello specifico è la Carta Geologica di Pianura della Regione Emilia-Romagna, scala 1:250.000, di cui si riporta uno stralcio in **Figura 4.1.**

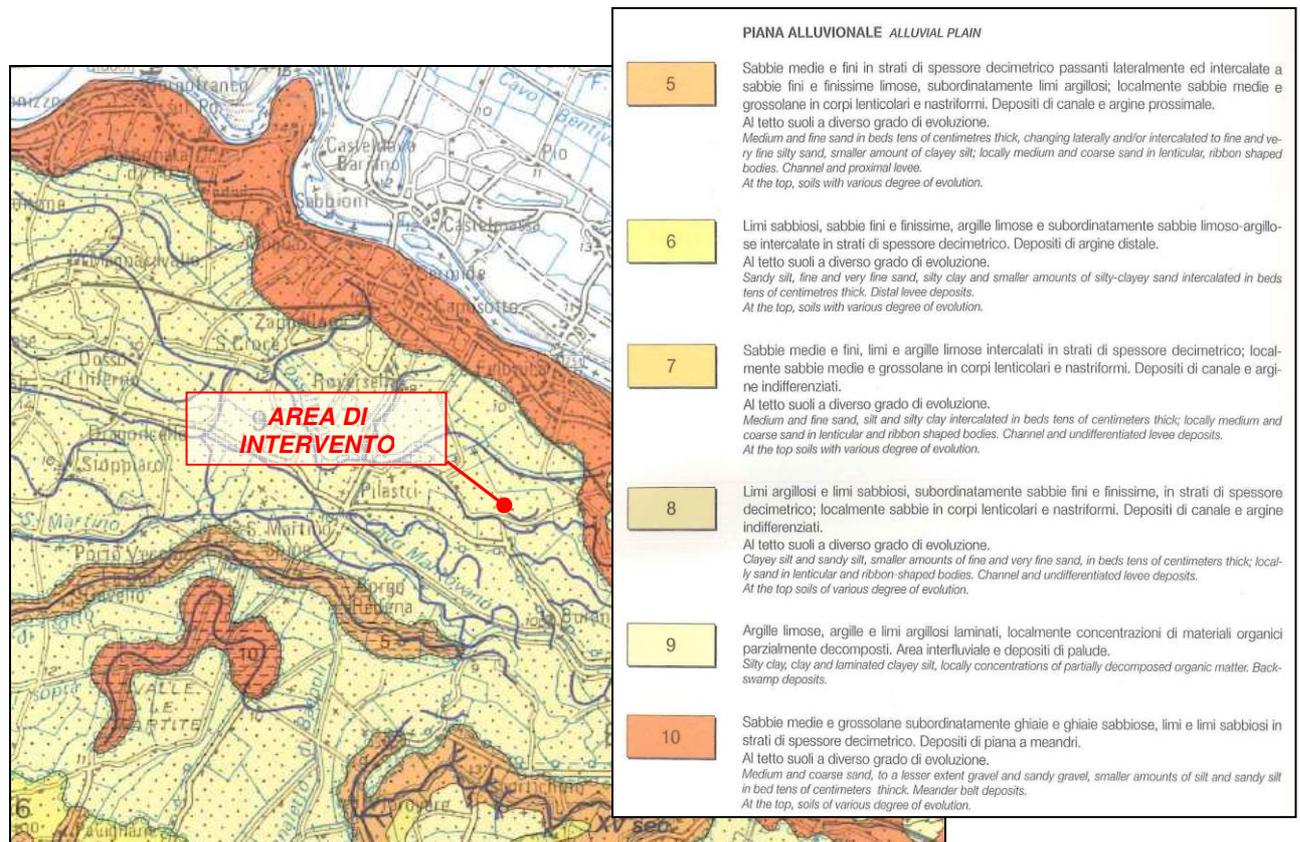


Figura 4.1. Estratto di carta Geologica di Pianura dell’Emilia Romagna indicante le formazioni presenti in corrispondenza e prossimità dell’area di intervento (immagine fuori scala)

Come mostrato il lotto oggetto di caratterizzazione si colloca in corrispondenza di depositi di area interfluviale e di palude (litotipo 9, probabilmente associabile all'unità di Modena AES8a, nei suoi termini coesivi), caratterizzati da "Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti". Si osserva inoltre nella zona la presenza di numerose tracce (linee blu) meandriche di canali estinti.

#### 4.1 INQUADRAMENTO LITOLOGICO

Per quanto riguarda la litologia di superficie si è fatto riferimento alla Carta delle litologie di superficie (Tavola B2.2) del Quadro Conoscitivo del PSC elaborato in forma associata, di cui si riporta un estratto in **Figura 4.2**. In particolare l'area di intervento può essere associata, nei termini superficiali (intervallo compreso tra -0,1 e -0,8 m da p.c.) ad argille sabbiose ed argille limo-sabbiose.

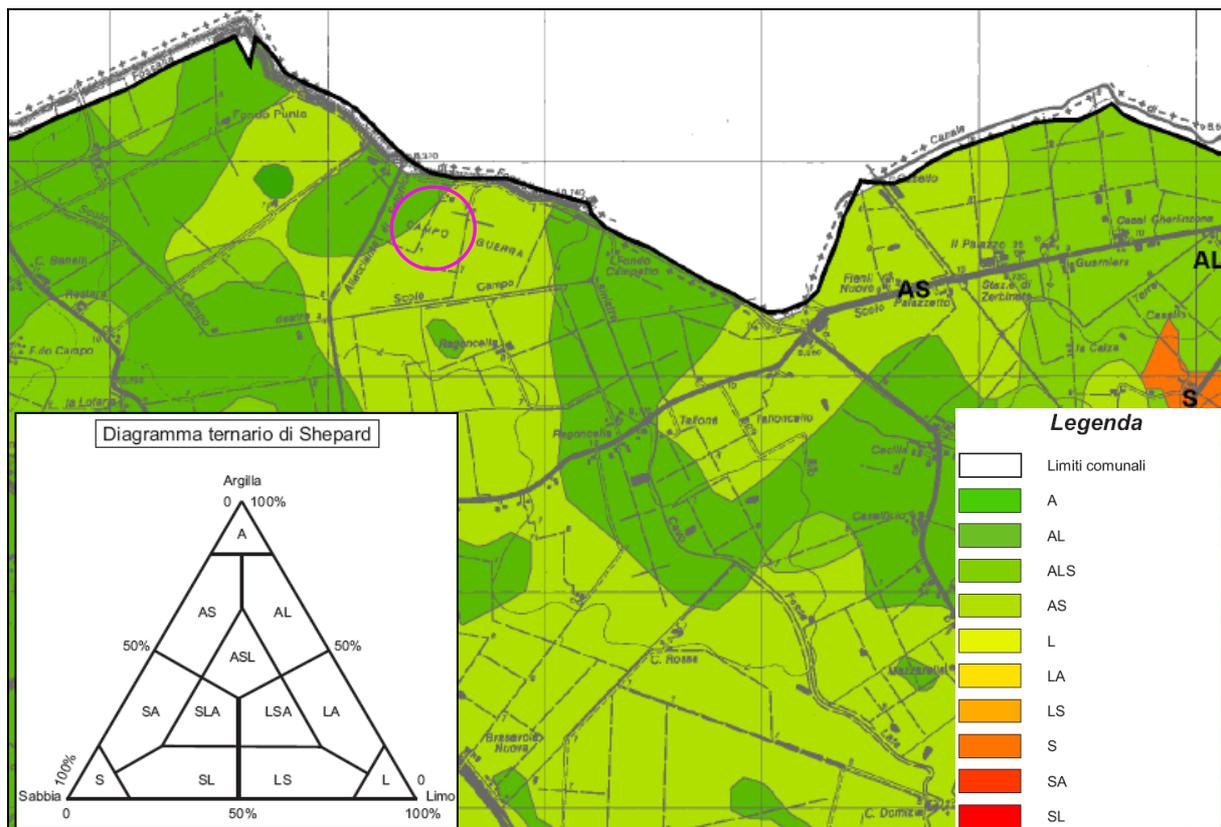


Figura 4.2. Estratto di Carta della litologia di superficie (Tavola B2.2) del Q.C. del PSC.  
Nel cerchio magenta l'area di interesse

## 4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Il contesto geologico-strutturale in cui si inserisce l'area in esame è stato definito mediante consultazione dei seguenti elaborati: note illustrative allegate alla Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna (scala 1:250.000), unitamente alla Carta Geologica Regionale (scala 1:50.000) .

Dal punto di vista geologico-strutturale la pianura padana presenta, al di sotto della potente coltre sedimentaria quaternaria (riempimento di avanfossa delle catene appenninica e alpina), un complesso sistema di elementi tettonici, indice dei movimenti compressivi in direzione NNE, che a partire dal Terziario (65 Ma) hanno condotto alla formazione della catena appenninica.

Il territorio dell'Emilia-Romagna è costituito dal versante padano dell'Appennino settentrionale e dalla Pianura Padana a sud del Po. Pur essendo due ambienti geomorfologici ben distinguibili, l'Appennino e la Pianura Padana sono strettamente correlati. Il fronte della catena appenninica non coincide con il limite morfologico catena-pianura (margine appenninico-padano) ma è individuabile negli archi esterni delle Pieghe Emiliane e Ferraresi sepolte dai sedimenti quaternari padani. Quindi, il vero fronte appenninico, circa all'altezza del Po, sovrascorre verso nord sulla piattaforma padano-veneta. L'analisi della sismotettonica dell'Emilia-Romagna (**Figura 4.3**) ha messo in evidenza come parte delle strutture individuate da profili sismici che interessano il riempimento sedimentario Plio-Pleistocenico siano caratterizzate da attività molto recente ad attuale. In particolare, risultano attivi i sovrascorrimenti sepolti che danno luogo agli archi di Piacenza-Parma, Reggio Emilia e di Ferrara. A tali strutture possono essere associati i fenomeni di fagliazione superficiale osservati in diverse aree della Pianura Padana. L'analisi morfostrutturale del margine pede-appenninico (effettuata per la realizzazione della Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna) evidenzia la distinzione di due settori con caratteristiche morfostrutturali molto diverse a SE e NW della valle del T. Idice, poco ad est di Bologna. Il settore a NW (nel quale è collocata l'area di studio) risulta caratterizzato dall'emersione in più punti del thrust pede-appenninico, evidenziato da morfostrutture tipiche delle strutture attive e dallo sviluppo di ben visibili anticlinali di thrust, come ad esempio le strutture di Salsomaggiore, Viano e Castelvetro di Modena.

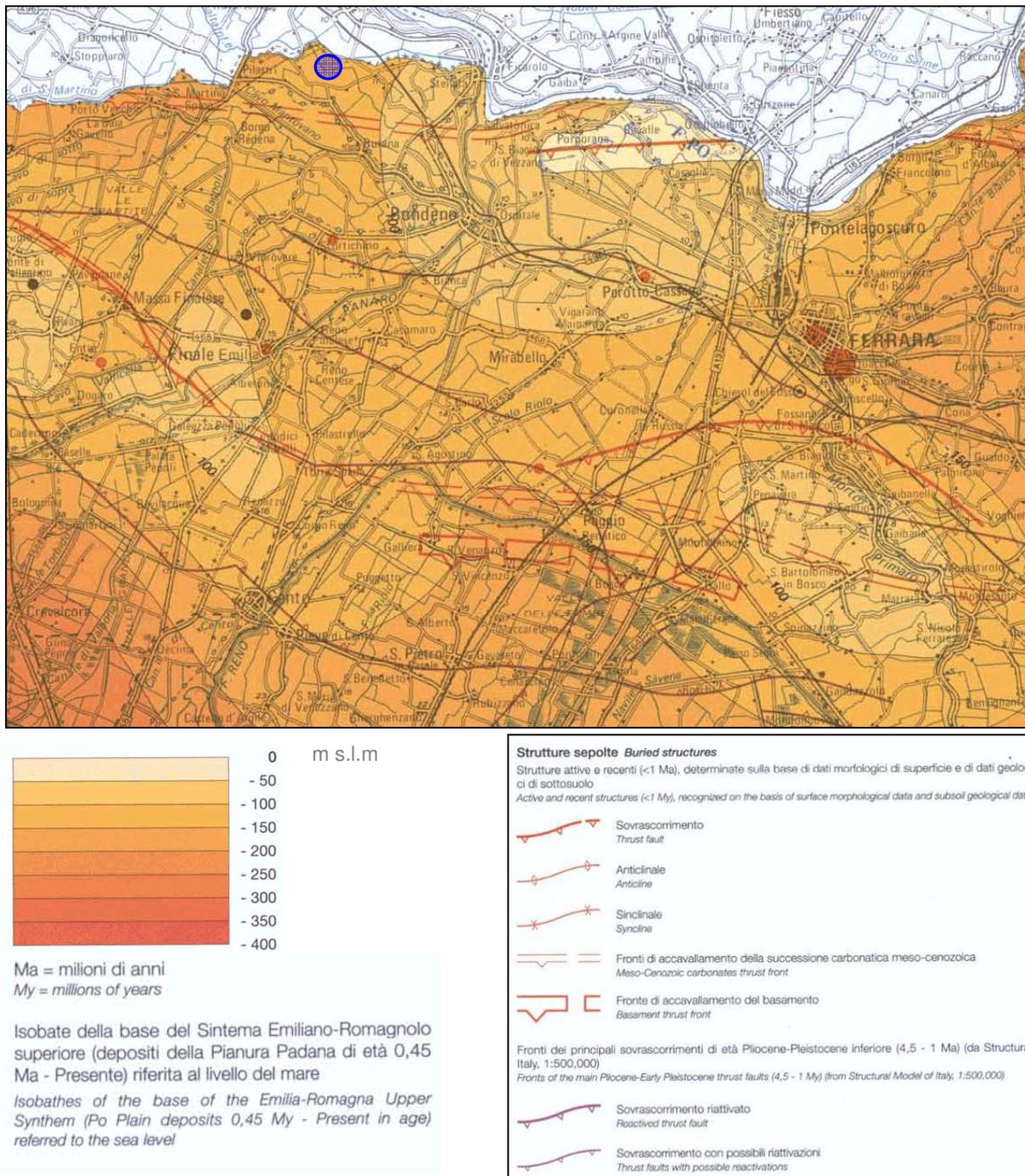


Figura 4.3. Estratto di Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna indicante i principali elementi strutturali. In blu l'area di intervento (Immagine fuori scala)

Il territorio dell'alto ferrarese si sviluppa piuttosto distante dalle aree in sollevamento, rappresentate dalla catena appenninica (margine pedeappenninico), collocandosi piuttosto in una zona in subsidenza, quella della Pianura Padana. Al di sotto della coltre sedimentaria è possibile dedurre la presenza di elementi tettonici tuttora in attività, quali i sovrascorrimenti

riattivati e fronti di accavallamento (sia della successione carbonatica meso-cenozioca, sia del basamento), con direzione media ONO-ESE.

Ulteriore cartografia consultata a maggior dettaglio è la Carta Geologica Regionale (scala 1:50.000), della quale si riporta un estratto in **Figura 4.4**, relativamente agli elementi strutturali.

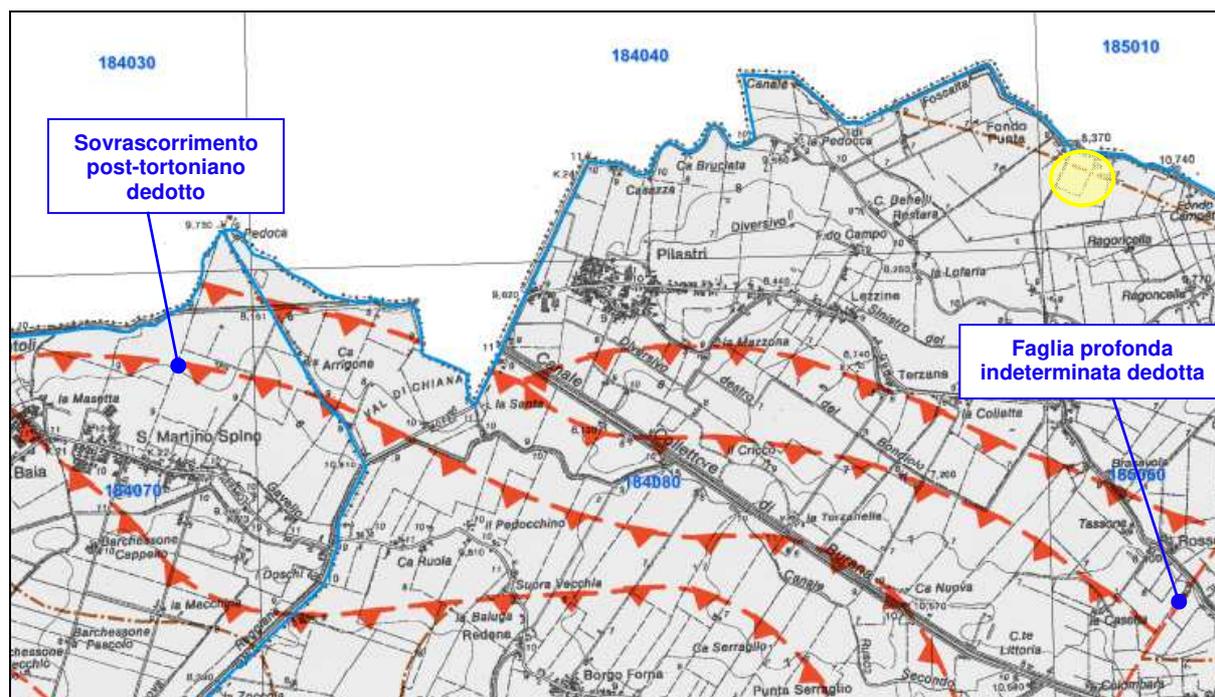


Figura 4.4. Estratto di carta Geologica Interattiva della Regione Emilia Romagna (Immagine fuori scala); in giallo l'area di studio

Alla scala indagata è evidenziata la presenza degli elementi tettonici più rilevanti già trattati. Si nota infatti l'esistenza di un sistema di "Sovrascorrimenti profondi post-tortoniani dedotti" (thrust), con sviluppo medio prevalentemente ONO-ESE, che si sviluppano in particolare a sud dell'area di interesse. Infine è presente una frattura indicata come "Faglia profonda indeterminata dedotta" nel settore sud-est rispetto al sito di interesse, con andamento sub-ortogonale agli elementi tettonici precedentemente citati. Si precisa come la posizione degli elementi tettonici sia "dedotta", ovvero ricavata generalmente dai risultati di prospezioni sismiche a riflessione e dall'interpolazione di stratigrafie di perforazioni profonde (pozzi Agip).

## 5 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il contesto geomorfologico in cui si inserisce l'area di intervento è stato definito dalla consultazione di cartografica esistente per ricostruire a livello generale la disposizione degli elementi geomorfologici maggiormente rilevanti e ricavando preliminari informazioni sulle caratteristiche tessiturali dei terreni. Per l'inquadramento geomorfologico generale è stata consultata la Carta Geomorfologica della Pianura Padana scala 1:250.000 (AA. VV.), di cui si riporta uno stralcio comprendente l'area di studio in **Figura 5.1**.

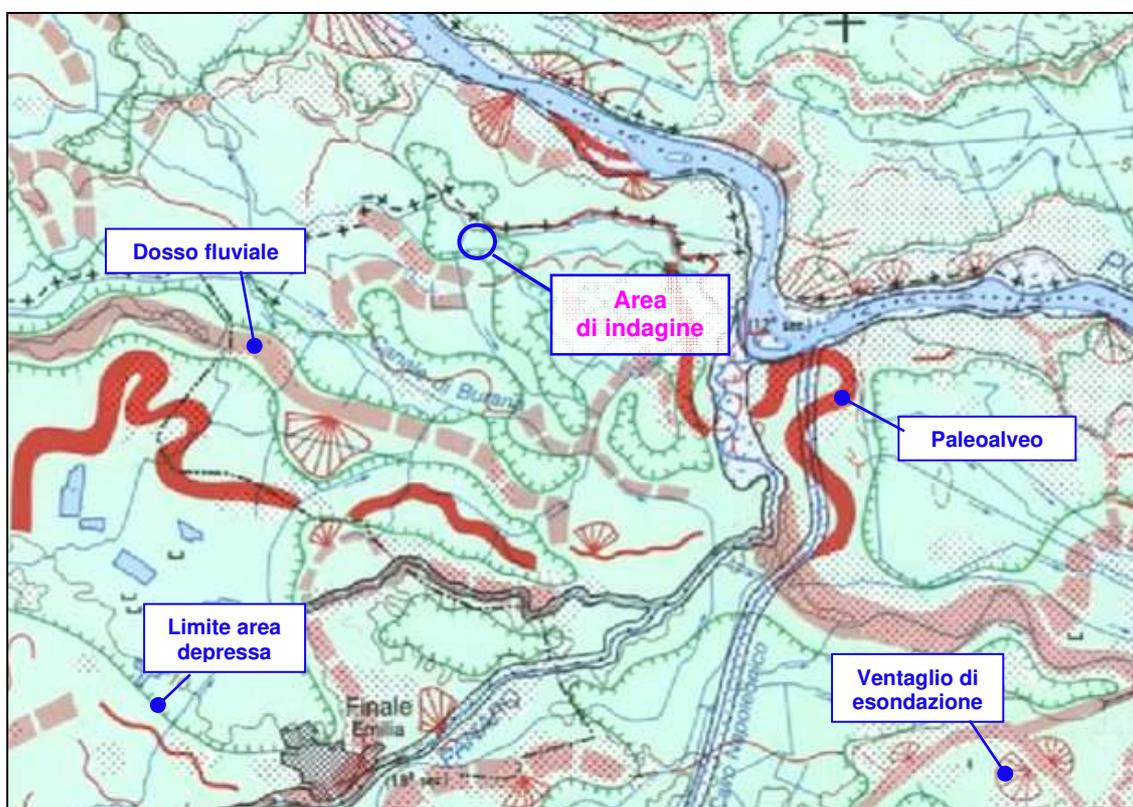


Figura 5.1. Estratto della Carta Geomorfologica della Pianura Padana.  
Nel cerchio blu l'area di intervento (Immagine fuori scala)

Come si può notare il settore in cui si colloca l'area di indagine è fortemente caratterizzato dalla presenza di diversi elementi morfologici tipici della pianura alluvionale. In primo luogo i paleoalvei (in rosso) e i dossi fluviali (in rosa), più o meno pronunciati, largamente diffusi a testimoniare la dinamica fluviale storica del Fiume Po (tracciati con direzione prevalente ONO-ESE) e dei suoi affluenti di provenienza appenninica (in particolare del Fiume Panaro), con andamento medio SSO-NNE. Questa porzione di territorio si caratterizza inoltre per la

presenza di diverse aree depresse, più o meno ampie, racchiuse generalmente dai dossi fluviali citati. L'area di interesse si colloca proprio in corrispondenza di una di queste depressioni morfologiche; tali elementi, caratterizzati da bassa energia deposizionale, hanno comportato nel tempo la formazione di sequenze sedimentarie di tessitura argillosa talora organica, che lateralmente, in direzione dei paleoalvei, assume carattere gradualmente limo-sabbioso. Infine è possibile distinguere diversi ventagli di esondazione (con canali distributori generalmente di ridotte dimensioni), formati in occasione di rotte fluviali, associati ai tracciati storici o attuali dei corsi d'acqua citati. La litologia prevalente indicata dalla carta, per la zona di interesse, è di tipo argilloso.

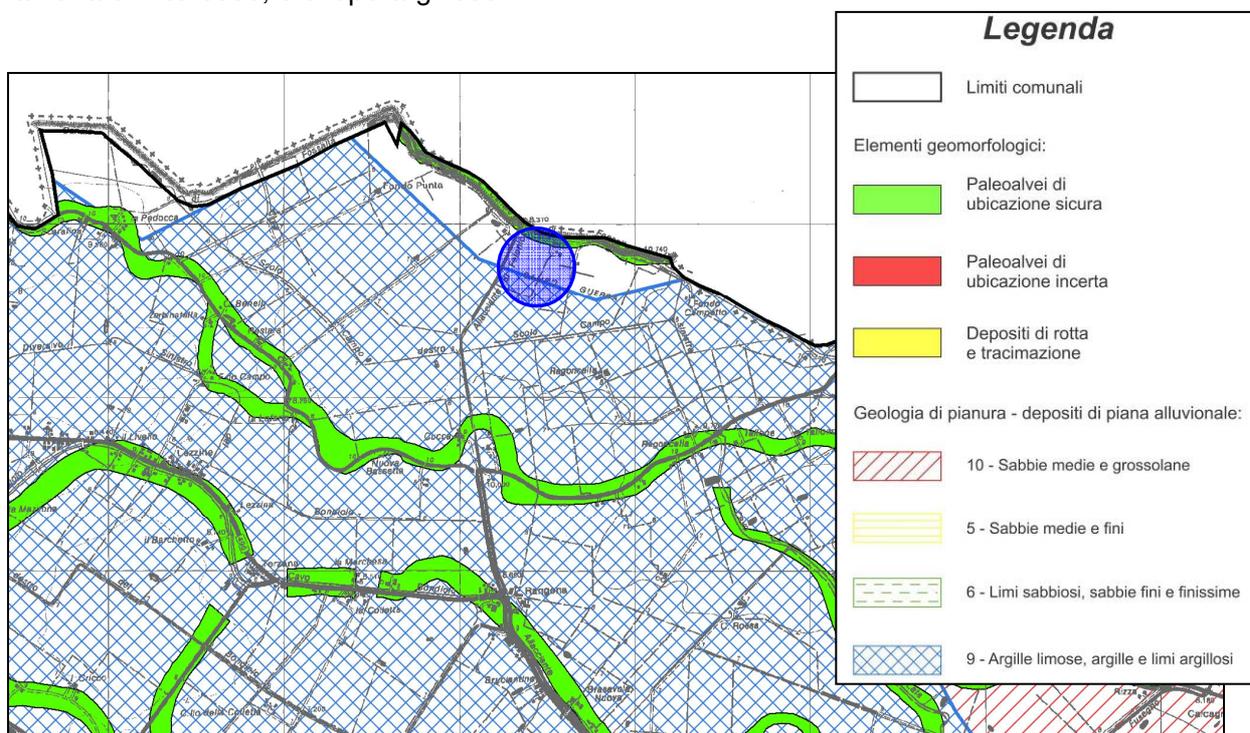


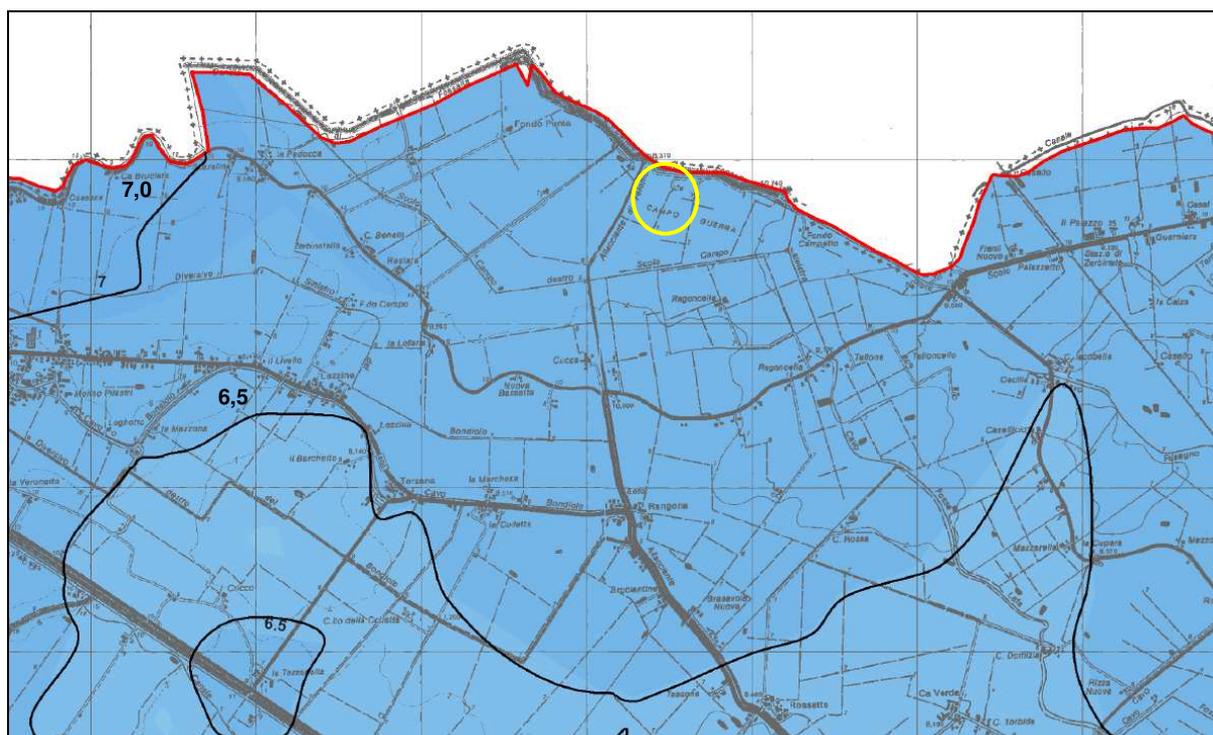
Figura 5.2. Estratto cartografico relativo alla Carta Geomorfologica del Comune di Bondeno; nel cerchio blu è individuata l'area di indagine (Immagine fuori scala)

Nel dettaglio dell'area di intervento si riporta in **Figura 5.2** un estratto di Tavola B2.1 – Carta Geomorfologica (scala 1:40.000, qui riportata fuori scala), riferita al Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) del Comune di Bondeno elaborato in forma associata. L'elaborato conferma come l'area di indagine si collochi in corrispondenza di una zona non direttamente interessata da elementi geomorfologici particolari, trovandosi in area interfluviale. La litologia indicata dalla carta è di tipo coesivo (argille limose, argille e limi argillosi).

Si specifica che, nell'ambito dell'intervento in esame, saranno comunque le indagini di dettaglio a fornire indicazioni precise sulla natura litologica e sulla sequenza stratigrafica del sottosuolo.

## 6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per l'inquadramento idrogeologico generale si è fatto riferimento alla cartografia del PSC elaborato in forma associata, ed in particolare alla carta della superficie freatica (Tavola B2.13) del Quadro Conoscitivo, di cui si riporta un estratto in **Figura 6.1**.



*Figura 6.1. Estratto di Carta della superficie freatica (Tavola B2.13) del Q.C. del PSC.  
Nel cerchio giallo l'area di interesse*

Come è possibile notare la porzione nord-occidentale del territorio comunale di Bondeno è caratterizzata (nel limite del numero dei punti di misura esistenti e utilizzati per l'elaborazione) da una tavola d'acqua pressoché tabulare, con direzione locale orientativa NO-SE e gradiente massimo dell'ordine di 0,0005. La quota della tavola d'acqua, nell'intorno della zona di studio, si attesta intorno ai 6,5 m s.l.m.m. (misura indicativa, il dettaglio della tavola non consente un'indicazione più precisa).

Per quanto riguarda il terreno tra il livello di falda più superficiale e il piano fondale delle strutture di progetto occorre considerare in particolar modo anche la conducibilità idraulica, funzione della natura tessiturale del terreno medesimo.

La Determinazione di Assemblea Legislativa n°96 del 16/01/07 della Regione Emilia-Romagna indica, all'art.12, i requisiti costruttivi dei contenitori di stoccaggio dei liquami ed

assimilati. In particolare il comma 1 rimanda all'Allegato 3 "Requisiti tecnici e di salvaguardia ambientale dei contenitori per lo stoccaggio e la maturazione dei liquami e dei letami provenienti dagli allevamenti zootecnici", mentre il comma 4 ricorda che le pareti e il fondo dei contenitori devono essere impermeabilizzati mediante materiale naturale o artificiale al fine di evitare percolazioni o dispersioni degli effluenti. Di seguito si riporta, per il citato Allegato 3, il punto 3 del capitolo A.

3) il fondo del contenitore dei liquami dovrà trovarsi al di sopra del tetto del corpo acquifero in condizioni tali da evitare rischi di inquinamento dello stesso;

A tal proposito si è quindi verificata la capacità del terreno superficiale di favorire il percolamento dei reflui zootecnici si è fatta riferimento ai valori di permeabilità ricavati indirettamente dalle CPTU, attraverso la formula di seguito riportata (*Piacentini-Righi, 1988*).

$$k\left(\frac{m}{s}\right) = 10^{-\left(\frac{165}{fr} + \frac{160qc}{fr^{3.5}}\right)}$$

Come dai tabulati allegati (**Allegato 1**) i valori di conducibilità idraulica risultanti sono dell'ordine di  $10^{-7} \div 10^{-9}$  m/s), che, come indicato in **Figura 6.2**, risulta comunque associato a terreni con drenaggio piuttosto ridotto, associato a terreni prevalentemente coesivi.

<i>k</i> (m/s)	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$
<i>Drenaggio</i>	buono			povero				praticamente impermeabile				
	ghiaia pulita	sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita		sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati				terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici				

Figura 6.2. Tabella dei valori del coefficiente di permeabilità *K* per vari terreni (Casagrande e Fadum, 1940).

Pertanto si ritiene che la natura del terreno compreso tra la base delle fondazioni e il massimo livello di falda rappresenti una naturale barriera idrogeologica per la salvaguardia dell'acquifero superficiale, **tuttavia si ritiene necessario, come da progetto impermeabilizzare adeguatamente tutte le porzioni interrate delle strutture in progetto.**

## 7 INQUADRAMENTO SISMICO

### 7.1 INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE

In **Figura 7.1** si riporta stralcio della zonazione sismogenetica ZS9, realizzata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia -- Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica.

Tale cartografia individua, per tutto il territorio nazionale, diversi settori con caratteri comuni in termini di sorgenti sismogenetiche, sismicità storica e strumentale. Il comune di Bondeno, e dunque la zona di interesse, ricade all'interno della zona 912 (denominata "Dorsale Ferrarese"), quasi al confine con la zona grigia non interessata da evidenze sismogenetiche.

In **Figura 7.2** si riporta un dettaglio della distribuzione delle sorgenti sismogenetiche individuali, estratto dal database DISS (Database of Individual Seismogenic Sources), versione 3.2.1; la cartografia tematica proposta evidenzia le sorgenti sismogenetiche individuali e composite e le sorgenti macrosismiche. In particolare si nota come l'area di interesse, si collochi ai margini di una delle principali evidenze sismogenetiche. Si tratta della sorgente sismogenetica ITCS050 Poggio Rusco - Migliarino, che viene di seguito descritta in **Figura 7.3**.

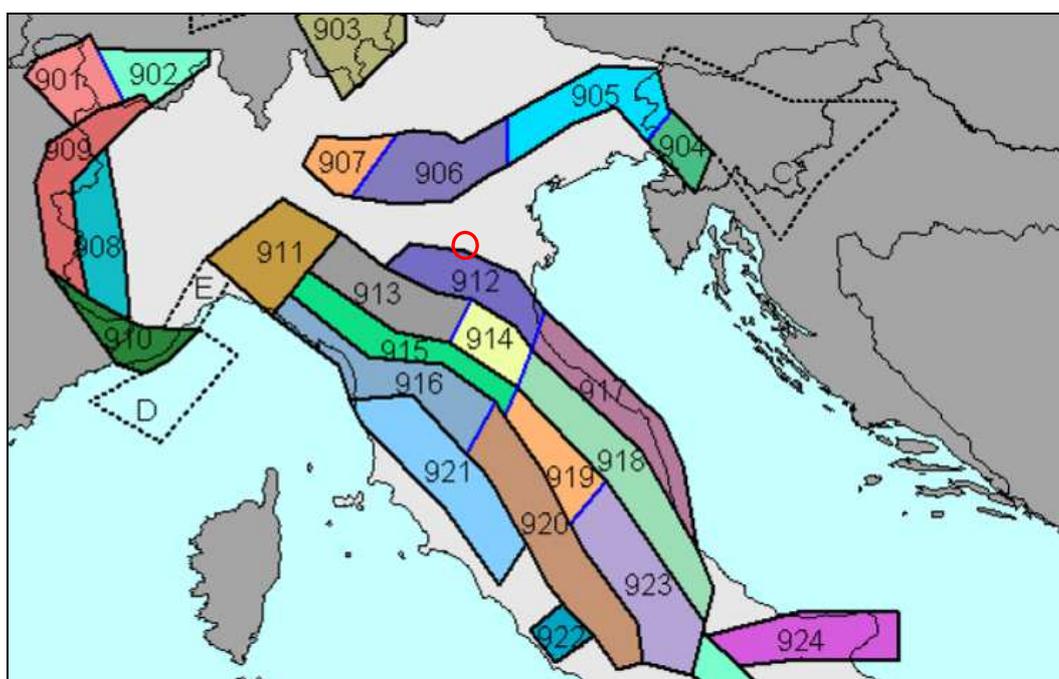


Figura 7.1. Zonazione sismogenetica ZS9 (da INGV). Nel cerchio rosso l'area di indagine

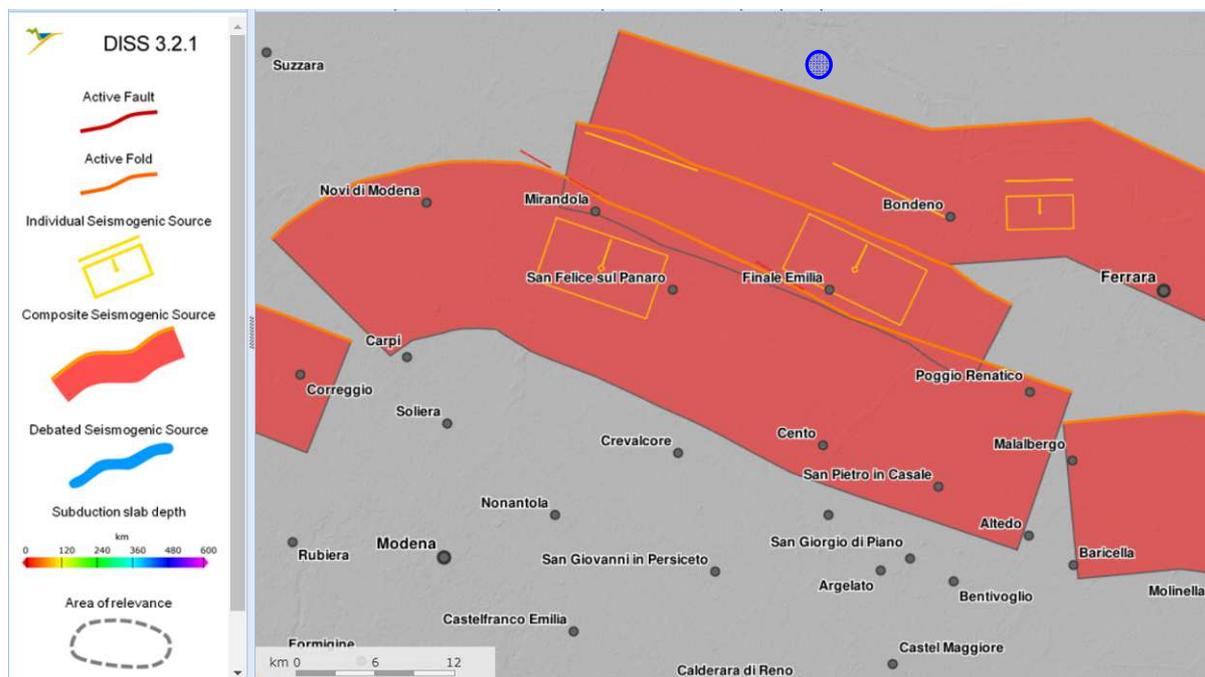


Figura 7.2. Sorgenti sismogenetiche da database DISS versione 3.2.1. Nel cerchio blu l'area di interesse.

#### GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITCS050
Name	Poggio Rusco-Migliarino
Compiler(s)	Burrato P.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), D'Ambrogio C.(2), Maesano F.E.(1), Toscani G.(3)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale; Servizio Geologico d'Italia; Via Vitaliano Brancati, 48, 00144 Roma, Italy 3) Universit... di Pavia; Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente; Via Ferrara, 1, 27100 Pavia, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	16-Oct-2013
Display map ...	
Related sources	<a href="#">ITIS090</a>

#### PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	1.0	OD Based on geological data from various authors.
Max depth [km]	8.0	OD Based on geological data from various authors.
Strike [deg] min... max	85...115	OD Based on geological data from various authors.
Dip [deg] min... max	25...55	OD Based on geological data from various authors.
Rake [deg] min... max	80...100	OD Based on geological data from various authors.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.39...0.45	OD Calculated using geologic subsurface data.
Max Magnitude [Mw]	5.5	OD Based on the strongest earthquake occurred in the region.

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

#### ACTIVE FAULTS

#### ACTIVE FOLDS

Figura 7.3. caratteristiche sorgente sismogenetica relativa all'area di intervento.

Per quanto riguarda la tipologia prevalente di fagliazione, nella zona 912 è individuabile un meccanismo di tipo inverso (quindi compressivo).

In **Figura 7.4** si riporta uno stralcio cartografico che mostra la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche presenti nel database DISS 2.0 (*Database of Potential Sources for Earthquake larger than M 5,5 in Italy*, Valensise e Pantosti, 2001).

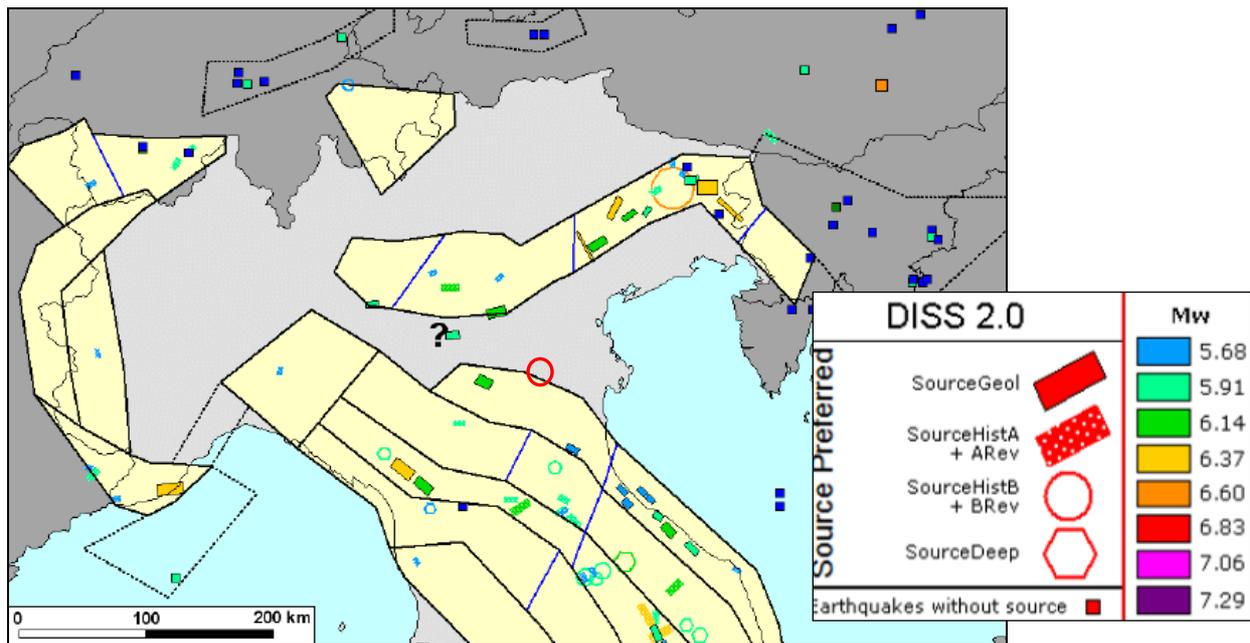


Figura 7.4. Zonazione sismogenetica ZS9 in relazione alla distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel database DISS 2.0. nel cerchio rosso la zona indagata.

L'aspetto più interessante ai fini progettuali dedotto da tale cartografia è la magnitudo momento (Mw) di riferimento, che viene indicata nella tabella seguente, per la zona sismogenetica e per la sorgente sismogenetica che includono il territorio comunale di Bondeno. Tale parametro troverà applicazione in particolare nell'ambito della verifica a liquefazione.

<b>MAGNITUDO DI RIFERIMENTO</b>	
<b>Zona/sorgente sismogenetica</b>	<b>Mw</b>
Zona 912	6,14
Sorgente ITCS050	5,50

In vi cautelativa verrà utilizzato il valore Mw = 6,14.

## 7.2 INQUADRAMENTO SISMICO DI DETTAGLIO

A seguito degli eventi sismici che hanno interessato la Pianura Padana il 20 ed il 29 maggio 2012 è stata emessa un'Ordinanza del Commissario delegato per la ricostruzione n° 70 del 13/11/2012, nella quale sono pubblicate le "Mappe delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica dei 17 Comuni con IMCS  $\geq 6$ ".



<p><b>A1</b> Zona suscettibile di amplificazione. Substrato a profondità <math>\geq 120</math> m</p> <p><b>A2</b> Zona suscettibile di amplificazione. A2 Substrato a profondità <math>&lt; 120</math> m</p> <p><b>LQ1</b> Substrato a profondità <math>\geq 120</math> m Presenza di terreni suscettibili di liquefazione già nei primi 10 m dal piano campagna</p> <p><b>LQ2</b> Substrato a profondità <math>\geq 120</math> m Presenza di terreni suscettibili di liquefazione tra 10 e 20 m dal piano campagna</p> <p><b>LQ1</b> Substrato a profondità <math>&lt; 120</math> m Presenza di terreni suscettibili di liquefazione già nei primi 10 m dal piano campagna</p> <p><b>LQ2</b> Substrato a profondità <math>&lt; 120</math> m Presenza di terreni suscettibili di liquefazione tra 10 e 20 m dal piano campagna</p>	<p>Prove geotecniche utilizzate per la stima della profondità degli orizzonti liquefacibili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● L1 - orizzonti liquefacibili (minimo 20 cm) presenti sotto falda già nei primi 5 m dal piano campagna</li> <li>● L2 - orizzonti liquefacibili (minimo 1 m) presenti tra 5 m e 10 m dal piano campagna</li> <li>● L3 - orizzonti liquefacibili (minimo 2 m) presenti tra 10 m e 15 m dal piano campagna</li> <li>● L4 - orizzonti liquefacibili (minimo 2 m) presenti tra 15 m e 20 m dal piano campagna</li> <li>○ N - assenza di orizzonti liquefacibili (valutazione nei primi 20 m)</li> <li>● X - dato non interpretabile</li> <li>● punti di liquefazione</li> <li>— fratture o allineamenti di punti di liquefazione</li> </ul>
--	--

Figura 7.4. Estratto cartografico relativo alle Mappe delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica dei 17 Comuni con IMCS  $\geq 6$ , con individuazione, in blu, dell'area di indagine

In queste mappe sono individuate le aree suscettibili di amplificazione e quelle in cui si ritiene necessario verificare la presenza di condizioni predisponenti la liquefazione e costituiscono la base per la programmazione delle indagini di approfondimento.

Nelle mappe proposte (aggiornamento del 14.10.13) si riportano riporta alcune informazioni aggiuntive rispetto alla precedente versione, tra cui la profondità del substrato sismico e, per le sole zone di classe L, la profondità indicativa (suddivisa in classi) degli strati potenzialmente liquefacibili; inoltre sono classificate le prove penetrometriche del database geognostico regionale e sono ubicate le zone dove è stato osservato il fenomeno della liquefazione durante gli eventi sismici del maggio 2012; la nuova cartografia inoltre oscura le informazioni nelle aree esterne ai centri abitati principali. Ai fini della progettazione (NTC08) nelle aree in cui è confermata la presenza di condizioni predisponenti la liquefazione (ex categoria di sottosuolo S2) non è ammessa la definizione dell'azione sismica tramite l'approccio semplificato (punto 3.2.2 NTC08).

In **Figura 7.4** si riporta l'estratto della mappa (BONDENO 1) al cui interno ricade l'area di intervento. Si osserva come l'area di studio possa essere associata, pur non essendo direttamente mappata, alle aree potenzialmente suscettibili di liquefazione, indicate con "LQ1" e "LQ2", ad indicare, rispettivamente, presenza di terreni liquefacibili già nei primi 10 m da p.c.. e tra 10 m e 20 m da p.c.. Un'ulteriore informazione dedotta è la profondità del substrato sismico, che viene indicata a profondità inferiori ai 120 m.

Pertanto, per testare la potenziale criticità dei depositi intercettati è stata effettuata una preventiva verifica a liquefazione (utilizzando cautelativamente la massima magnitudo regionale e un livello di falda pari a 1 m da p.c.), così come illustrato nel dettaglio al capitolo 19; dal momento che, nelle citate condizioni di calcolo, il rischio a liquefazione risulta basso, si ritiene di poter procedere ad una caratterizzazione sismica di 2° livello di approfondimento.

## 8 PIANO DELLE INDAGINI IN SITO EFFETTUATE

Per la caratterizzazione della zona di studio è stato predisposto e realizzato il seguente piano di indagini:

- ☑ n°3 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono, nominate CPTU 1, CPTU 2 e CPTU 5, spinte alla profondità di 15,0 m da p.c.
- ☑ n°2 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono, nominate CPTU 3 e CPTU 4, spinte alla profondità di 30,0 m da p.c.
- ☑ n°2 prove sismiche attive di tipo MASW
- ☑ n°2 prove sismiche passive di tipo HVSR

In **Figura 8.1** si riporta estratto di planimetria di progetto con ubicazione delle prove eseguite.

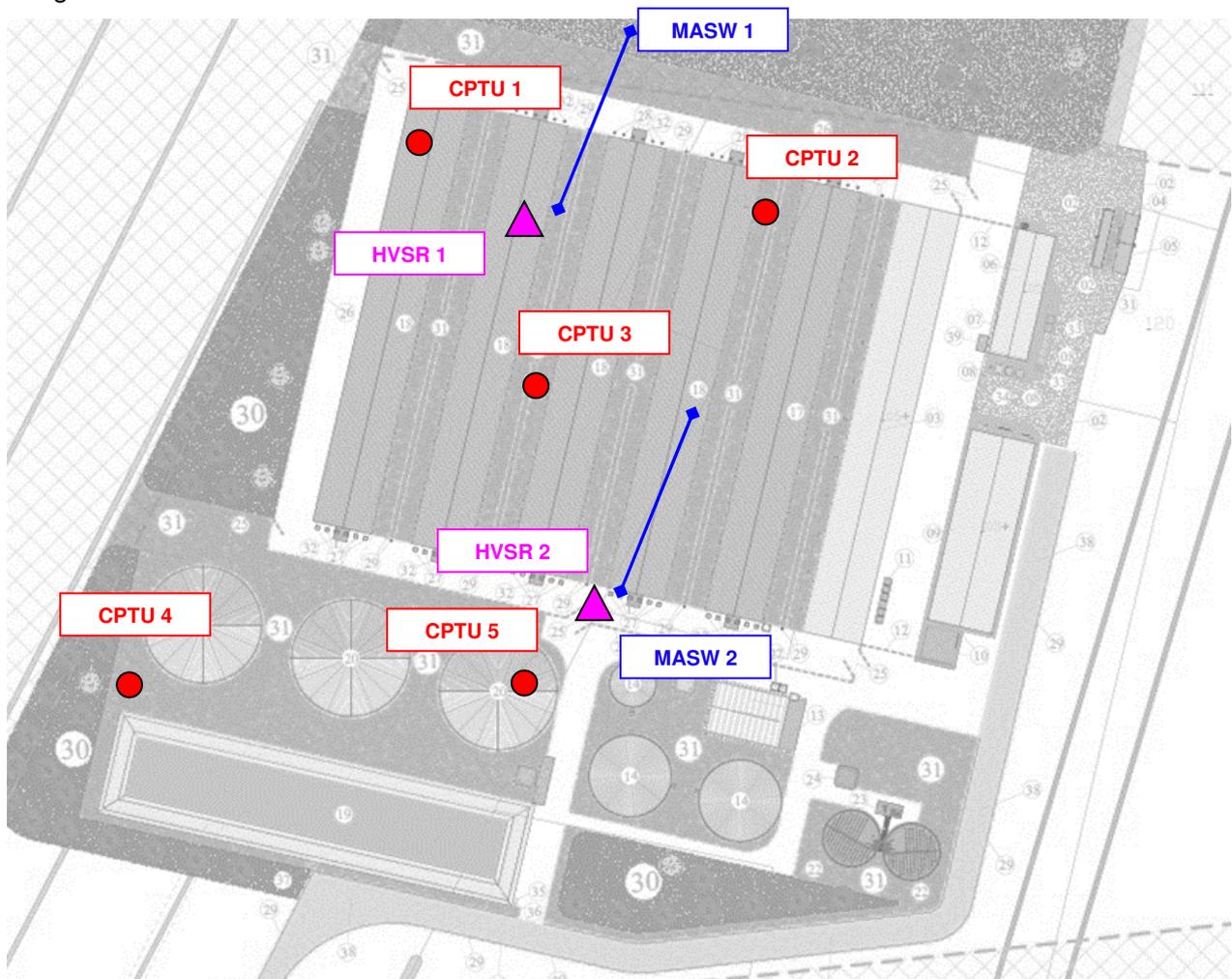


Figura 8.1. Ubicazione indagini geognostiche eseguite

Di seguito, in **Figura 8.2**, **Figura 8.3**, **Figura 8.4** e **Figura 8.5** si riporta documentazione fotografica relativa all'esecuzione delle indagini geognostiche eseguite.



*Figura 8.2. Da sinistra a destra e dall'alto in basso.  
Esecuzione prova CPTU 1, CPTU 2, CPTU 3 e CPTU 4*



Figura 8.3. Esecuzione prova CPTU 5, CPTU 3 e prove sismiche MASW e HVSR



Figura 8.4. Esecuzione prove sismiche: MASW 1 (sinistra) e HVSR 1 (destra)



Figura 8.5. Esecuzione prove sismiche:  
MASW 2 (sinistra) e HVSR 2 (destra)

Le prove eseguite, ubicate come in **Figura 8.1**, risultano essere sufficientemente profonde per l'indagine di un volume significativo di sottosuolo interessato dalle fondazioni di progetto.

## 9 PROCEDURE DI RIFERIMENTO SUI DATI ACQUISITI

Le prove penetrometriche statiche sono state eseguite mediante penetrometro meccanico Pagani TG63-200 (con attrezzatura di spinta ancorata da 20 ton), con punta elettrica e piezocono Pagani Mkj608 e sistema di acquisizione dati TGAS08,. I vari parametri di prova sono stati acquisiti direttamente dai sensori della punta, ogni 1 cm di avanzamento.

La prova pentrometrica statica in generale trova applicazione per:

- rilevare l'andamento stratigrafico lungo la verticale
- individuare i tipi di terreno attraversati
- interpolare l'andamento degli strati fra verticali di sondaggio
- misurare la pressione interstiziale (solo CPTU)

I parametri desunti possono essere utilizzati con affidabilità per valutare:

- l'angolo di attrito e la compressibilità drenata dei terreni granulari
- la resistenza al taglio non drenata dei terreni coesivi.

Meno attendibile risulta la valutazione dei parametri di compressibilità drenata e non dei terreni coesivi. Da notare che la procedura di riferimento indica l'espressione di  $q_c$  e  $f_s$  in Pa, kPa o MPa; per una migliore comprensione dei dati si è preferito esprimere i parametri anche in  $\text{kg/cm}^2$ .

## 10 ELABORAZIONE DEI DATI

Nelle tabelle e diagrammi allegati sono riportati tutti i parametri geotecnici elaborati dai dati ottenuti dalle prove CPTU effettuate (**Allegato 1**). In particolare, nei diagrammi sono graficati i valori di resistenza alla punta  $R_p$  e resistenza laterale locale  $R_f$ , rilevati ad ogni 1 cm. Questi valori sono stati ricavati direttamente dalla punta elettrica.

La diretta correlazione tra il rapporto  $F = R_p/R_f$  e la granulometria dei terreni attraversati (secondo Begemann, 1965 e secondo Schmertmann; Raccomandazioni A.G.I. 1977), rende possibile caratterizzare la natura dei terreni differenziandoli a seconda della tessitura.

Negli allegati vengono riportati, tra gli altri, i seguenti parametri:

- valutazione litologica secondo Robertson (1983) ottenuta in base all'analisi dei valori di  $R_p$  e del rapporto  $R_f/R_p$  %.
- il peso per unità di volume  $\gamma'$  ( $\text{t/m}^3$ ), ottenuta dalla relazione esistente tra la densità del terreno e la sua resistenza ad essere attraversato dalla punta;
- la tensione verticale geostatica efficace  $\sigma'_{vo}$ , espressa come

$$\sigma'_{vo} = 1,85 \times z_1 + 0,20 \times \sum \gamma' i$$

dove  $z_1$  è uguale alla profondità media della falda;

- la coesione non drenata  $C_u$  ( $\text{Kg/cm}^2$ ) (per i terreni di natura coesiva) ottenuto dal rapporto " $C_u = R_p/a$ " (da Sanglerat, 1972) dove "a" è un coefficiente dipendente dalla natura del terreno, e quindi da  $R_p$ ;
- l'angolo di attrito interno efficace  $F$  (per i terreni di natura granulare), anch'esso correlato alla  $R_p$  (De Beer);
- il coefficiente di compressibilità di volume  $M_v$

Il coefficiente di compressibilità  $M_v$  viene definito come:

$$M_v = 1/R_p \times a$$

dove il coefficiente “a” è direttamente dipendente da  $R_p$ .

## 11 MODELLO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO

Di seguito verranno illustrate le caratteristiche geologiche e geotecniche dei vari settori oggetto di intervento, vale a dire “Area stalle”, “Area impianto nitro-denitro” e “Area Vasche”. Le indicazioni tessiturali di dettaglio e parametri geotecnici e dei singoli livelli individuati nelle singole prove vengono riportati in **Allegato 1**.

<b>MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO DELL'AREA VASCHE LIQUAME</b>					
Profondità (m-m)	Litologia	$\gamma$ (t/mc)	$\gamma_{sat}$ (t/mc)	$c_u$ media (kPa)	$\phi$ (°)
0,0-1,8	Argille	1,80	1,88	36	-
1,8-4,1	Limi e limi sabbiosi	1,80	2,10	74	24
4,1-6,0	Limi argilloso-sabbiosi	1,70	1,78	23	20
	passanti a Sabbie	1,90	2,20	-	33
6,0-22,8	Sabbie	1,90	2,20	-	31
22,8-30,0	Limi e limi sabbiosi	1,93	2,01	92	20

<b>MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO DELL'AREA IMPIANTO NITRO-DENITRO</b>					
Profondità (m-m)	Litologia	$\gamma$ (t/mc)	$\gamma_{sat}$ (t/mc)	$c_u$ media (kPa)	$\phi$ (°)
0,0-4,2	Argille	1,82	1,90	37	-
4,2-5,8	Limi argillosi e limi sabbiosi	1,87	1,95	66	25
5,8-9,9	Sabbie	1,90	2,20	-	31
9,9-20,0	Sabbie	1,90	2,20	-	32

<b>MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO DELL'AREA STALLE</b>					
<b>Profondità (m-m)</b>	<b>Litologia</b>	<b><math>\gamma</math> (t/mc)</b>	<b><math>\gamma</math> sat (t/mc)</b>	<b><math>c_u</math> media (kPa)</b>	<b><math>\phi</math> (°)</b>
0,0-2,0	Argille, localmente organiche	1,74	1,82	25	-
2,0-4,4	Limi argillosi e limi sabbiosi	1,83	1,91	44	25
4,4-21,9	Sabbie	1,90	2,20	-	31
21,9-30,0	Limi e limi sabbiosi	1,92	2,00	92	19

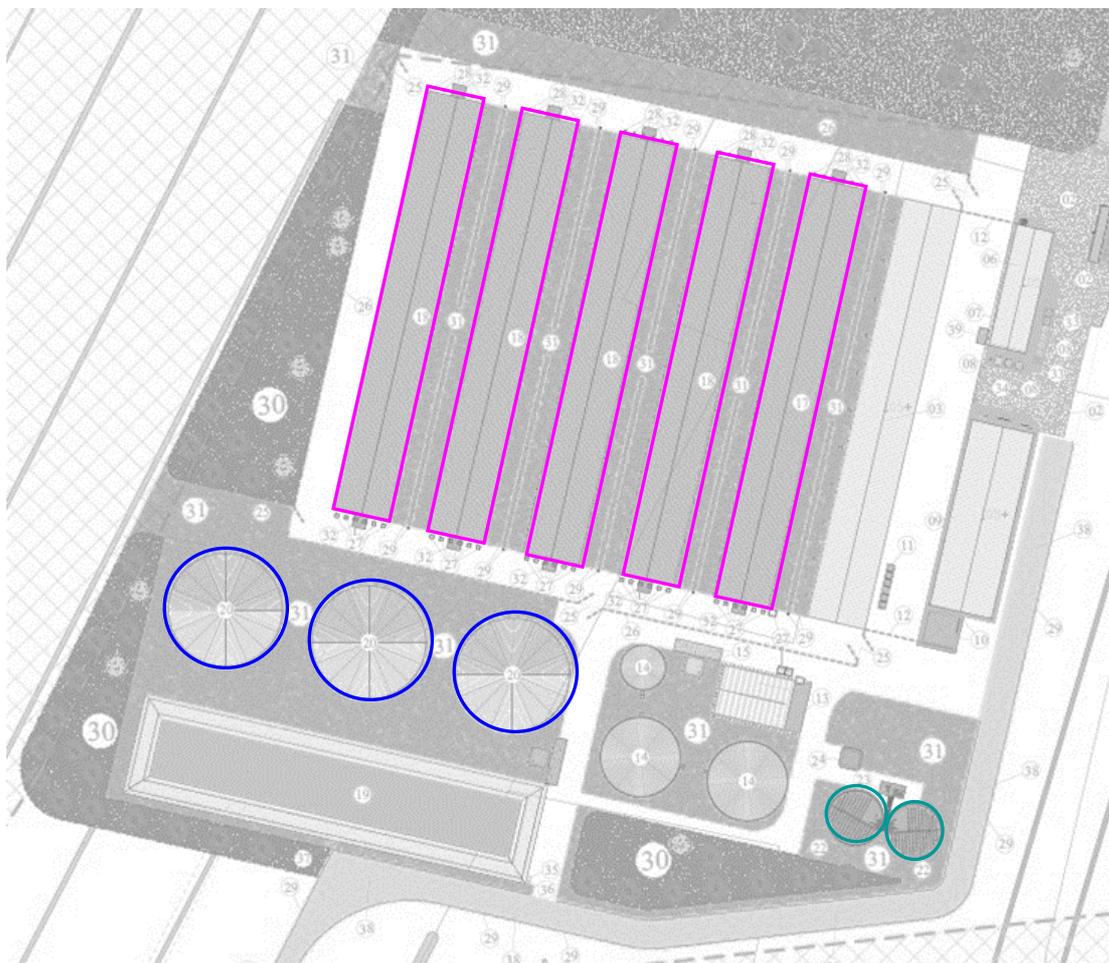
Il **modello stratigrafico generico**, ricostruito con l'elaborazione delle indagini geognostiche eseguite, segnala quindi la presenza di depositi prevalentemente limo-argillosi superficialmente, entro i primi 5-6 m da p.c.. Oltre tale profondità vengono intercettati depositi prevalentemente sabbiosi fino alla massima profondità media di 22 m da p.c.. Oltre tale profondità si intercettano depositi limosi e limo-sabbiosi fino alla massima profondità indagata.

Il livello statico della falda freatica rilevato al termine delle prove nei fori di indagine è risultato pari al **valore medio di 1,87 m da p.c. locale**. Occorre specificare che sono comunque possibili variazioni stagionali del livello della falda e conseguentemente della frangia capillare ad esso associata, come già trattato nelle considerazioni idrogeologiche di dettaglio.

Dal punto di vista **geotecnico** dall'analisi condotta emerge un terreno composto nel complesso da depositi a comportamento geomeccanico coesivo o misto (attritivo/coesivo) superficialmente, entro i primi 5-6 m da p.c., per poi passare in maniera piuttosto netta a depositi a comportamento meccanico attritivo fino a circa 22 m da p.c. Oltre tale profondità si intercettano depositi a comportamento misto, nettamente meno addensati rispetto al banco sabbioso sovrastante. I depositi coesivi presentano grado di consistenza medio-bassa, con valori di  $c_u$  variabili da 23 kPa a oltre 50 kPa. Il grado di addensamento dei depositi prevalentemente incoerenti risulta medio-basso, con valori variabili dal 8% al 67% (espresso in termini di densità relativa). Si precisa infine che in questa fase vengono forniti i parametri medi, mentre in fase di calcolo verranno utilizzati i parametri caratteristici degli strati interessati dal cuneo di rottura potenziale.

## 12 SCELTA E DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE FONDALI

Il terreno indagato può risultare idoneo alla realizzazione di fondazioni superficiali, quali platee e travi continue di progetto (**Figura 12.1**), purché le pressioni trasmesse risultino compatibili con la capacità portante dell'insieme manufatto-terreno e che le deformazioni attese risultino comprese nel range dell'ammissibilità per le singole strutture.



*Figura 12.1. Pianta progettuale con indicazione delle strutture principali dell'impianto*

Verranno pertanto considerate fondazioni con il seguente dimensionamento, relative agli elementi più rilevanti dell'impianto:

<b>GEOMETRIA APPARATO FONDALE</b>					
<b>ELEMENTO IMPIANTO</b>	<b>FONDAZIONE</b>	<b>DIAMETRO (m)</b>	<b>B o B' (m)</b>	<b>L o L' (m)</b>	<b>D (m da p.c.)</b>
<b>VASCA LIQUAME</b>	Platea	36,35	32,2	32,2	1,3
<b>VASCA NITRO-DENITRO</b>	Platea	19,20	17,0	17,0	2,3
<b>STALLA</b>	Trave continua	-	1,5	$\infty$ (convenzione)	0,8

Per le platee circolari delle vasche B' e L' rappresentano rispettivamente la larghezza e la lunghezza equivalente, ovvero il dimensionamento di una platea quadrata di area pari a quella circolare.

Tali parametri vengono usualmente impiegati in fase di calcolo della capacità portante per valutare innanzitutto l'intervallo stratigrafico di imposta del cuneo di rottura ed in secondo luogo i fattori di forma e profondità delle fondazioni. Inoltre la geometria di fondazione risulta vincolante nell'analisi di deformabilità del sistema, poiché da essa dipende la profondità di influenza dei bulbi di tensione e di conseguenza l'attenuazione delle pressioni nel sottosuolo.

### 13 PRINCIPI DELLE NTC 18

Le disposizioni formulate nell'Eurocodice 7 (UNI EN 1997-1:2005 e UNI EN 1997-2:2007) costituiscono le basi concettuali per la formulazione delle NTC 2008 e per il loro recente aggiornamento (NTC2018), nella sezione dedicata alla progettazione geotecnica (Capitolo 6 delle NTC). In particolare vengono definiti gli stati limite di un sistema geotecnico (Stato Limite Ultimo **SLU** e Stato Limite di Esercizio **SLE**) e le verifiche di sicurezza e delle prestazioni nei confronti di questi. Le verifiche vengono effettuate secondo un metodo semiprobabilistico basato essenzialmente su:

- Scelta idonea del valore di ciascuna variabile in gioco nel modello geotecnico proposto (valore caratteristico);
- Applicazione del metodo dei coefficienti parziali, i quali devono essere ripartiti con criterio e consapevolezza sulla base dell'esperienza e dell'osservazione del contesto reale di inserimento del progetto.

Traducendo il tutto in termini matematici il metodo semiprobabilistico si basa sulla seguente disequazione fondamentale:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

**E<sub>d</sub>**: valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

**R<sub>d</sub>**: resistenza del sistema geotecnico.

Sostanzialmente la sicurezza è garantita solo quando la resistenza del sistema è maggiore della sommatoria delle azioni che agiscono su questo. Ne deriva che ad influenzare in maniera inequivocabile la stabilità del sistema sono:

- Entità delle azioni (permanenti, variabili, accidentali e sismiche)
- Parametri geotecnici del terreno
- Resistenza a rottura del sistema

Si ricorda inoltre che:

$$E_d = E [\gamma_F F_K ; X_K / \gamma_M ; a_d]$$

$$R_d = R / \gamma_R [\gamma_F F_K ; X_K / \gamma_M ; a_d]$$

Ovvero l'effetto delle azioni e le resistenze sono espresse in funzione delle azioni di progetto  $\gamma_F F_k$ , dei parametri di progetto  $X_k/\gamma_M$  e della geometria di progetto  $a_d$ .

Per quanto riguarda la scelta dei parametri rappresentativi del sistema occorre fare riferimento al valore caratteristico, cioè una "stima cautelativa del parametro che influenza l'insorgere dello stato limite". A seconda della variabilità dello stesso parametro, sarà possibile inserire o la media dell'insieme di valori del parametro calcolati (se la stima è molto precisa) o il valore per il quale, nella distribuzione gaussiana dei valori determinati, vi è una probabilità del 5% di ottenere un valore "peggiore" (se la stima è imprecisa).

I valori caratteristici così determinati subiscono una correzione attraverso i coefficienti parziali, da combinare a seconda dell'approccio analitico che si intende utilizzare.

I coefficienti parziali da utilizzare nelle verifiche allo stato limite ultimo vengono riportati nelle Tabelle inserite nelle NTC e di seguito riproposte.

Tabella 6.2.I. NTC18: Coefficienti parziali per le azioni o per gli effetti delle azioni

CARICHI	EFFETTO	COEFF. PARZIALE $\gamma_F$ (O $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Nota: le azioni variabili secondarie vanno inoltre corrette tramite fattore  $\psi$  di durata.

Tabella 6.2.II. NTC18: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA A CUI APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFF. PARZIALE $\gamma_M$	(M1)	(M2)
tg all'angolo di resist. al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Tabella 6.4.I. NTC18: Coefficienti parziali per le verifiche agli SLU di fondazioni superficiali

VERIFICA	COEFF. PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Le verifiche SLU di tipo geotecnico (GEO) relative alle fondazioni superficiali devono essere effettuate nei confronti sei seguenti meccanismi di rottura:

- Collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno
- Collasso per scorrimento su piano di posa
- Stabilità globale (nel caso di fondazione su pendio)

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi (qui indicati per tutte le verifiche geotecniche):

- Approccio 1 – Combinazione 1: A1+M1+R1*  
– *Combinazione 2: A2+M2+R2*
- Approccio 2 – Combinazione 1: A1+M1+R3*

Nel caso delle fondazioni superficiali la verifica di Stabilità globale va eseguita secondo l'Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2), mentre le rimanenti verifiche vanno eseguite secondo l'Approccio 2 combinazione 1 (A1+M1+R3).

Per le verifiche allo SLU si utilizza la combinazione di fattori espressa di seguito:

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$E_d = \gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{K1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{K2} + \gamma_{Q3} \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

## 14 CAPACITÀ PORTANTE IN CONDIZIONI STATICHE

### 14.1 TEORIA SULLA RESISTENZA DEL SISTEMA GEOTECNICO RD

La resistenza del sistema geotecnico dell'area indagata viene calcolata a partire dalla teoria della capacità portante secondo Brinch-Hansen (1970) con l'applicazione della formula:

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot [s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma}] + c \cdot N_c \cdot [s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c] + q \cdot N_q \cdot [s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q]$$

dove

$q_{lim}$  è il carico limite, corrispondente a  $R_d$  (a seguito delle opportune correzioni);

$B$  è la larghezza della fondazione;

$c$  è la coesione;

$q = \gamma' D$ ;

$\gamma'$  è il peso di volume. Per il terzo fattore della formula (dal momento che  $q = \gamma' D$ ) è riferito al terreno compreso tra il piano campagna e il piano di posa della fondazione, per il primo fattore della formula è riferito al terreno compreso tra il piano di posa della fondazione e la profondità alla quale può spingersi il cuneo di rottura;

$D$  è la profondità del piano di posa della fondazione;

$N_c, N_q, N_{\gamma}$  sono i fattori di capacità portante, dipendenti dall'angolo di attrito  $\phi$ ;

$s_{\gamma}, s_c, s_q$ : sono fattori di forma della fondazione;

$i_{\gamma}, i_c, i_q$ : sono fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico;

$b_{\gamma}, b_c, b_q$ : sono fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione della base della fondazione;

$g_{\gamma}, g_c, g_q$ : sono fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna;

$d_{\gamma}, d_c, d_q$ : sono fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa;

(Per l'illustrazione di tali fattori si rimanda a specifica letteratura)

Si è calcolata la capacità portante con i parametri del terreno in termini di tensioni totali: questo metodo, nel caso di terreni coesivi, pone il sistema nelle condizioni più gravose, ipotizzando un'applicazione istantanea dei carichi, con conseguente notevole incremento delle pressioni interstiziali, che non possono essere dissipate per drenaggio.

Nello specifico si individua dapprima la profondità alla quale il terreno può andare incontro a rottura; le Raccomandazioni A.G.I. (1977) prescrivono di spingersi fino a profondità

compresa tra B e 2B a partire dal piano di posa. Successivamente si calcolano i parametri del terreno considerando tutti quelli intercettati fino alla profondità dell'eventuale cuneo di rottura, valore da inserire nella determinazione della  $R_d$ . In ottemperanza alle nuove norme tecniche (D.M. 17.01.18) tali parametri vanno trattati statisticamente per ottenere i corrispondenti valori caratteristici, così come definiti nell'introduzione del **capitolo 13**. Nel caso specifico, effettuato i calcoli in termini di tensioni totali, la formula del carico limite si riduce notevolmente e diventa indipendente dalle caratteristiche della fondazione (anche se la geometria della fondazione è necessaria per calcolare i fattori di forma e di profondità), con le motivazioni che seguono:

Nel caso di terreni coesivi l'angolo di attrito  $\varphi = 0^\circ$

Da cui deriva  $N_\gamma = 0$  ;  $N_q = 1$  e  $N_c = 5,14$  ;

La formula del carico limite si semplifica notevolmente e diventa:

$$q_{lim} = 5,14 c_{uk} s_c^0 d_c^0 i_c^0 b_c^0 g_c^0 + \gamma D$$

e la  $q_{lim}$  netta, cioè la capacità portante del terreno al di sotto della fondazione, senza considerare il contributo del peso del terreno ai lati di questa:

$$q_{lim} \text{ netta} = 5,14 c_{uk} s_c^0 d_c^0 i_c^0 b_c^0 g_c^0$$

Dove  $c_{uk}$  è la coesione caratteristica non drenata, calcolata per ogni 20 cm di profondità in base alla formula  $c_u = R_p/b$  (Sanglerat 1972) e ridotta secondo i metodi statistici e i fattori  $s_c^0$ ,  $d_c^0$ ,  $i_c^0$ ,  $b_c^0$  e  $g_c^0$  sono dipendenti dalle caratteristiche del sistema, quali la geometria e la profondità di posa della fondazione, l'inclinazione del piano campagna e dei carichi trasmessi.

A questo punto la formula viene parzialmente corretta secondo le disposizioni attualmente in vigore, ovvero attraverso il metodo dei coefficienti parziali, riducendo il fattore  $c_{uk}$  a  $c_{uk}/\gamma_{cu}$  e dividendo inoltre la  $R_d$  risultante per il coefficiente  $\gamma_R$ , come indicato di seguito:

$$R_d = 5,14 * c_{uk}/\gamma_{cu} s_c^0 d_c^0 i_c^0 b_c^0 g_c^0$$

$$R_d \text{ capacità portante} = R_d / \gamma_R$$

## 14.2 CALCOLO DELLA RESISTENZA DEL SISTEMA GEOTECNICO

Per la determinazione della resistenza del sistema geotecnico sono stati esaminati e trattati statisticamente tutti i valori di  $c_u$ , da cui calcolare i valori caratteristici, relativi ai livelli argillosi

superficiali più scadenti interessati dall'instaurarsi del cuneo di rottura potenziale, nel caso delle fondazioni indicate.

Trattando il caso di fondazioni a platea ci si trova in condizioni di compensazione strutturale, pertanto nella trattazione statistica dei dati è possibile calcolare il valore di  $c_{uk}$  come il 5 percentile della distribuzione della media del campione.

Trattando il caso di fondazioni a travi continue, supposte in reticolo non rigido, ci si trova in condizioni di non compensazione strutturale, pertanto nella trattazione statistica dei dati occorre calcolare il valore di  $c_{uk}$  come il 5 percentile della distribuzione dell'intero campione.

Sulla base delle caratteristiche dimensionali e geotecniche del sistema esaminato si riporta il risultato dei calcoli eseguiti:

<b>CAPACITA' PORTANTE SLU – condizioni statiche</b>					
<b>Approccio</b>	<b>Elemento impianto</b>	<b><math>c_{uk} = c_{uD}</math> (kPa)</b>	<b><math>s_c</math> (-)</b>	<b><math>d_c</math> (-)</b>	<b><math>R_d</math> (kPa)</b>
<b>Approccio 2 (A1+M1+R3)</b>	<b>VASCA LIQUAME</b>	33	1,20	1,02	<b>100</b>
	<b>VASCA NITRO-DENITRO</b>	35	1,20	1,05	<b>116</b>
	<b>STALLA</b>	24	1,00	1,19	<b>69</b>

Si precisa quanto segue:

- con  $c_{uk}$  è stato indicato il valore caratteristico, mentre con  $c_{uD}$  il valore di progetto, derivante dalla divisione del valore caratteristico per il relativo coefficiente parziale, che nel caso dell'Approccio 2 è pari a 1, portando i due valori a coincidere.
- La  $R_d$  indicata è una  $R_d$  calcolata includendo il contributo del terreno ai lati della fondazione.

## 15 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Le onde sismiche legate ad un evento tellurico subiscono riflessioni e rifrazioni durante la loro propagazione, a causa delle eterogeneità cristalli.

Negli strati più superficiali, dal punto di vista geotecnico, questo può causare variazioni della capacità portante, oppure dar luogo a incrementi della spinta sulle opere di sostegno, o ancora causare veri e propri fenomeni di instabilità, particolarmente nei terreni potenzialmente liquefacibili.

Le onde meccaniche generate da un terremoto inducono effetti diversi in relazione al tipo di terreno, a seconda che questo abbia un comportamento stabile o instabile sotto l'effetto del moto vibratorio legato al sisma. Il terreno ha un comportamento stabile quando le sollecitazioni del sisma sono inferiori alla resistenza al taglio del terreno, quando i terreni sono costituiti da ghiaie, sabbie addensate e argille consistenti.

Il terreno ha un comportamento instabile quando le sollecitazioni del sisma superano la resistenza al taglio del terreno e questo si verifica in terreni caratterizzati dalla presenza di argille molli e in terreni saturi, con effetto di degradazione legati alla pressione interstiziale.

### 15.1 PROVE SISMICHE IN SITO

La prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) è una tecnica non invasiva di indagine del sottosuolo, che consente la determinazione di alcune caratteristiche del terreno, prima tra tutte la velocità delle onde di taglio verticali (Vs) dei singoli sismostrati, in funzione della misura delle onde di superficie (principalmente onde di Rayleigh).

L'interazione congiunta di onde P e onde S che incidono la superficie libera comportano, oltre ad una parziale riflessione delle stesse, anche il generarsi di un'ulteriore onda (di superficie), formata dalla composizione vettoriale delle due: l'onda di Rayleigh. In un mezzo solido e isotropo le particelle di superficie attraversate da questa tipologia di onde si muovono secondo elissi con piano perpendicolare alla superficie e parallelo alla direzione di propagazione. In superficie e a profondità ridotte tale moto è retrogrado (**Figura 15.1**).

Quando le onde di Rayleigh attraversano un corpo la cui densità varia con la profondità diventano dispersive (per contro in un mezzo ideale, omogeneo e isotropo non presentano dispersione). Questo significa che onde con diverse frequenze viaggiano con diversa velocità di fase; in particolare onde ad alta frequenza si propagano nei livelli più superficiali,

mentre onde a bassa frequenza (cioè elevata lunghezza d'onda) si propagano negli orizzonti profondi.

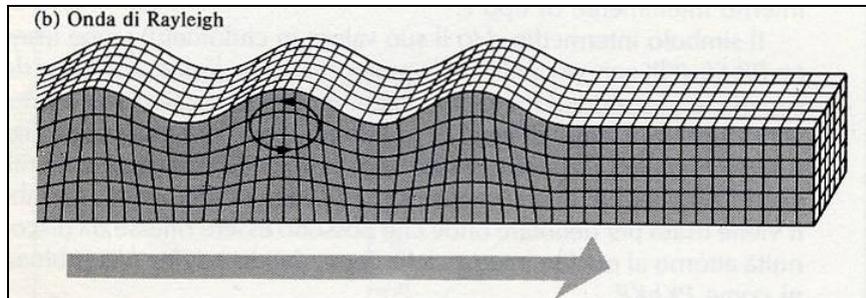


Figura 15.1. Moto e modalità di propagazione delle onde di Rayleigh

Per ottenere le velocità di propagazione delle onde nella sequenza stratigrafica del sottosuolo (primi 30 m, per determinazione Vs30) è necessario produrre un'energizzazione in superficie, attraverso massa battente, registrando i segnali prodotti ed elaborandoli opportunamente, attraverso software dedicato, al fine di ottenere la curva di dispersione e procedere poi all'individuazione del profilo delle velocità, in maniera iterativa, intervenendo di volta in volta sui parametri velocità onde di taglio ( $V_s$ ), il coefficiente di Poisson ( $\nu$ ), densità di massa ( $\rho$ ) e spessore ( $h$ ).

### 15.1.1 Strumentazione utilizzata e modalità di acquisizione dati

L'indagine sismica condotta ha visto l'utilizzo di tromografo digitale Tromino Engy (prodotto da Micromed), dapprima per l'acquisizione del rumore ambientale (microtremore sismico HVSR), per passare, successivamente all'acquisizione della risposta del sito a diversi stimoli (provocati per mezzo di energizzazione apposita – indagine MASW).

L'indagine sismica di tipo HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) è una metodologia non invasiva che sfrutta l'analisi spettrale del microtremore sismico per caratterizzare il sottosuolo, in termini di fenomeni di amplificazione, frequenze di risonanza e contrasti di competenza della sequenza stratigrafica e la velocità di propagazione al suo interno.

Anche in questo caso vengono sfruttate le onde di superficie, ed in particolare l'ellitticità delle onde di Rayleigh, che determinerebbe i picchi nella funzione H/V.

L'attività di acquisizione è consistita nella registrazione di rumore ambientale mediante Tromino Engy, per 20 minuti e con campionamento a 128 Hz.

Per quanto riguarda la prova MASW le diverse energizzazioni del substrato sono state effettuate a livello di un geofono mobile (acquisizione a 512 Hz), connesso allo strumento,

posizionato in modo progressivo a diversi step, ad interdistanza di 5,0 metri l'uno dall'altro, per una lunghezza complessiva di 50 metri di distanza dallo strumento (per un totale di 10 acquisizioni). I dati raccolti per le diverse prove sono stati elaborati mediante uso del Software Grilla® ver. 6.4.2, regolarmente licenziato.

### 15.1.2 Risultati indagini HVSR 1 e HVSR 2

Di seguito in **Figura 15.2** si riporta, per entrambe le acquisizioni, lo spettro di stazionarietà dei rapporti H/V, ottenuto dopo aver eliminato le acquisizioni anomale (per effetto di disturbi), rappresentate in figura dalle bande nere.

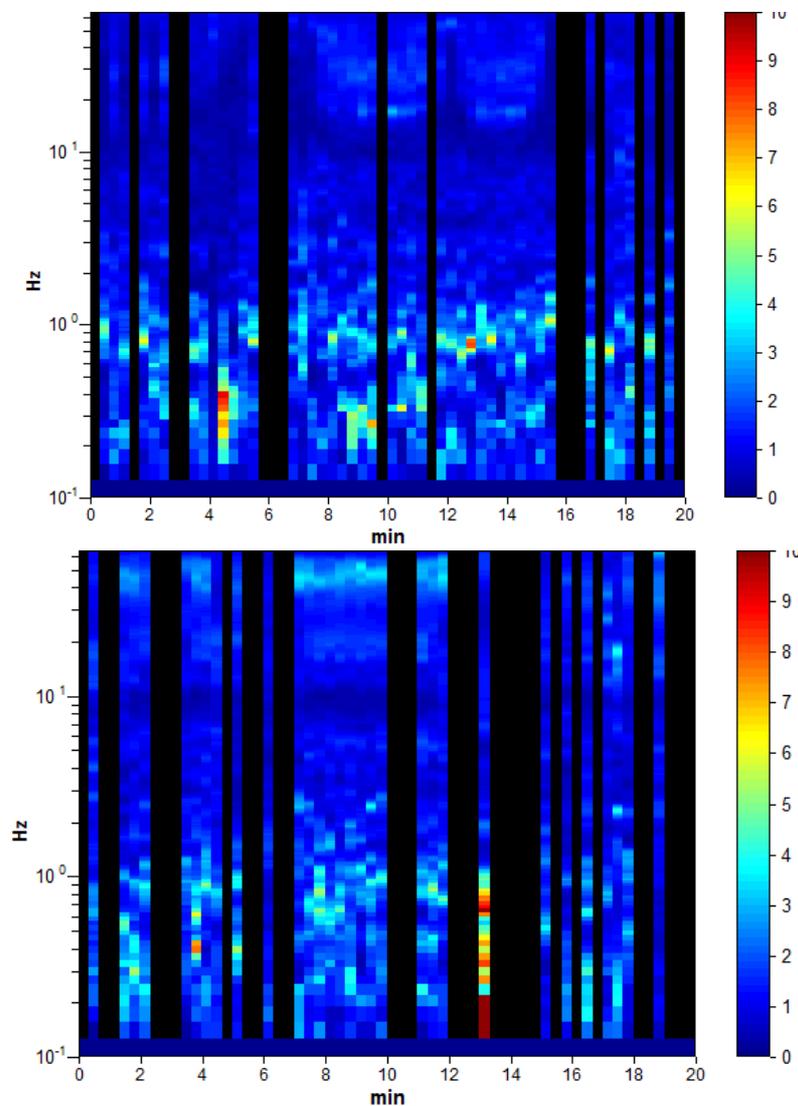


Figura 15.2. Spettro di stazionarietà dei rapporti H/V, previa eliminazione dei disturbi HVSR 1 (in alto) HVSR 2 (in basso).

A questo punto è stato possibile ottenere il grafico del trend delle componenti NS, EW e Z, in funzione della frequenza (**Figura 15.3 e Figura 15.5**), da cui deriva, sempre in funzione della frequenza, l'andamento del rapporto H/V, riportato in **Figura 15.4 e Figura 15.6**.

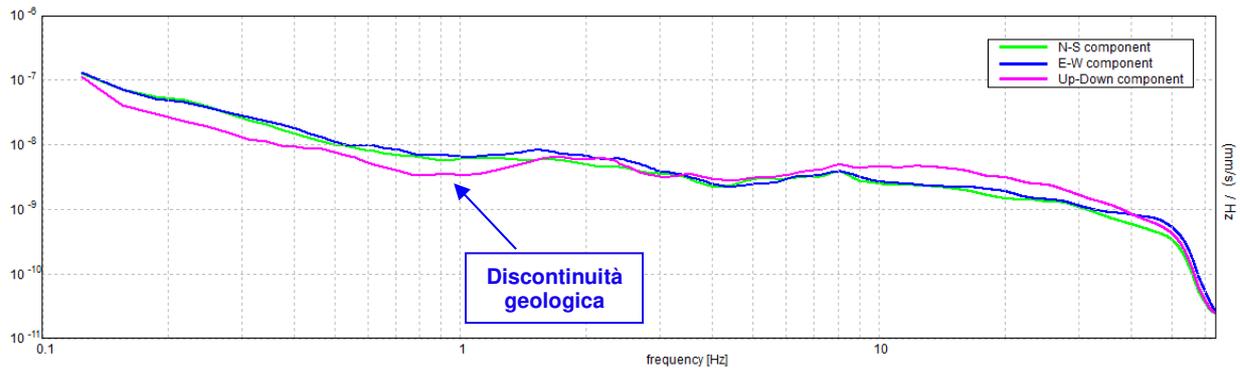


Figura 15.3. Velocità del moto del suolo secondo le componenti N-S, E-W e Z HVSR 1.

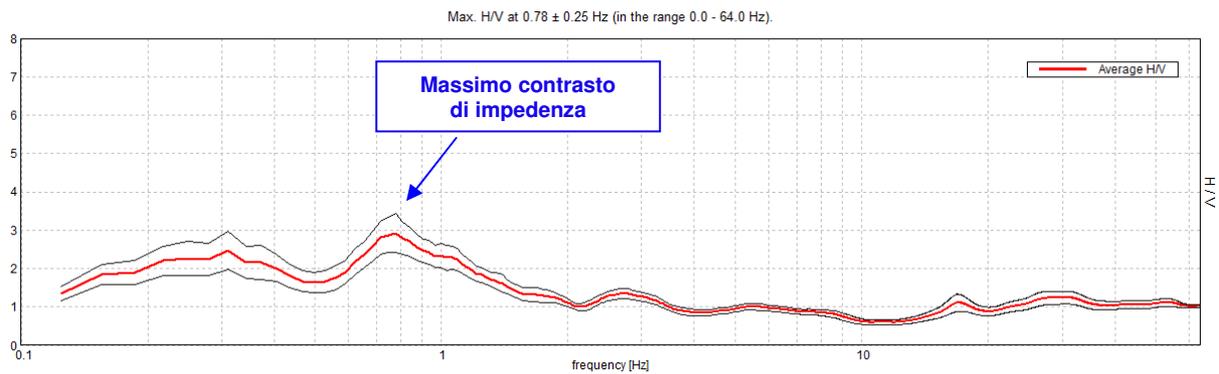


Figura 15.4. H/V sperimentale HVSR 1

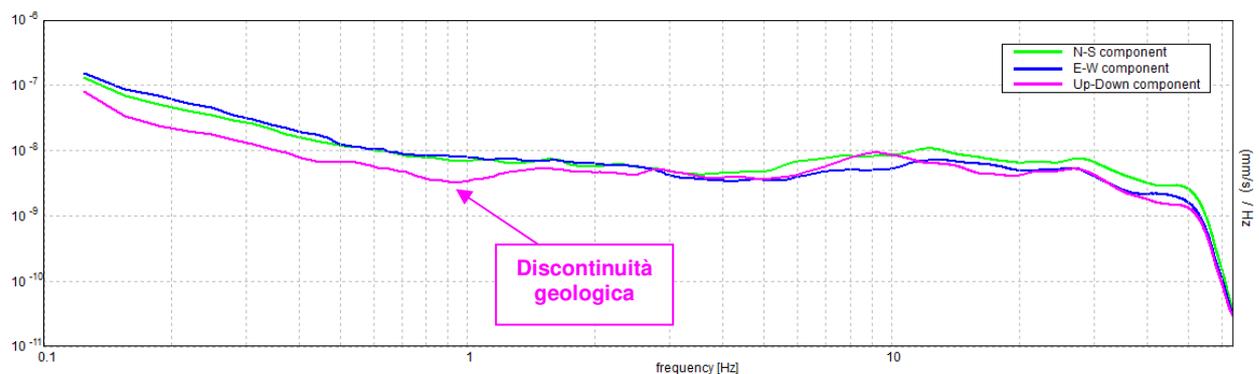


Figura 15.5. Velocità del moto del suolo secondo le componenti N-S, E-W e Z HVSR 2.

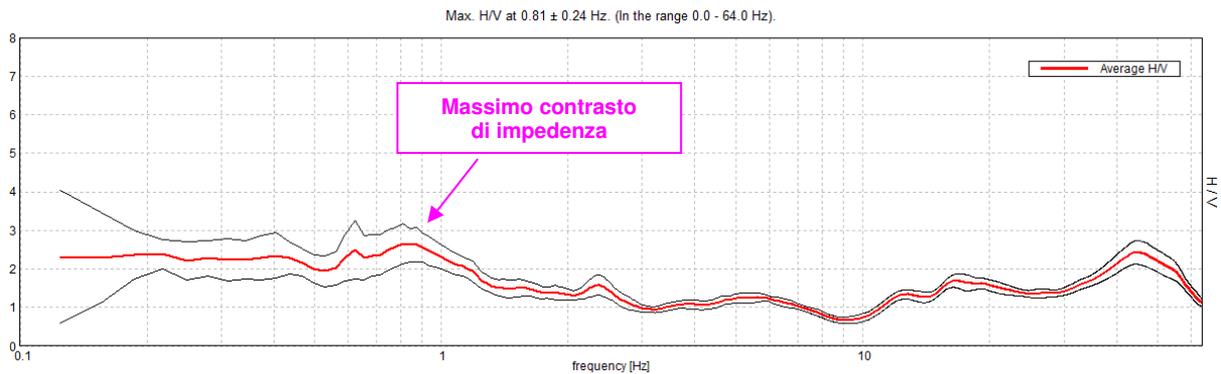


Figura 15.6. H/V sperimentale HVSR 2

Dall'elaborazione dei dati risulta che il picco di H/V, quindi la frequenza fondamentale del sito, si ha per una frequenza media pari a circa 0,8 Hz (media di 0,78 Hz e 0,81 Hz), corrispondente ad un contrasto di impedenza a profondità intorno ai 100 m da p.c..

### 15.1.3 Risultati indagini sismica MASW 1 e MASW 2

Di seguito (Figure 15.7, Figura 15.8 e Figura 15.9) si riportano le immagini più rappresentative derivanti dall'elaborazione della prova sismica.

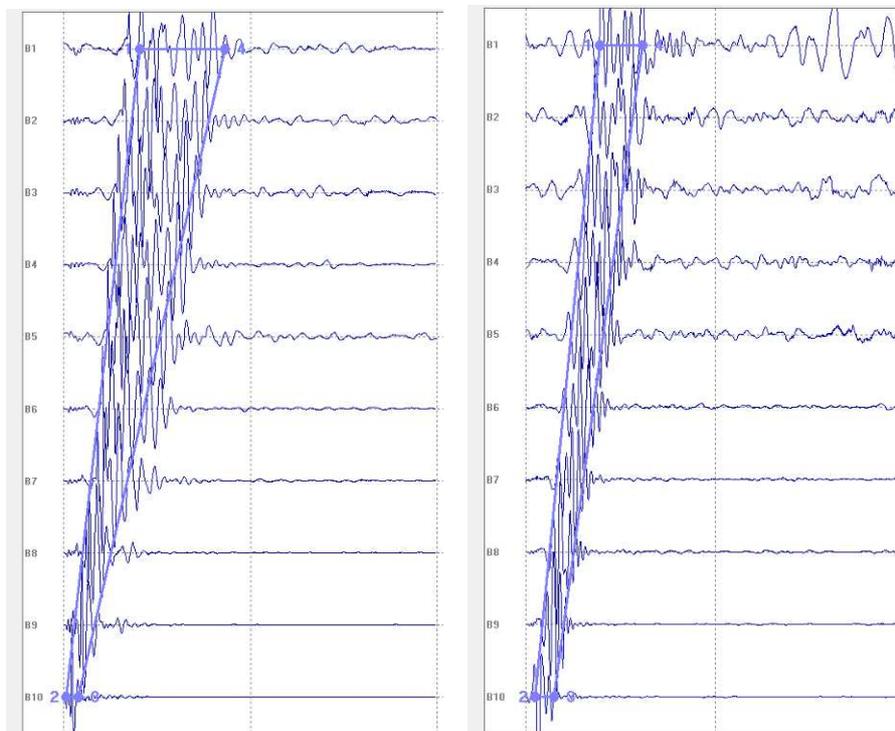


Figura 15.7. Segnali elaborati, con indicazione della finestra utilizzata per la determinazione della curva di dispersione (eliminazione disturbo) in MASW 1 (sinistra) e MASW 2 (destra)

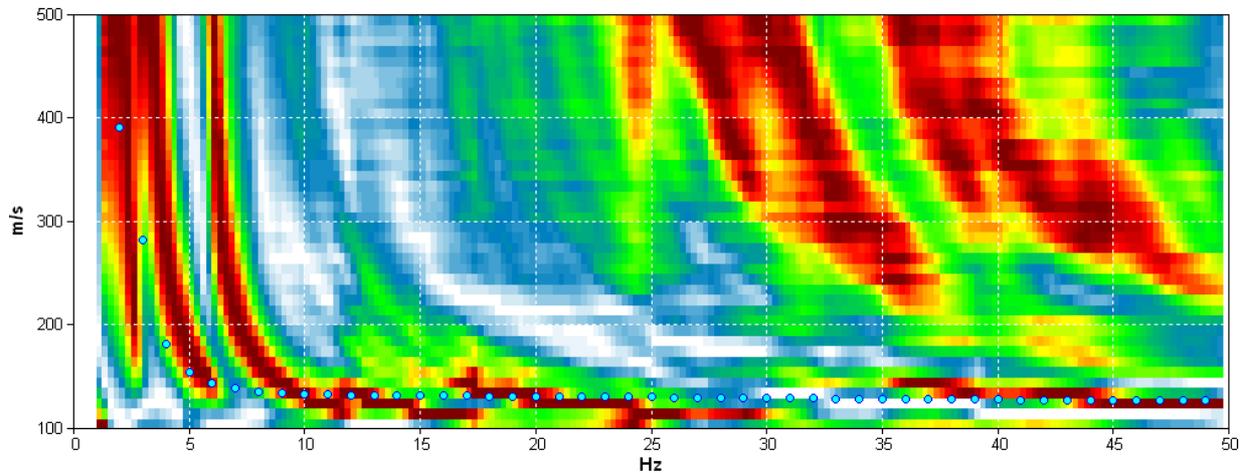


Figura 15.8. Curva di dispersione sperimentale e numerica MASW 1

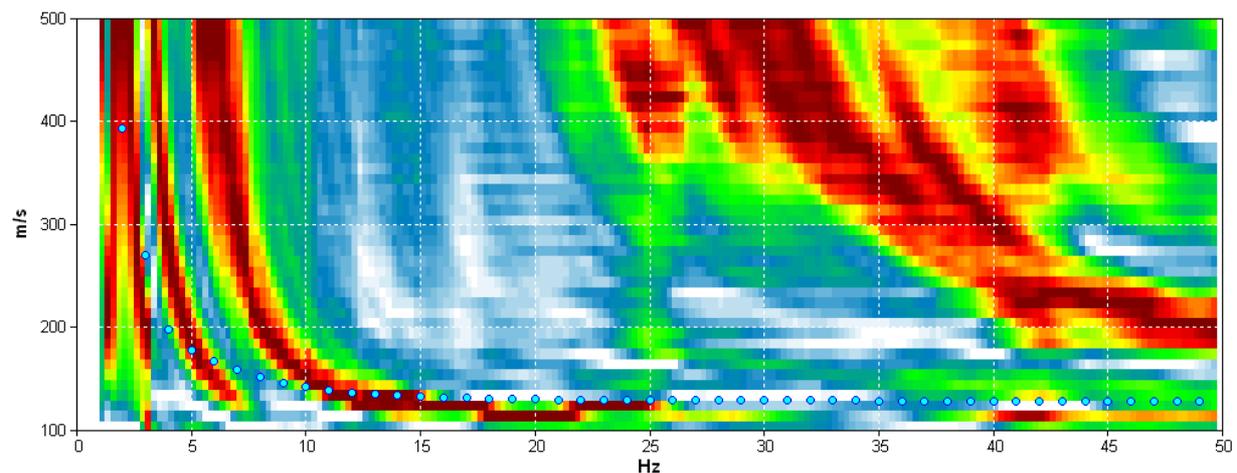


Figura 15.9. Curva di dispersione sperimentale e numerica MASW 2

L'indagine sismica eseguita (prova tipo Masw, attiva), considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di oltre 30 metri da p.c., ha consentito la determinazione della velocità delle onde di taglio  $V_s$  (**Figura 15.10**). Si rammenta che la velocità equivalente nel D.M. 17/01/18 (NTC18) sostituisce il concetto di  $V_{s30}$  indicato nel D.M. 14/01/08 (NTC08), pur mantenendone la valenza in contesti con substrato a profondità maggiori di 30 m (come nel caso specifico), e che viene definita formula riproposta di seguito:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Dove  $H$  rappresenta lo spessore dei sedimenti al di sopra del substrato (se il substrato si trova a profondità superiori ai 30 m allora  $H = 30$ ),  $h_i$  e  $V_{S,i}$  rappresentano rispettivamente lo spessore e la velocità di propagazione delle onde di taglio attraverso lo strato  $i$ -esimo.

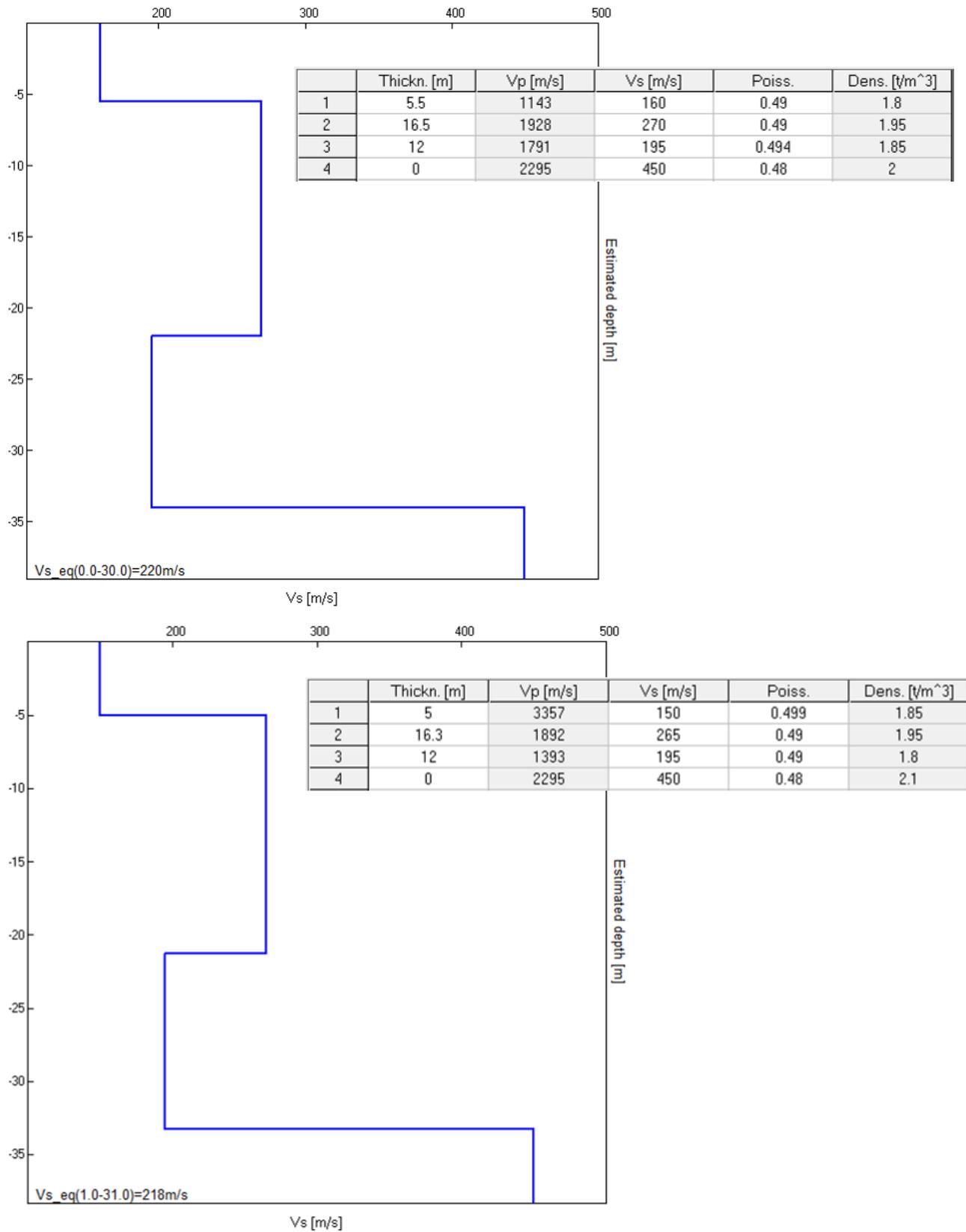


Figura 15.10. Profilo delle Vs, caratteristiche sismostrati e determinazione Vs30 in MASW 1 (in alto) e MASW 2 (in basso)

Nel caso specifico si ottiene:

$$V_{s,eq} = 220 \text{ m/s in MASW 1}$$

$$V_{s,eq} = 218 \text{ m/s in MASW 2}$$

Tali valori associano pertanto i terreni di fondazione ad un suolo di **categoria C**, ovvero, come definito nelle NTC 2018 in tabella 3.2.II:

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

## 15.2 PARAMETRI SISMICI E SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI AI SENSI DELLE NTC 18

Il comune di Bondeno (FE) ricade in Zona 3 ai sensi del OPCM 3519/2006, con accelerazione massima orizzontale (di base) pari a  $a_{refg} = 0,111 \text{ g}$  (da NTC18), per  $T_r=475$  anni. Secondo quanto riportato nelle prescrizioni della normativa vigente la sollecitazione sismica si traduce in un'accelerazione nelle tre direzioni (due orizzontali e una verticale), funzione delle caratteristiche del sito e della risposta delle componenti costitutive delle diverse strutture. La rappresentazione di riferimento per tali componenti è lo spettro di risposta elastico in accelerazione per uno smorzamento convenzionale del 5%. L'approccio alla quantificazione dell'azione sismica attraverso l'analisi spettrale prevede la definizione di uno spettro orizzontale e uno verticale e ha origine dalla determinazione dei seguenti parametri:

- Categoria di suolo e categoria topografica
- $T_c^0$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante
- $a_g$ : accelerazione orizzontale massima del sito
- $F_0$ : massimo valore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

da cui dedurre i coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$ , rispettivamente pari a:

$$k_h = \beta_s * a_{max}/g$$

$$k_v = 0,5 k_h$$

La caratterizzazione sismica procede pertanto con la definizione dei parametri sismici relativi al sito di riferimento. Il sito di interesse viene dapprima localizzato all'interno del reticolo di riferimento proposto nell'Allegato B delle NTC (**Figura 15.11**), compreso nei quattro nodi evidenziati.



Figura 15.11. Ubicazione dei nodi del reticolo di riferimento

Le coordinate geografiche dell'area di intervento, espresse nel sistema di riferimento ED50, vengono riportate nella tabella seguente.

<b>COORDINATE SITO (ED50)</b>	
Latitudine	44,954732
Longitudine	11,340447

Di seguito vengono invece riportati i parametri identificativi dei quattro nodi del reticolo che includono il sito in esame.

<b>PARAMETRI DEI NODI DEL RETICOLO (<math>T_r = 475</math> anni)</b>					
<b>Nodo</b>	<b>ID</b>	<b><math>a_g</math> (<math>m/s^2</math>)</b>	<b><math>F_0</math> (-)</b>	<b><math>T_c^0</math> (sec)</b>	<b>Distanza dal sito (m)</b>
1	14732	1,051	2,58	0,29	3289
2	14733	1,024	2,58	0,29	2769
3	14955	1,233	2,60	0,27	5019
4	14954	1,269	2,60	0,27	5325

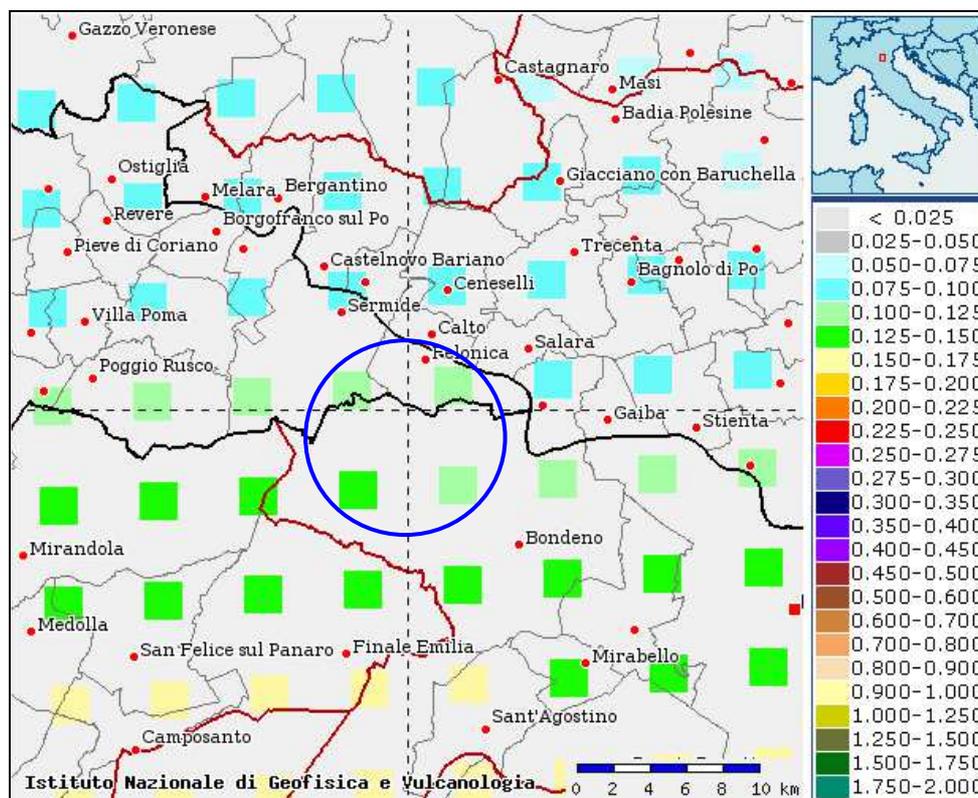


Figura 16.9. Estratto di mappa interattiva della pericolosità sismica (prob.: 10% in 50 anni, 50° percentile)  
Nel cerchio blu i nodi del reticolo che includono il sito di intervento, individuato dal crocino.

In **Figura 15.12** si riporta un'ulteriore ubicazione dei quattro nodi del reticolo cui viene assegnato una diversa evidenza cromatica in funzione dell'intervallo di variazione dell'accelerazione attesa al sito per una probabilità di accadimento del 10% in 50 anni, al 50° percentile (da *Mappa interattiva della pericolosità sismica*, INGV).

A questo punto, sulla base dei dati di input introdotti nel software di calcolo GeoStru PS della Geostru®, e di seguito riportati:

PARAMETRO	VALORE
Vita nominale	50
Classe d'uso	2
Categoria di suolo	C
Categoria topografica	T1

Si riportano in forma tabellare i parametri e coefficienti sismici riferiti ai diversi stati limite da considerare.

<b>PARAMETRI SISMICI</b>					
STATO LIMITE	PROB. SUPERAM. (%)	Tr (anni)	a <sub>g</sub> (g)	F <sub>0</sub> (-)	Tc <sup>0</sup> (sec)
OPERATIVITA' (SLO)	81	30	0,034	2,567	0,237
DANNO (SLD)	63	50	0,041	2,572	0,272
SALVAGUARDIA VITA (SLV)	10	475	0,111	2,585	0,286
PREVENZIONE COLLASSO (SLC)	5	975	0,147	2,579	0,288

<b>COEFFICIENTI SISMICI</b>							
STATO LIMITE	Ss (-)	Cc (-)	St (-)	Kh (-)	Kv (-)	Amax (m/s <sup>2</sup> )	Beta (-)
(SLO)	1,50	1,69	1,00	0,010	0,005	0,505	0,200
(SLD)	1,50	1,61	1,00	0,012	0,006	0,606	0,200
(SLV)	1,50	1,59	1,00	0,040	0,020	1,640	0,240
(SLC)	1,47	1,58	1,00	0,052	0,026	2,120	0,240

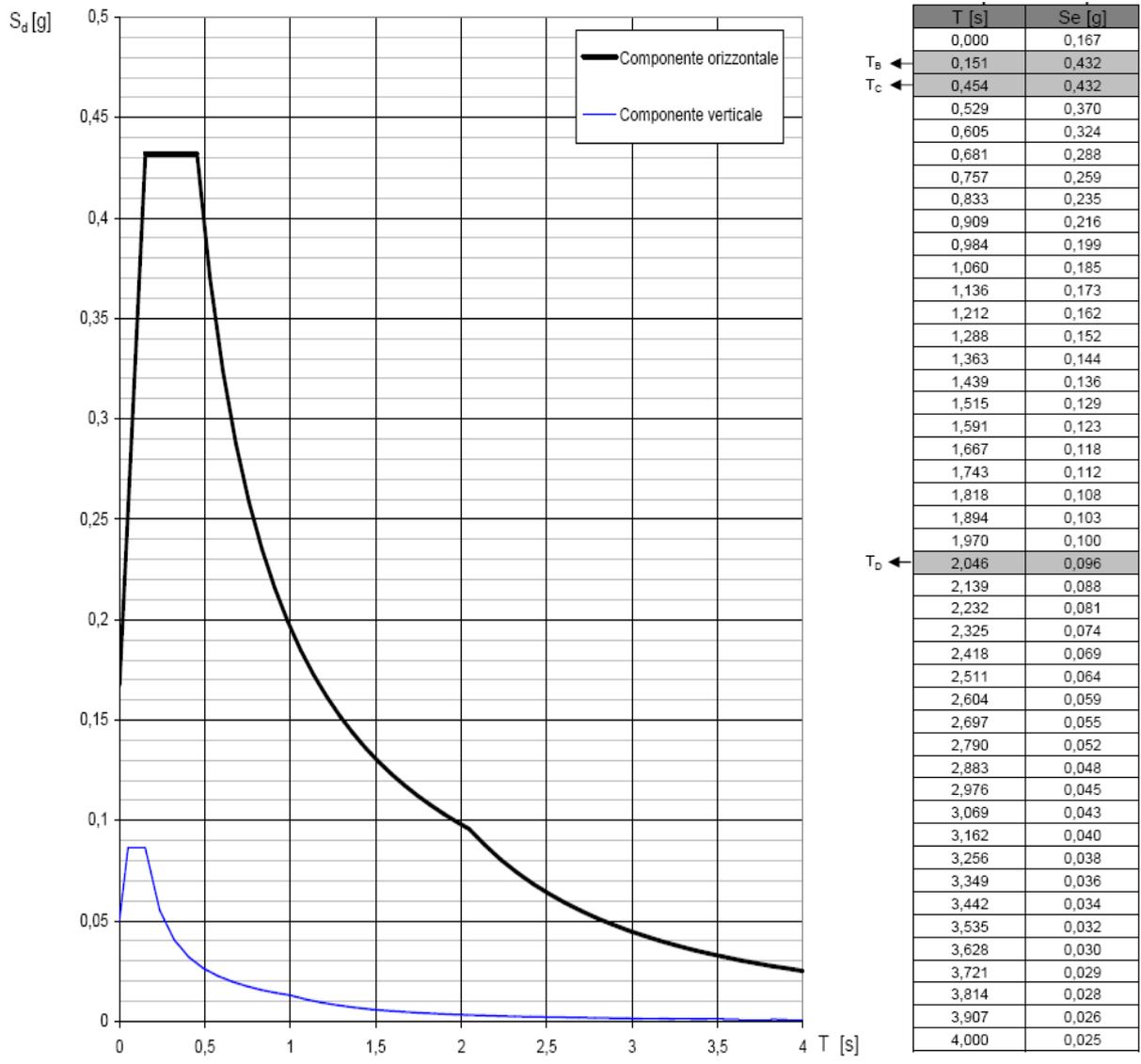
<b>VALORI DI RIFERIMENTO DA NTC08</b>	
PARAMETRO	VALORE
a <sub>refg</sub>	0,111 g
F.A. di P.G.A.	1,50
F.A. topografico	1,00
<b>Acc max di picco al suolo</b>	<b>0,167 g</b>

Ss, Cc e St e Beta (=βs) sono coefficienti rispettivamente di amplificazione stratigrafica, di categoria di suolo, di amplificazione topografica e di riduzione dell'accelerazione massima attesa. Chiaramente tali parametri sono suscettibili di variazioni qualora vengano modificati i dati di input definiti.

Ora è possibile calcolare lo spettro di risposta elastico, così come illustrato in **Figura 15.13** (componente orizzontale e verticale).

L'elaborazione è stata effettuata attraverso il software Spettri NTC ver. 1.0.3 messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Si specifica come la componente verticale sia in realtà uno spettro di progetto (fattore di struttura pari a q=1,5).

Nota il fattore di struttura orizzontale sarà possibile determinare lo spettro di progetto e da questo, in funzione del periodo T1, l'intercetta sullo spettro, ricavando il khi per il calcolo del taglio sismico nell'ambito della verifica a scorrimento, mentre sull'intercetta dello spettro verticale sarà possibile determinare il kv per la stima della combinazione sismica.



**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,111 g
$F_o$	2,585
$T_C$	0,286 s
$S_S$	1,500
$C_C$	1,587
$S_T$	1,000
$q$	1,000

**Parametri dipendenti**

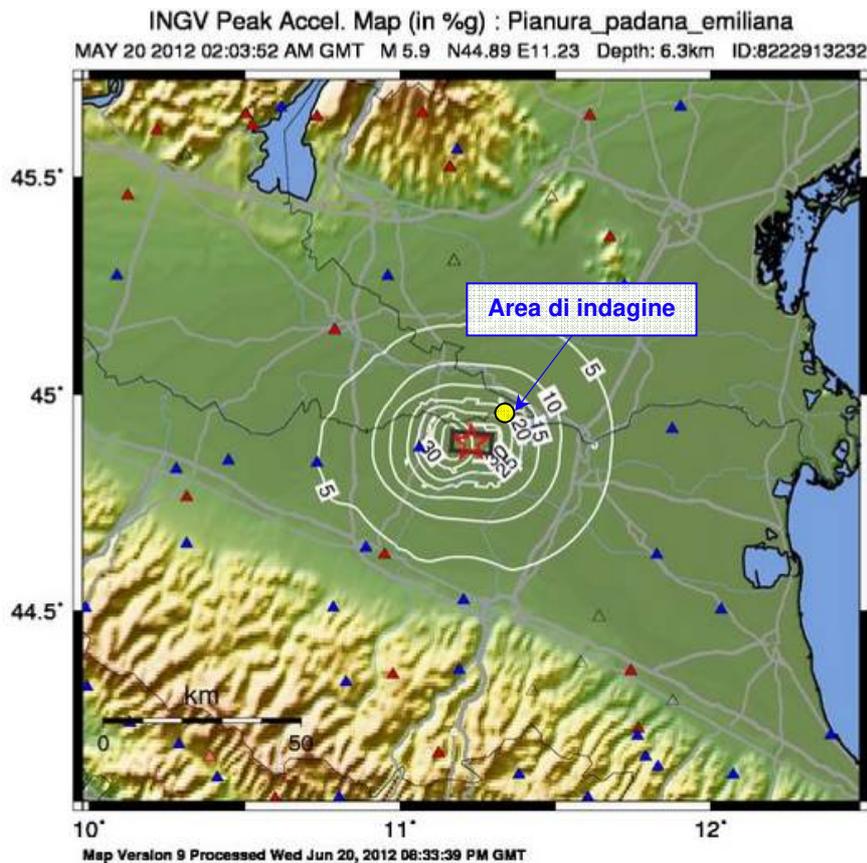
$S$	1,500
$\eta$	1,000
$T_B$	0,151 s
$T_C$	0,454 s
$T_D$	2,046 s

Figura 15.13. Spettro di risposta elastico SLV in accelerazione – comp. orizzontale e verticale e parametri e coordinate componente orizzontale

## 16 EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012

Dall'analisi dei dati disponibili sul sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ([www.ingv.it](http://www.ingv.it)) relativi agli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 avvenuti in Pianura Padana, l'area di intervento risulta distante 12 km circa rispetto all'epicentro del sisma del 20 maggio, e in posizione meno prossima all'epicentro (circa 24 km) nel sisma del 29 maggio. Di seguito (**Figura 16.1** e **Figura 16.2**) si riportano le mappe delle linee di uguale accelerazione e la tabella con i dati registrati all'epicentro nei due eventi sismici.

### SISMA DEL 20 MAGGIO

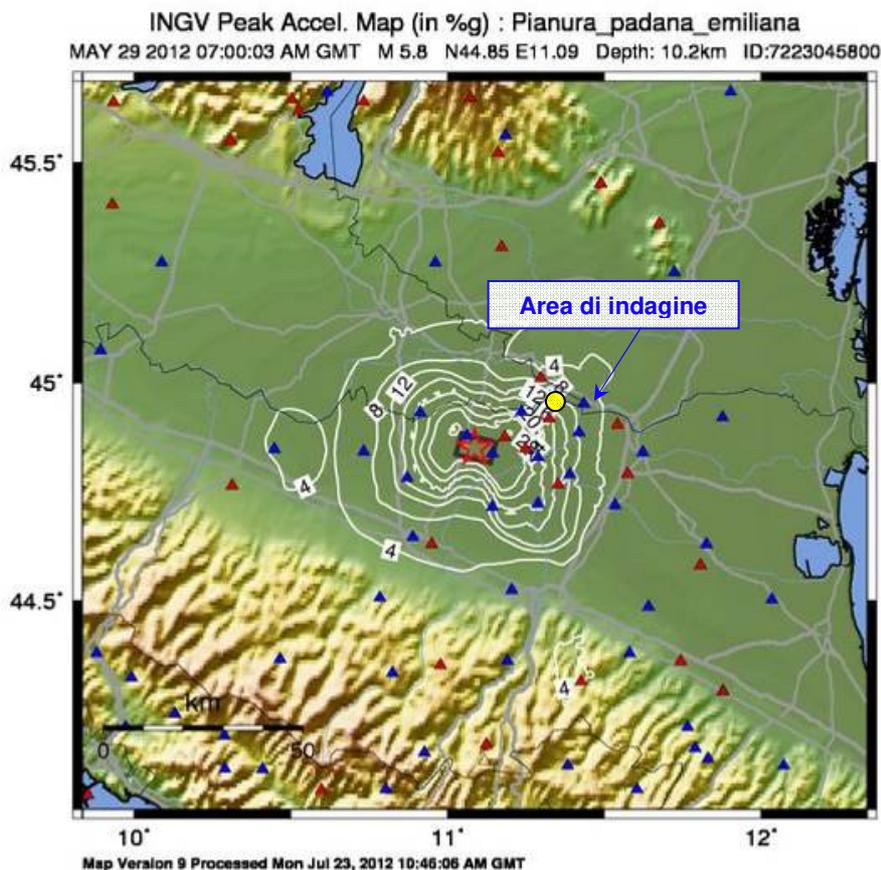


### Earthquake

<u>Event ID</u>	<u>Magnitude</u>	<u>Date</u>	<u>Time</u>	<u>Lat</u>	<u>Lon</u>	<u>Depth</u>
8222913232	5.900000	5/20/2012	02:03:52 PST	N44.8890	E11.2280	6.300 km
Magnitude Bias:	<u>MMI</u>	<u>PGA</u>	<u>PGV</u>	<u>PSA 0.3</u>	<u>PSA 1.0</u>	<u>PSA 3.0</u>
	-0.49	-0.47	-0.22	-0.44	-0.03	-0.18

Figura 16.1. Mappa delle linee di uguale accelerazione in occasione del sisma del 20 maggio 2012. Nella Tabella i dati relativi all'epicentro.

SISMA DEL 29 MAGGIO



**Earthquake**

<u>Event ID</u>	<u>Magnitude</u>	<u>Date</u>	<u>Time</u>	<u>Lat</u>	<u>Lon</u>	<u>Depth</u>
7223045800	5.800000	5/29/2012	07:00:03 PST	N44.8510	E11.0860	10.200 km
Magnitude Bias:	<u>MMI</u>	<u>PGA</u>	<u>PGV</u>	<u>PSA 0.3</u>	<u>PSA 1.0</u>	<u>PSA 3.0</u>
	-0.56	-0.53	-0.29	-0.33	-0.12	-0.08

Figura 16.2. Mappa delle linee di uguale accelerazione in occasione del sisma del 29 maggio 2012. Nel cerchio giallo l'area di intervento.

Pertanto, sulla base delle linee di uguale accelerazione ricavate a partire dai dati registrati nelle stazioni sismiche esistenti è possibile sostenere che l'area indagata è stata interessata da un'accelerazione di circa 0,20g nell'evento sismico del 20 maggio e di circa 0,10g nel caso del sisma del 29 maggio.

## 16.1 ATTENUAZIONE DELL'ACCELERAZIONE

Allo stato attuale esistono diverse leggi di attenuazione dell'accelerazione con la distanza, prima fra tutte quella di Sabetta e Pugliese, in formula generica come di seguito esposto:

$$\text{Log}(A) = a + b * M + c * \log_{10} (R^2 + h^2)^{1/2} + e_1 * S_1 + e_2 * S_2 \pm \sigma$$

In cui:

**A** è l'accelerazione a distanza R dall'epicentro

**M** la Magnitudo

**R** la distanza del sito dall'epicentro

**h, e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>** sono fattori dipendenti dalle caratteristiche del sito

**σ** è la deviazione standard

Per diverse magnitudo si ottengono curve che relazionano la distanza all'accelerazione, così come indicato in **Figura 16.3**. Nel caso in esame è possibile sostenere che per entrambi gli eventi sismici l'attenuazione dell'accelerazione con la distanza segue in sostanza la relazione di Sabetta e Pugliese (considerando come linea di riferimento quella per M=6, valore più prossimo alle Magnitudo registrate in entrambi gli eventi sismici, rispettivamente M=5,9 e M=5,8).

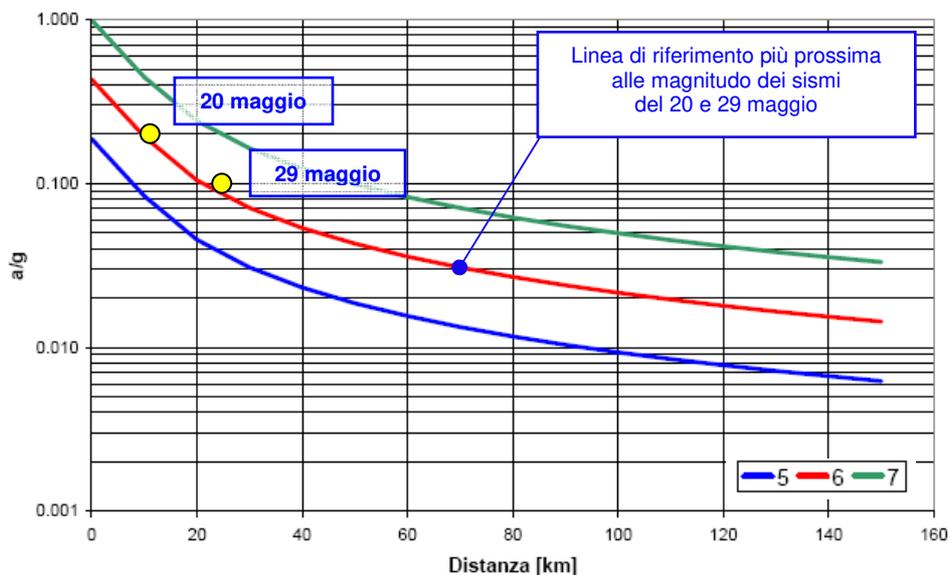


Figura 16.3. Leggi di attenuazione di Sabetta e Pugliese per Magnitudo 5, 6 e 7.  
In giallo le accelerazioni attenuate registrate nella zona di intervento nei due eventi sismici principali.

Si nota infine, dall'andamento delle curve, come l'attenuazione sia molto più rilevante entro i primi 10-20 km.

## 17 CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE

Le conoscenze oggi disponibili non consentono di formulare criteri generali e affidabili circa le previsioni delle variazioni della capacità portante e della deformabilità del terreno durante il moto sismico. Tuttavia è possibile fare alcune considerazioni.

I terreni coesivi manifestano alterazioni costitutive che determinano una diminuzione della resistenza; i cedimenti causati dall'incremento della deformabilità sono comunque molto modesti.

I terreni non coesivi sono senza dubbio i più suscettibili a subire alterazioni di rilievo, soprattutto se sono poco addensati, possono venire compattati dalle azioni cicliche di un terremoto, dando luogo a cedimenti spesso importanti.

L'azione sismica dunque genera una riduzione delle proprietà resistenti del terreno. Come riportato al punto C7.11.5.3.1 della Circ. 617/09 “...*l'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico  $k_{hi}$  e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. L'effetto cinematico modifica il solo coefficiente  $N_{\gamma}$  in funzione del coefficiente sismico  $k_{hk}$ ; il fattore  $N_{\gamma}$  viene quindi moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.*”

Pertanto i coefficienti di inclinazione del carico della formula trinomia della portanza vengono corretti in funzione di  $k_{hi}$  (e anche  $k_{hk}$  per il solo termine  $N_{\gamma}$ ).

Per quanto riguarda invece la combinazioni delle azioni in condizioni pseudo-statiche, questa viene così sintetizzata dalle NTC 08:

Combinazione sismica, per gli stati limite ultimo (SLU) e di esercizio (SLE) connessi all'azione sismica E:

$$E_d = E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

Dove l'azione sismica E, funzione dei carichi di progetto e del coefficiente sismico  $k_v$ , è pari a:

$$E = (G_1 + G_2 + \psi_{2J} Q_{KJ}) * kv$$

A questo proposito è possibile calcolare la portanza in condizioni pseudo-statiche, partendo però da alcune precisazioni di carattere generale:

- La massima combinazione dei carichi da utilizzare per la verifica dovrà essere la combinazione sismica SLV
- Il fattore di struttura per la componente verticale, viene assunto, generalmente, pari a 1,5.
- La combinazione sismica delle azioni deve essere verificata con la  $R_d$  ridotta secondo normativa (cioè riducendo i coefficienti della formula trinomia). In particolare si è proceduto alla riduzione attraverso l'introduzione dei fattori correttivi  $z$  (*Paolucci & Pecker, 1997*), di seguito proposti:

$$zy = zq = (1 - kh/tg\phi)^{0,35}$$

$$zc = 1 - 0,32 kh$$

nel caso in esame, avendo effettuato le verifiche in termini di tensioni totali si prenderà in esame il solo termine  $z_c$ .

- Per la verifica della portanza in condizioni pseudo-statiche il  $kv$  fa riferimento, come da normativa, allo spettro di progetto nello stato limite SLV.

Alla luce di quanto esposto si riporta il risultato del calcolo effettuato:

<b>CAPACITA' PORTANTE SLV - condizioni pseudo-statiche</b>						
<b>Approccio</b>	<b>Elemento impanto</b>	<b><math>C_{uk} = C_{uD}</math> (kPa)</b>	<b><math>s_c</math> (-)</b>	<b><math>d_c</math> (-)</b>	<b><math>z_c</math> (-)</b>	<b><math>R_d</math> netta (kPa)</b>
<b>Approccio 2 (A1+M1+R3)</b>	<b>VASCA LIQUAME</b>	33	1,20	1,02	0,99	<b>99</b>
	<b>VASCA NITRO- DENITRO</b>	35	1,20	1,05	0,99	<b>115</b>
	<b>STALLA</b>	24	1,00	1,19	0,99	<b>68</b>

Anche in questo caso si tratta di una capacità portante calcolata includendo il contributo del terreno ai lati della fondazione.

## 18 STATO LIMITE SLE E CEDIMENTI IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE

Per il calcolo dei cedimenti verticali complessivi dovuti alla realizzazione dell'intervento di progetto è stato adottato il metodo edometrico, proposto da Terzaghi per i terreni fini, con la seguente formula:

$$w_{ed} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_{ed,i}} \cdot \Delta z_i$$

dove:

$\Delta z_i$  è la potenza metrica dello strato i-esimo

$\Delta\sigma_{v,i}$  è l'incremento di pressione verticale, calcolato a metà dello strato coesivo i-esimo (derivante dall'abaco di Boussinesq), dovuta al carico della struttura,

$E_{ed,i}$  è infine il modulo edometrico dello strato i-esimo, calcolato come il reciproco del coefficiente di compressibilità  $m_v$ .

Lo spessore significativo di terreno che verrà interessato dal cedimento, analizzando la sequenza dei bulbi di tensione riportata in **Figura 18.1** (estratta dalla modellazione effettuata con il software LoadCap della Geostru software, regolarmente licenziato), si spinge fino a oltre 40 m da p.c. nel caso delle Vasche stoccaggio liquami, circa 40 m da p.c. nel caso della Vasche dell'impianto nitro-denitro e circa 10 m da p.c. nel caso della trave continua delle stalle.

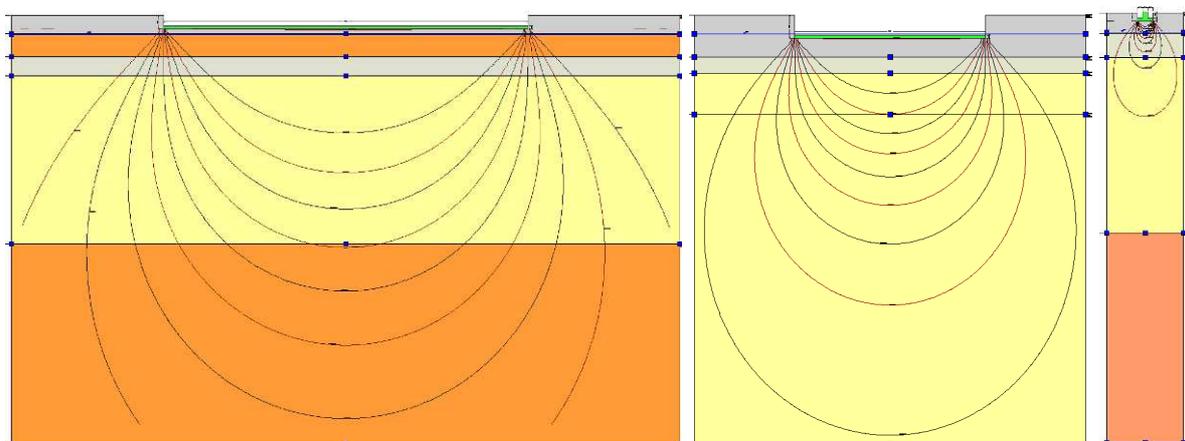


Figura 18.1. Andamento dei bulbi di tensione nel sottosuolo per fondazione a platea della Vasche liquami (sinistra), Vasche nitro-denitro (centro) e Trave continua delle Stalle (destra).  
Elaborazione LoadCap della Geostru Software

Si specifica che non sono stati trattati i cedimenti dei livelli sabbiosi, i quali generalmente tendono ad esaurirsi durante le fasi costruttive.

Come espresso nelle NTC18 le verifiche agli stati limite di esercizio hanno origine dalla formula:

$$E_d \leq C_d$$

In cui  $E_d$  rappresenta l'effetto delle azioni, mentre  $C_d$  rappresenta il massimo effetto (cedimento) tollerato dalla struttura. I calcoli dei cedimenti vengono effettuati considerando i moduli edometrici medi (da *Vannucchi G, 2009*) degli strati interessati dai bulbi di pressione, con applicazione di coefficienti parziali unitari.

Le deformazioni vengono calcolate considerando i carichi agenti sulla fondazione, impiegati con coefficienti parziali unitari e con i coefficienti  $\psi$  associati secondo le combinazioni imposte dalle NTC 18 e di seguito riportate:

*Combinazione Caratteristica (rara) per stato limite di esercizio irreversibile:*

$$E_d = G_1 + G_2 + P + Q_{K1} + \psi_{02} Q_{K2} + \psi_{03} Q_{K3} + \dots$$

*Combinazione Frequente per stato limite di esercizio reversibile:*

$$E_d = G_1 + G_2 + P + \psi_{11} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

*Combinazione Quasi Permanente per stato limite esercizio effetti a lungo termine:*

$$E_d = G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

*Combinazione sismica, per gli stati limite ultimo (SLU) e di esercizio (SLE) connessi all'azione sismica E:*

$$E_d = E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

Dove i fattori  $\psi$  sono indice della durata o simultaneità di una o più azioni variabili  $Q_{K2}$ ,  $Q_{K3}$ ...ecc, le quali possono agire contemporaneamente all'azione variabile dominante  $Q_{K1}$

Si premette che, nel caso in esame, si procederà alla stima delle deformazioni ipotizzando differenti valori di carico allo SLV sismico; in particolare verranno ipotizzati carichi variabili, a seconda delle condizioni, da 20 kPa a 80 kPa. Tutti i carichi si intendono comprensivi del contributo dell'apparato fondale. Sulla base di quanto premesso si riporta, nelle tabelle che seguono, la sintesi dei calcoli effettuati.

<b>CEDIMENTI IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE - VASCHE LIQUAMI</b>			
IPOTESI CARICO SLV (kPa)	CEDIMENTO (cm)		
	Fondazione flessibile		Fondazione rigida
	centro	bordo	
30	0,69	0,57	0,63
40	2,23	1,84	2,04
50	3,81	3,16	3,48
60	6,34	5,41	5,87
70	9,00	7,81	8,40
80	11,67	10,22	10,95

<b>CEDIMENTI IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE - VASCHE NITRO-DENITRO</b>			
IPOTESI CARICO SLV (kPa)	CEDIMENTO (cm)		
	Fondazione flessibile		Fondazione rigida
	centro	bordo	
20	C.L.T.	C.L.T.	C.L.T.
30	C.L.T.	C.L.T.	C.L.T.
40	C.L.T.	C.L.T.	C.L.T.
50	0,91	0,58	0,75
60	2,01	1,31	1,66
70	3,12	2,02	2,57
80	4,26	2,77	3,51

C.L.T. = compensazione litostatica totale (assenza di cedimenti)

<b>CEDIMENTI IN CONDIZIONI PSEUDO-STATICHE - STALLE</b>			
IPOTESI CARICO SLV (kPa)	CEDIMENTO (cm)		
	Fondazione flessibile		Fondazione rigida
	centro	bordo	
30	0,63	0,32	0,47
40	1,07	0,53	0,80
50	1,51	0,75	1,13
60	1,95	0,97	1,46
70	2,39	1,19	1,79

Si precisa che il calcolo dei cedimenti ha tenuto conto della compensazione litostatica del terreno asportato per posare in opera il complesso opera-fondazione, portando ad una pressione effettiva ridotta rispetto a quanto indicato per il calcolo.

Inoltre la stima del cedimento uniforme per fondazione rigida è stato determinato secondo la seguente formula (Poulos e Davis, 1974), per fondazioni circolari e nastriformi:

$$S_{\text{fond. rigida}} = 1/2 (S_{\text{centro}} + S_{\text{bordo}})_{\text{fond. flessibile}}$$

Inoltre si specifica che, relativamente ai terreni coesivi, il cedimento calcolato è totale ( $S_t$ ), ovvero composto dal contributo del cedimento immediato ( $S_i$ ) e del cedimento di consolidazione ( $S_c$ ), secondo la formula  $S_t = S_i + S_c$ , dove  $S_i = 0,1 S_c$ .

### 18.1 CONSIDERAZIONI SU IMPIANTO NITRO-DENITRO E LAGONI ESISTENTI

L'impianto per l'abbattimento dell'azoto risulta posizionato, da planimetria progettuale, in corrispondenza della porzione nord di due lagoni esistenti (come da **Figura 18.2**).



*Estratto di immagine satellitare con indicazione, nel cerchio giallo, del settore che verrà occupato dall'impianto nitro-denitro.*

Pertanto il piano di posa delle future vasche dell'impianto potrebbe essere caratterizzato da terreno parzialmente rimaneggiato derivante dalle operazioni di scavo sul sito e debitamente compattato con mezzi meccanici.

Quindi, in previsione della realizzazione della sovrastruttura, occorrerà prestare molta attenzione alla qualità geotecnica dei terreni sottostante il piano di posa, valutando, se presente, la possibile alterazione derivante dalle attività pregresse (realizzazione lagoni), dalle condizioni attuali (riempimento lagoni) e dalle condizioni future (attività di ripristino del livello piano campagna con terreno derivante dagli scavi sul sito di intervento).

I livelli superficiali sono infatti i più critici per quel che riguarda i cedimenti poiché interessati dalle pressioni maggiori. A tal proposito si propongono alcuni interventi volti a garantire l'uniformità e compattezza del piano di posa delle vasche dell'impianto e a scongiurare l'occorrenza di deformazioni verticali complessive e/o differenziali eccessive, che comporterebbero problemi di stabilità alla struttura.

- Valutare preventivamente, alla quota di posa delle fondazioni, il valore  $M_d$  del sottofondo attraverso prove di carico su piastra statiche, in modo da verificare che il sottofondo raggiunga i valori minimi richiesti ( $M_d \geq 150 \text{ Kg/cm}^2$ ) per poter ospitare una sovrastruttura
- Qualora il materiale sia non uniforme arealmente oppure uniforme ma non adeguatamente compattato si consiglia di procedere secondo le seguenti possibilità, da valutare nelle fasi progettuali successive:
  - a) Rimozione degli spessori critici di terreno e rimpiazzo con materiale inerte idoneo, in modo da creare un piano di posa uniforme e a scarsa deformabilità. In alternativa valutare la possibilità di utilizzare il terreno in sito previo trattamento a calce o calce/cemento.
  - b) Valutare la possibilità di posare le platee su micropali, che, visto il tetto delle sabbie piuttosto superficiale, avrebbero profondità abbastanza ridotta. In questo modo verrebbero sostanzialmente azzerate le deformazioni verticali del terreno dovute al peso della struttura.

**Ad ogni modo, qualsiasi considerazione specifica è rimandata alle successive fasi progettuali, valutando le caratteristiche strutturali dell'opera (pressioni minime e massime trasmesse al terreno, deformabilità ammissibile, ecc...) in relazione alle condizioni locali del terreno e determinando di conseguenza l'approccio più idoneo all'ottenimento delle garanzie prestazionali attese.**

## 19 ANALISI DEL RISCHIO ALLA LIQUEFAZIONE

La verifica di liquefazione dei suoli è stata eseguita sui livelli potenzialmente liquefacibili, secondo il metodo di Boulanger e Idriss (2014), come prescritto dalla DGR 630/2019. E' noto che nei sedimenti granulari la presenza di percentuali di argilla riduce in maniera rilevante la suscettibilità alla liquefazione dei depositi. Anche la presenza di strati superficiali non liquefacibili con spessore maggiore di 3 metri può ulteriormente contrastare la liquefazione degli strati sottostanti.

Con le indagini geognostiche eseguite sono state evidenziate le disomogeneità stratigrafiche verticali. Il calcolo del coefficiente di sicurezza  $F_s$  individua con  $F_s < 1,0$  la possibilità che avvenga la liquefazione, mentre  $F_s > 1,0$  esclude la possibilità del fenomeno.

Nel caso specifico la verifica alla liquefazione è stata effettuata sui livelli totalmente o parzialmente incoerenti intercettati nelle 2 prove profonde eseguite (CPTU 3 e CPTU 4), considerando cautelativamente un livello di falda pari a 1 m da p.c.

### 19.1 PROCEDURA DI CALCOLO DEL FATTORE DI SICUREZZA A LIQUEFAZIONE

La verifica è stata articolata secondo le seguenti fasi:

- Determinazione dei parametri necessari ai calcoli, dall'elaborazione della prova penetrometrica statica; nello specifico si tratta delle resistenze di punta  $q_c$  e laterale  $f_s$ , della pressione atmosferica  $P_a$ , della tensione litostatica totale  $\sigma_{v0}$  e tensione litostatica efficace  $\sigma'_{v0}$ .

- Definizione del tipo di suolo attraverso l'indice  $I_c$  (Robertson, 1990), definito come:

$$I_c = [(3,47 - \log Q_n)^2 + (1,22 + \log F)^2]^{0,5}$$

Con:

$$Q_n = [(q_c - \sigma_{v0}) / P_a] * [(P_a / \sigma'_{v0})^m]$$

$$F = [f_s / (q_c - \sigma_{v0})] * 100\%$$

- Calcolo della resistenza conica normalizzata  $Q$ , con adeguato esponente  $m$ .
- Calcolo della resistenza penetrometrica statica normalizzata  $q_{c1N}$

$$(q_{c1N}) = C_N * (q_c / P_a)$$

Con  $C_N = (P_a / \sigma'_{v0})^m \leq 1,7$ , in cui  $m = 1,338 - 0,249 * (q_{c1Ncs})^{0,264}$

E con  $21 \leq q_{c1Ncs} \leq 254$

Dal momento che il termine  $q_{c1Ncs}$  compare da entrambe le parti dell'equazione di partenza, viene calcolato in maniera iterativa, fino a far coincidere i due valori.

- ☑ Trasformazione della resistenza penetrometrica statica normalizzata  $q_{c1N}$  in resistenza penetrometrica statica normalizzata equivalente a sabbia pulita  $(q_{c1N})_{CS}$  attraverso la relazione:

$$q_{c1Ncs} = (q_{c1N}) + \Delta q_{c1N}$$

In cui

$$\Delta q_{c1N} = \left( 11.9 + \frac{q_{c1N}}{14.6} \right) \cdot \exp \left[ 1.63 - \frac{9.7}{FC + 2} - \left( \frac{15.7}{FC + 2} \right)^2 \right]$$

Con FC = contenuto di fini, in %

Dal momento che il termine  $q_{c1Ncs}$  compare da entrambe le parti dell'equazione di partenza, viene calcolato in maniera iterativa, fino a far coincidere i due valori.

Il parametro FC può essere determinato secondo la seguente formula, in assenza di prove di laboratorio specifiche.

$$FC = 80 I_c - 137$$

- ☑ Calcolo della capacità del terreno di resistere alla liquefazione, CRR, secondo la:

$$CRR = \exp \left[ \frac{q_{c1Ncs}}{113} + \left( \frac{q_{c1Ncs}}{1000} \right)^2 - \left( \frac{q_{c1Ncs}}{140} \right)^3 + \left( \frac{q_{c1Ncs}}{137} \right)^4 - 2.80 \right]$$

- ☑ Calcolo del fattore di correzione della Magnitudo MSF:

$$MSF = 1 + (MSF_{max} - 1) \left[ 8.64 \exp \left( \frac{-M}{4} \right) - 1.325 \right]$$

$$\text{Con } MSF_{max} = 1.09 + \left( \frac{q_{c1Ncs}}{180} \right)^3 \leq 2.2$$

M è la magnitudine di riferimento per l'area di intervento.

Nel caso specifico, per scopi cautelativi, è stata utilizzata la magnitudine massima regionale

M = 6,14 e l'accelerazione  $a_g = 0,17 g$  ottenuta da analisi sismica semplificata.

- Calcolo del fattore  $K_\sigma$  (funzione della pressione litostatica efficace).

$$K_\sigma = 1 - C_\sigma \cdot \ln\left(\frac{\sigma'_v}{P_a}\right) \leq 1.1$$

$$\text{Con } C_\sigma = \frac{1}{37.3 - 8.27(q_{clNcs})^{0.264}} \leq 0.3$$

- Calcolo del fattore di sicurezza a liquefazione come rapporto tra la capacità di resistenza a liquefazione e la domanda richiesta per il sito in esame:

$$F_L = \frac{CRR_{M=7.5; \sigma'_v=1atm}}{CSR_{M; \sigma'_v}} \cdot MSF \cdot K_\sigma$$

In cui:

$$CSR_{M; \sigma'_v} = 0.65 \cdot \frac{a_{max s}}{g} \cdot \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} \cdot r_d$$

In cui, a sua volta,  $a_{max} = a_g \cdot (S_T \cdot S_S)$ . In questa formula  $a_g$  è l'accelerazione di riferimento;  $S_T$  è il coefficiente di amplificazione topografico,  $S_S$  è il coefficiente di amplificazione dipendente dalla categoria di suolo.

$r_d$  è un coefficiente di riduzione con la profondità, definibile come segue:

$$r_d = \exp[\alpha(z) + \beta(z) \cdot M]$$

In cui:

$$\alpha(z) = -1.012 - 1.126 \cdot \text{sen}\left(\frac{z}{11.73} + 5.133\right)$$

$$\beta(z) = 0.106 + 0.118 \cdot \text{sen}\left(\frac{z}{11.28} + 5.142\right)$$

## 19.2 RISULTATI VERIFICA LIQUEFAZIONE

I risultati della verifica a liquefazione vengono riportati in **Allegato 2**; l'elaborazione è stata effettuata attraverso il software Cliq v. 1.7.6.49 della Geologismiki Geotechnical Engineers - Merarhias (Grecia). Si riportano i risultati ricavati per le CPTU esaminate.

Gli Fs, calcolati ogni 3 cm, risultano generalmente sempre superiori all'unità, come mostra il log dell'andamento dell'Fs (**Figura 19.1 e Figura 19.2, grafici Fs Plot**) e con valori di Fs generalmente superiori a  $Fs=1,2$ . In particolare in **Allegato 2** e in **Figura 19.1 e Figura 19.2** si illustrano, nel grafico "CRR Plot", gli andamenti di CRR (resistenza offerta), in viola, e CSR (domanda di resistenza richiesta), in rosso. È possibile notare in parte delle letture la resistenza offerta risulta inferiore alla domanda di resistenza richiesta, in particolare a all'interno dell'intervallo 2-12 m da p.c.. In questi livelli il rapporto CRR/CSR, che rappresenta l'Fs, risulta inferiore a 1, e il grafico corrispondente si sviluppa nel campo giallo-arancio, con  $0,75 < Fs < 1,00$ .

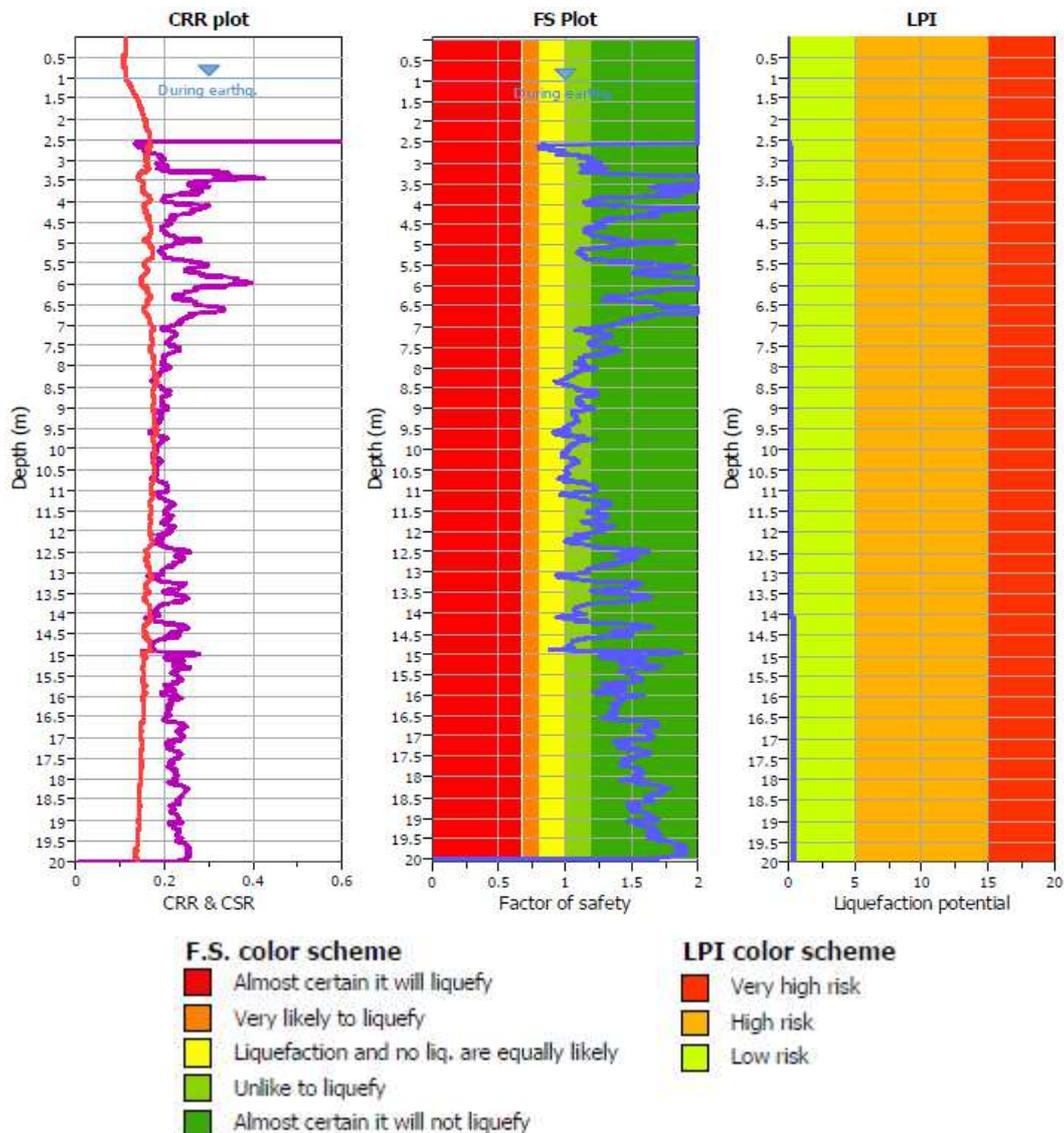


Figura 19.1. Grafici dell'andamento di CRR e CSR (sinistra), di Fs (centro) e di LPI (destra) in CPTU 3

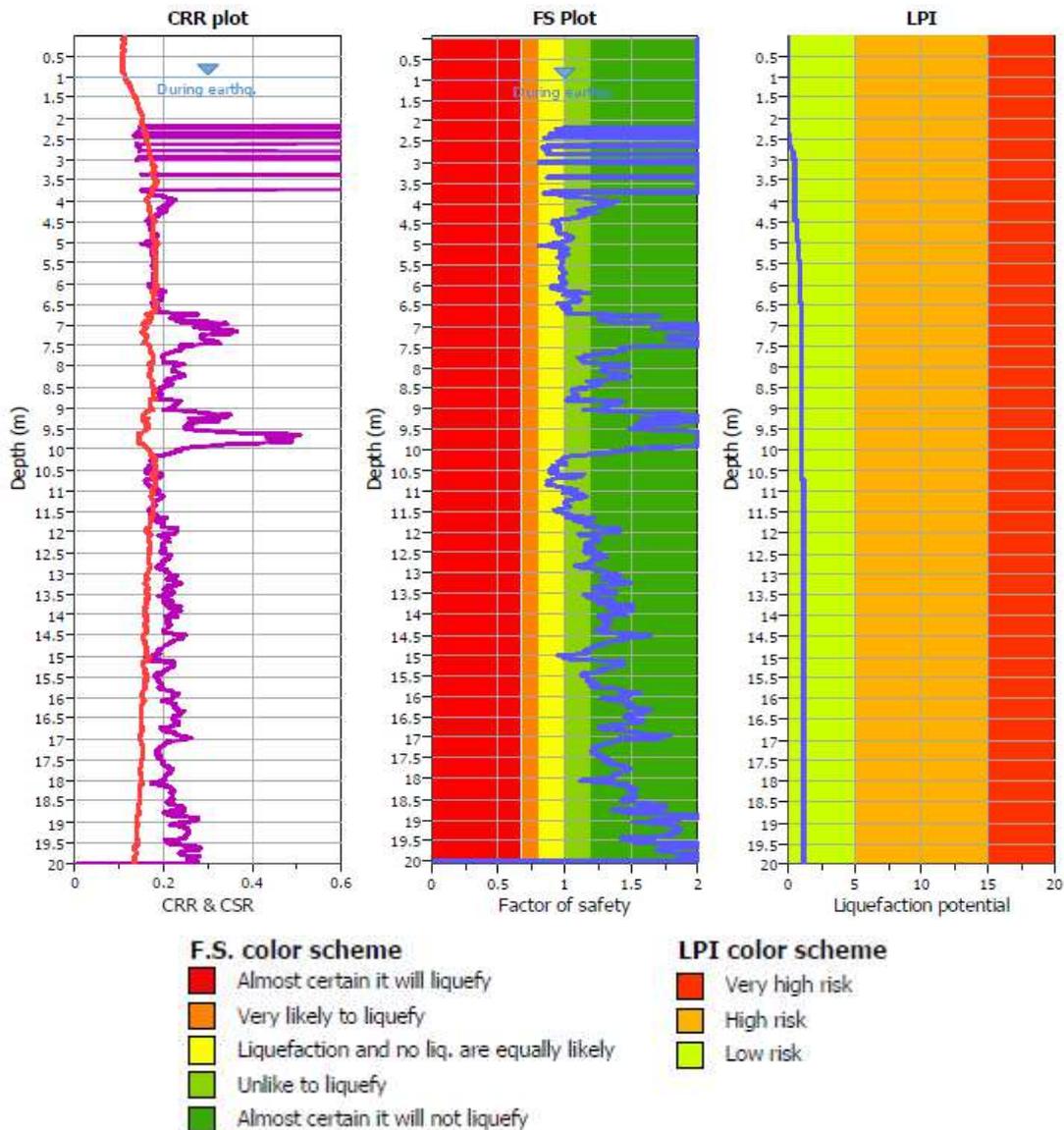


Figura 19.2. Grafici dell'andamento di CRR e CSR (sinistra), di Fs (centro) e di LPI (destra) in CPTU 4

- Per quanto riguarda la quantificazione del potenziale a liquefazione ( $I_L$  o LPI), si ricorda che questo è formulabile come segue:

$$LPI = \int_0^{z_{crit}} F(z) \cdot w(z) \cdot dz$$

In cui:

$z_{crit}$  è la profondità massima alla quale strati liquefatti producono effetti in superficie

$w(z)$  è determinabile attraverso la seguente espressione:

$$w(z) = \frac{200}{z_{crit}} \cdot \left( 1 - \frac{z}{z_{crit}} \right)$$

Inoltre:

$$\begin{aligned} F(z) &= 0 && \text{per } F_L \geq 1.2 \\ F(z) &= 2 \cdot 10^6 \cdot \exp(-18.427 \cdot F_L) && \text{per } 1.2 > F_L \geq 0.95 \\ F(z) &= 1 - F_L && \text{per } F_L \leq 0.95 \end{aligned}$$

con  $F_L$  (oppure  $F_s$ ) = fattore di sicurezza a liquefazione)

Dai valori risultanti di  $I_L$  si può stimare il rischio a liquefazione così come segue (Sonmez, 2003):

POTENZIALE	RISCHIO LIQUEFAZIONE
LPI = 0	Nulla
0 < LPI ≤ 2	Basso
2 < LPI ≤ 5	Medio
5 < LPI ≤ 15	Alto
LPI > 15	Molto alto

Le cumulate dei singoli prodotti  $F_s \cdot w$  forniscano valori complessivi inferiori a 5, e in particolare inferiori a 2, come mostrato in **Figura 19.1 e Figura 19.2 (grafici LPI)** e come riportato, unitamente all'indicazione di rischio di liquefazione, nella tabella di sintesi che segue.

POTENZIALE A LIQUEFAZIONE		
PROVA	LPI	LIQUEFACIBILITA'
CPTU 3	<b>0,33</b>	Rischio basso
CPTU 4	<b>1,21</b>	Rischio basso

- Il grafico "Summary of liquefaction potential" (**Allegato 2**), in cui sono plottate le coppie di punti rapporto d'attrito normalizzato - resistenza conica normalizzata, mostra che, complessivamente, tutti i punti ricadono a cavallo tra la Zona A1, in cui il potenziale a liquefazione dipende dall'entità e dalla durata del carico ciclico (anche se occorrerebbero prove specifiche per la verifica del rammollimento ciclico) e la Zona B, nella quale si ha liquefazione e perdita di resistenza post-sismica improbabile.

## 20 CONCLUSIONI

Le analisi e valutazioni condotte hanno consentito di caratterizzare dal punto di vista geologico, geotecnico e sismico il sito di intervento. Di seguito i punti salienti emersi:

- ☑ **FONDAZIONI:** Le fondazioni previste in prima analisi per il progetto saranno di tipo superficiale, a platea circolare per le vasche di stoccaggio liquame e per le vasche dell'impianto nitro-denitro, a trave continua per le stalle. Il livello statico della falda freatica è stato intercettato alla profondità media di 1,87 m da p.c. locale.
  
- ☑ **AZIONI DI PROGETTO  
E RESISTENZE:** Per la natura del terreno individuato, per le caratteristiche geometriche delle fondazioni, e a seguito delle opportune correzioni effettuate in ottemperanza alla normativa vigente, la capacità portante, *in condizioni pseudo-statiche*, espressa come resistenza del sistema geotecnico  $R_d$ , risulta, nell'Approccio 2, pari a  $R_d = 99 \text{ kPa}$  (1,01 kg/cm<sup>2</sup>) per le **Vasche liquame**,  $R_d = 115 \text{ kPa}$  (1,17 kg/cm<sup>2</sup>) per le **Vasche impianto nitro-denitro** e  $R_d = 68 \text{ kPa}$  (0,69 kg/cm<sup>2</sup>) per la **Stalle**.
  
- ☑ **CEDIMENTI  
E DISTORSIONI:** L'analisi della deformabilità del sistema in condizioni pseudo-statiche ha messo in evidenza che, per valori di carico allo SLV variabili da 20 kPa a 80 kPa, il cedimento atteso risulta variabile, rispettivamente, da **0,63 cm** a **10,95 cm** per **Vasche Liquami**, da **0,75 cm** a **3,51 cm** per **Vasche nitro-denitro** (in questo caso specifico la pressione fino a 40 kPa comporta una compensazione litostatica totale, quindi assenza di cedimenti) e da **0,47 cm** a **1,79 cm** per la **Stalla**. Tali valori si intendono nel caso di fondazione rigida, per i dettagli si rimanda al cap. 18.

CLASSIFICAZIONE

SISMICA:

Per la natura dei terreni individuata, per la collocazione geografica del sito e a seguito dell'elaborazione delle indagini effettuate i principali parametri sismici risultano i seguenti:

**A<sub>ma</sub>** di picco al suolo: **0,17g** (da NTC18 per Tr=475 anni)

**Categoria suolo: C** (con  $V_{Seq} = V_{S30} = 219$  m/s media)

**Frequenza** fondamentale del sito: **f<sub>0</sub> = 0,80 Hz** (valore medio)

LIQUEFAZIONE:

Per un sisma con magnitudo  $M = 6,14$  e accelerazione  $a_g = 0,17g$ , e considerando un livello di falda pari a 1 m da p.c., si stima un potenziale a liquefazione massimo pari a **LPI = 1,21**, associando il sito a rischio basso.

Tutti gli elementi acquisiti in corso d'opera permettono di fornire, relativamente ad ogni aspetto delle verifiche effettuate, le informazioni atte a supportare la progettazione e ad esprimere un giudizio di idoneità complessiva del terreno investigato, per l'uso a cui verrà destinato.

Bondeno (FE), gennaio 2022



Il tecnico

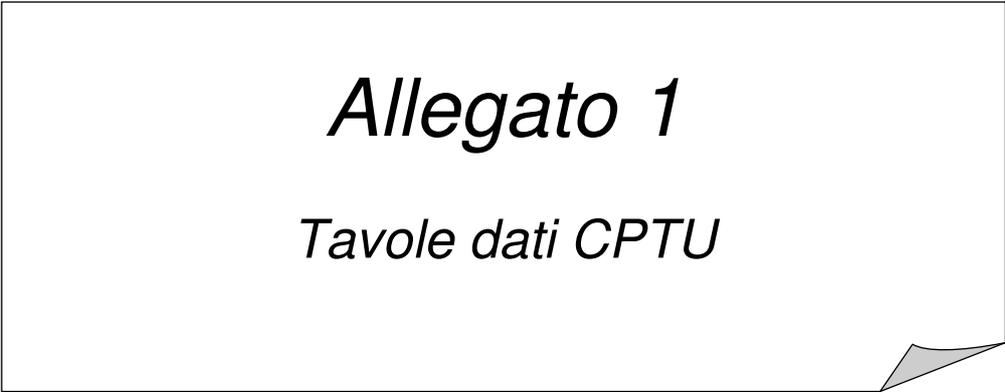
Dott. Geol. Stefano Vincenzi

**TAVOLE**

**Allegato 1:** Tavole dati CPTU

**Allegato 2:** Report verifica a liquefazione

*Allegato 1*  
*Tavole dati CPTU*















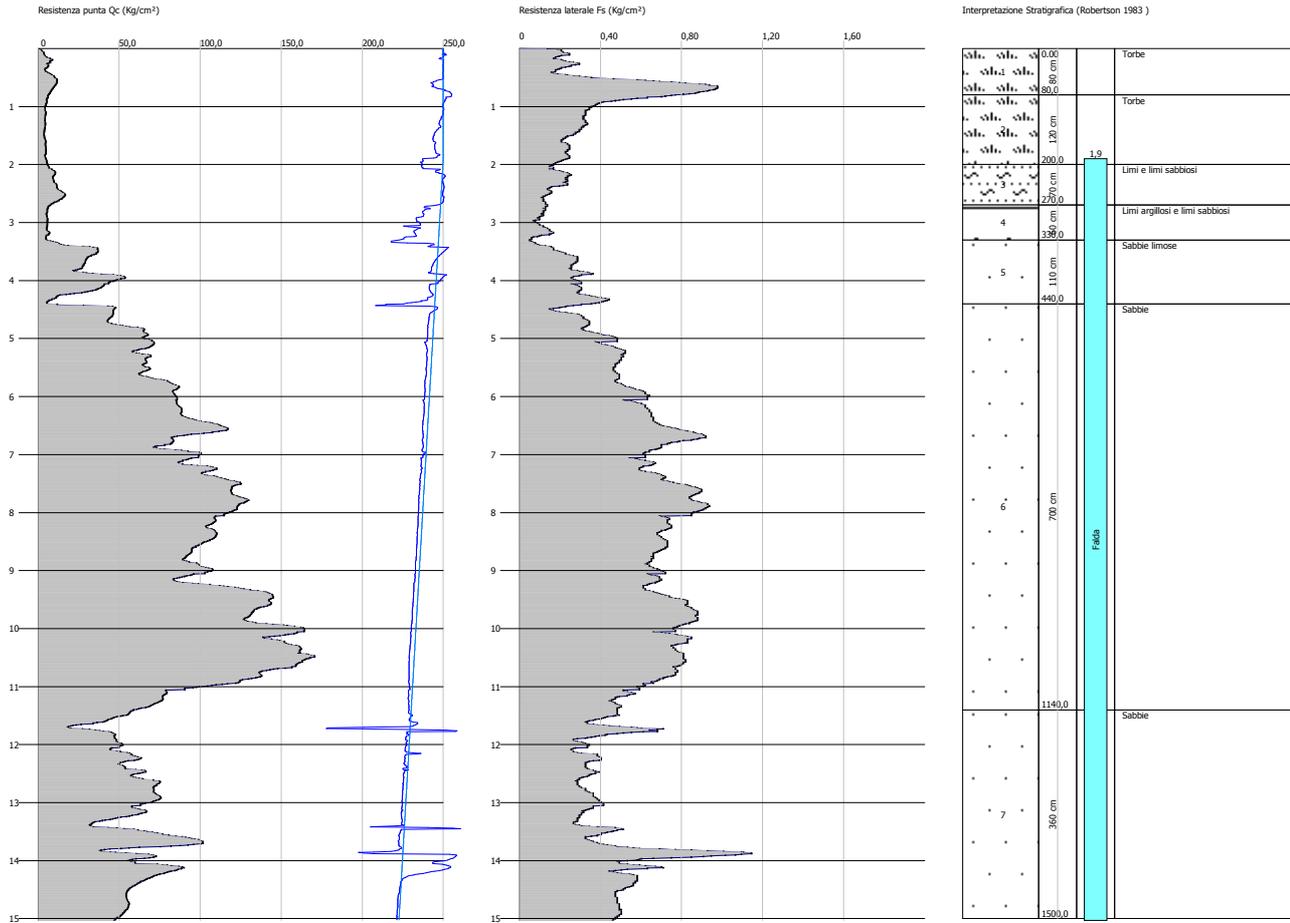
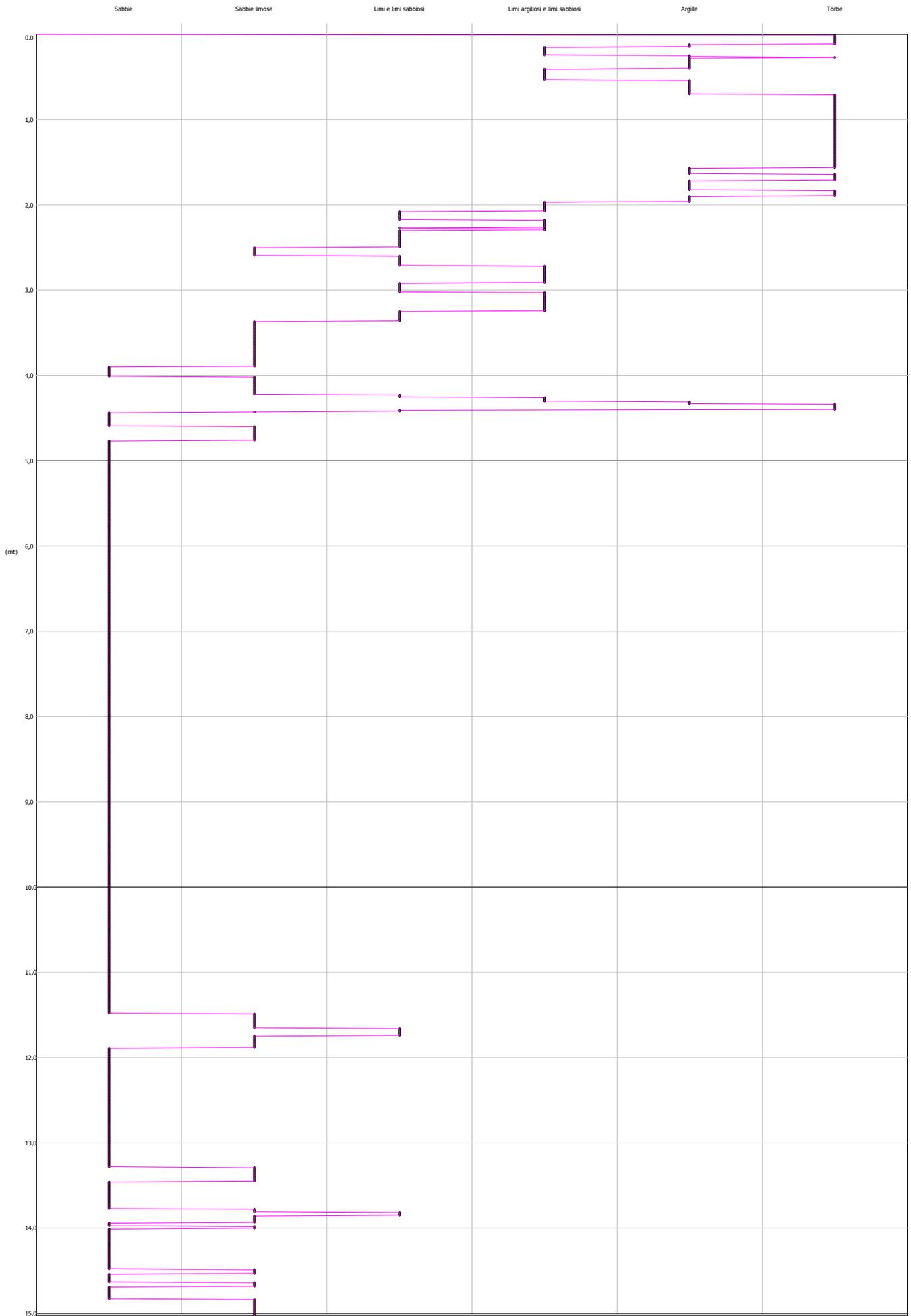


GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Robertson 1983)  
PROVA: CPTU 1



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI - CPTU 1

## TERRENI COESIVI I

## Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	Terzaghi	0,36
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	Terzaghi	0,23
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Terzaghi	0,56
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Terzaghi	0,28

## Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	Metodo generale del modulo Edometrico	35,9
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	Metodo generale del modulo Edometrico	25,63
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Metodo generale del modulo Edometrico	45,58
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Metodo generale del modulo Edometrico	29,94

## Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	7,2	0,5	0,07	0,07	Cancelli 1980	267,27
Strato 2	2,00	4,6	0,3	0,25	0,25	Cancelli 1980	163,17
Strato 3	2,70	11,1	0,2	0,42	0,33	Cancelli 1980	403,8
Strato 4	3,30	5,6	0,1	0,53	0,38	Cancelli 1980	195,57

## Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione e a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	Imai & Tomauchi	93,54
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	Imai & Tomauchi	71,14
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Imai & Tomauchi	121,86

Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Imai & Tomauchi	80,22
----------	------	-----	------	------	------	--------------------	-------

## Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	P.W.Mayne 1991	3,1
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	P.W.Mayne 1991	1,8
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	P.W.Mayne 1991	6,18
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	P.W.Mayne 1991	2,93

## Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	Meyerhof	1,8
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	Meyerhof	1,72
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Meyerhof	1,87
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Meyerhof	1,75

## Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	0,25172	0,03272
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	0,35613	0,0463
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	0,18682	0,02429
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	0,3045	0,03959

## Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	Meyerhof	1,88
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	Meyerhof	1,8
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Meyerhof	1,95
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Meyerhof	1,83

## Velocità onde di taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	0,07	Jamiolkowsk i et al 1985	197,07
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	0,25	Jamiolkowsk i et al 1985	180,26
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Jamiolkowsk i et al 1985	214,80
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Jamiolkowsk i et al 1985	187,45

**TERRENI INCOERENT I**

## Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	19,08
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	5,0
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	41,56
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	67,23
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	44,48

## Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Caquot	27,21
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Caquot	23,08
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Caquot	30,31
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Caquot	33,0
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Caquot	27,75

## Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Robertson & Campanella 1983	22,2
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Robertson & Campanella 1983	11,2
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Robertson & Campanella 1983	57,8
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Robertson & Campanella 1983	204,6
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Robertson & Campanella 1983	118,8

## Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	--	--	--------------	---

Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Robertson & Campanella da Schmertmann	19,98
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Robertson & Campanella da Schmertmann	8,62
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Robertson & Campanella da Schmertmann	42,65
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Robertson & Campanella da Schmertmann	71,8
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Robertson & Campanella da Schmertmann	51,36

## Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Imai & Tomauchi	121,86
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Imai & Tomauchi	80,22
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Imai & Tomauchi	218,66
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Imai & Tomauchi	473,36
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Imai & Tomauchi	339,58

## Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Piacentini Righi 1978	6,17
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Piacentini Righi 1978	2,97
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Piacentini Righi 1978	5,32

## Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Kulhawy & Mayne (1990)	0,30
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Kulhawy &	0,45

Static probing xxx

						Mayne (1990)	
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Kulhawy & Mayne (1990)	0,63
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Kulhawy & Mayne (1990)	0,32

Fattori di compressibilità C Crm

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	0,02429
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	0,03959
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	0,01469
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	0,01226
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	0,01323

Peso unità di volume

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	Meyerhof	1,9
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	Meyerhof	1,8
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	Meyerhof	1,9
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	Meyerhof	1,9
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	Meyerhof	1,9

Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	Meyerhof	2,2
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	Meyerhof	2,1
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	Meyerhof	2,2
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	Meyerhof	2,2
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	Meyerhof	2,2

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,2

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	Robertson & Wride 1997	0,604
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	Robertson & Wride 1997	0,4
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	Robertson & Wride 1997	1,171
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	Robertson & Wride 1997	6,094
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	Robertson & Wride 1997	0,964

Velocità onde di taglio.

Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione	Correlazione	Vs
--------------	----	----	----------	----------	--------------	----

Static probing xxx

	(m)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		(m/s)
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	0,33	Jamiolkowsk i et al 1985	245,85
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	0,38	Jamiolkowsk i et al 1985	209,34
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	0,46	Jamiolkowsk i et al 1985	307,85
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	0,95	Jamiolkowsk i et al 1985	414,33
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	1,59	Jamiolkowsk i et al 1985	364,64

Permeabilità

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	Piacentini- Righi 1988	1,00E-11
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	Piacentini- Righi 1988	1,00E-11
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	Piacentini- Righi 1988	2,06E-03
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	Piacentini- Righi 1988	5,62E-04
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	Piacentini- Righi 1988	1,00E-03
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	Piacentini- Righi 1988	1,00E-03
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	Piacentini- Righi 1988	1,00E-03

Coefficiente di consolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazio ne (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,80	7,2	0,45	0,07	Piacentini- Righi 1988	2,16E-07
Strato 2	2,00	4,6	0,31	0,25	Piacentini- Righi 1988	1,38E-07
Strato 3	2,70	11,1	0,18	0,42	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 4	3,30	5,6	0,11	0,53	Piacentini- Righi 1988	9,434532
Strato 5	4,40	28,9	0,27	0,7	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 6	11,40	102,3	0,66	1,59	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 7	15,00	59,4	0,45	2,76	Piacentini- Righi 1988	0

PROVA CPTU 2

Committente: Biopig s.s. di Cascone Luigi
Strumento utilizzato: PAGANI 200 kN (CPTU)
Prova eseguita in data: 16/10/2020
Profondità prova: 15.01 mt
Località: Zerbinate di Bondeno FE)

RESISTENZE

Table with columns: Profondità, qc, fs, U2, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, Uo, Fc. Rows contain test data points from 0.01 to 0.42 meters depth.

Table with columns: qc, fs, U2, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, Uo, Fc. Rows contain test data points from 0.43 to 1.12 meters depth.

Table with columns: Profondità, qc, fs, U2, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, Uo, Fc. Rows contain test data points from 1.13 to 1.82 meters depth.

Table with columns: qc, fs, U2, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, Uo, Fc. Rows contain test data points from 1.83 to 2.52 meters depth.

Table with multiple columns of numerical data, likely representing various metrics for a facility (Bepig s.p.a. di Cassone Luiga).

(Bepig s.p.a. di Cassone Luiga/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 27

Table with multiple columns of numerical data, likely representing various metrics for a facility (Bepig s.p.a. di Cassone Luiga).

(Bepig s.p.a. di Cassone Luiga/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 28

Table with multiple columns of numerical data, likely representing various metrics for a facility (Bepig s.p.a. di Cassone Luiga).

(Bepig s.p.a. di Cassone Luiga/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 29

Table with multiple columns of numerical data, likely representing various metrics for a facility (Bepig s.p.a. di Cassone Luiga).

(Bepig s.p.a. di Cassone Luiga/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 30









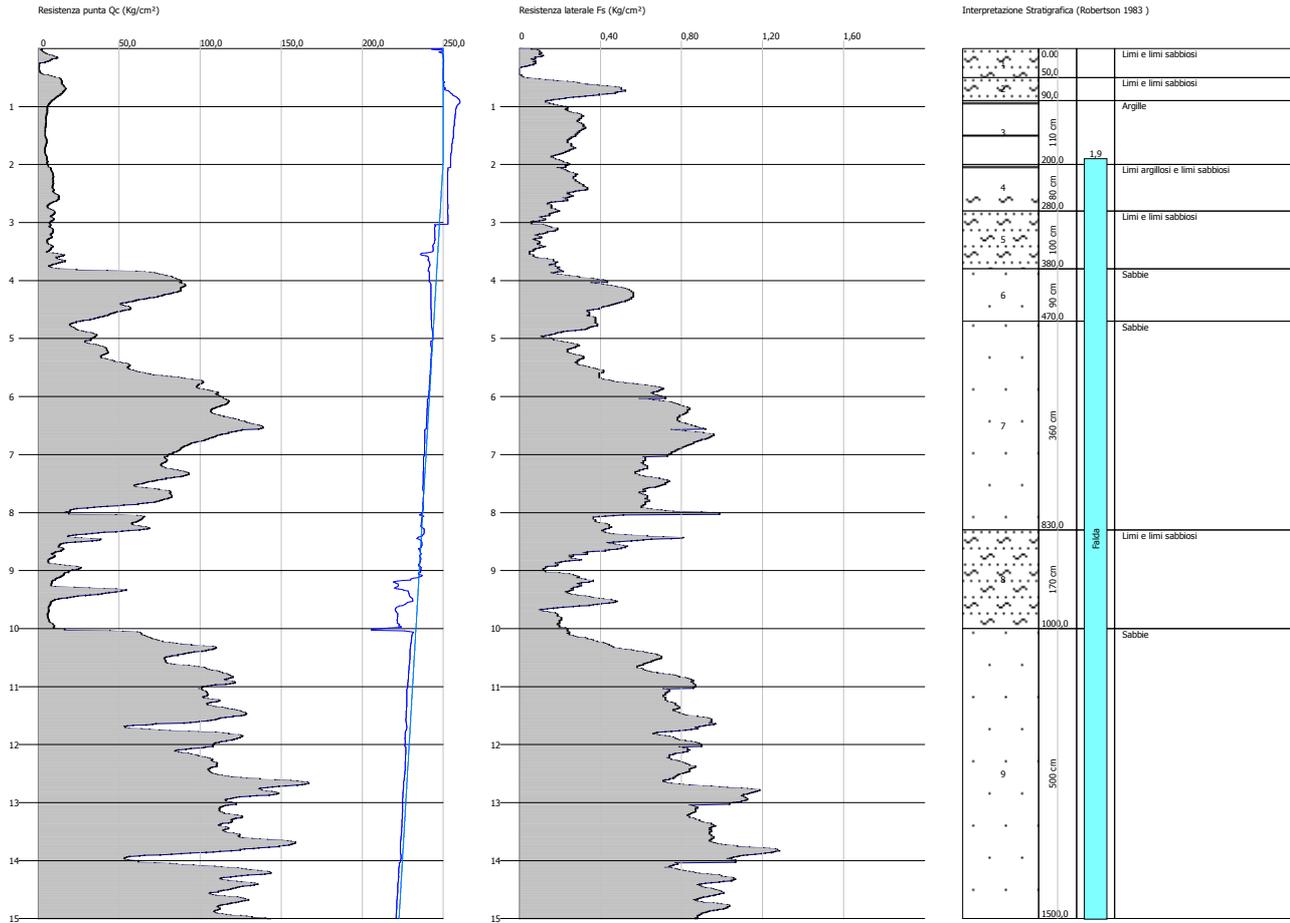
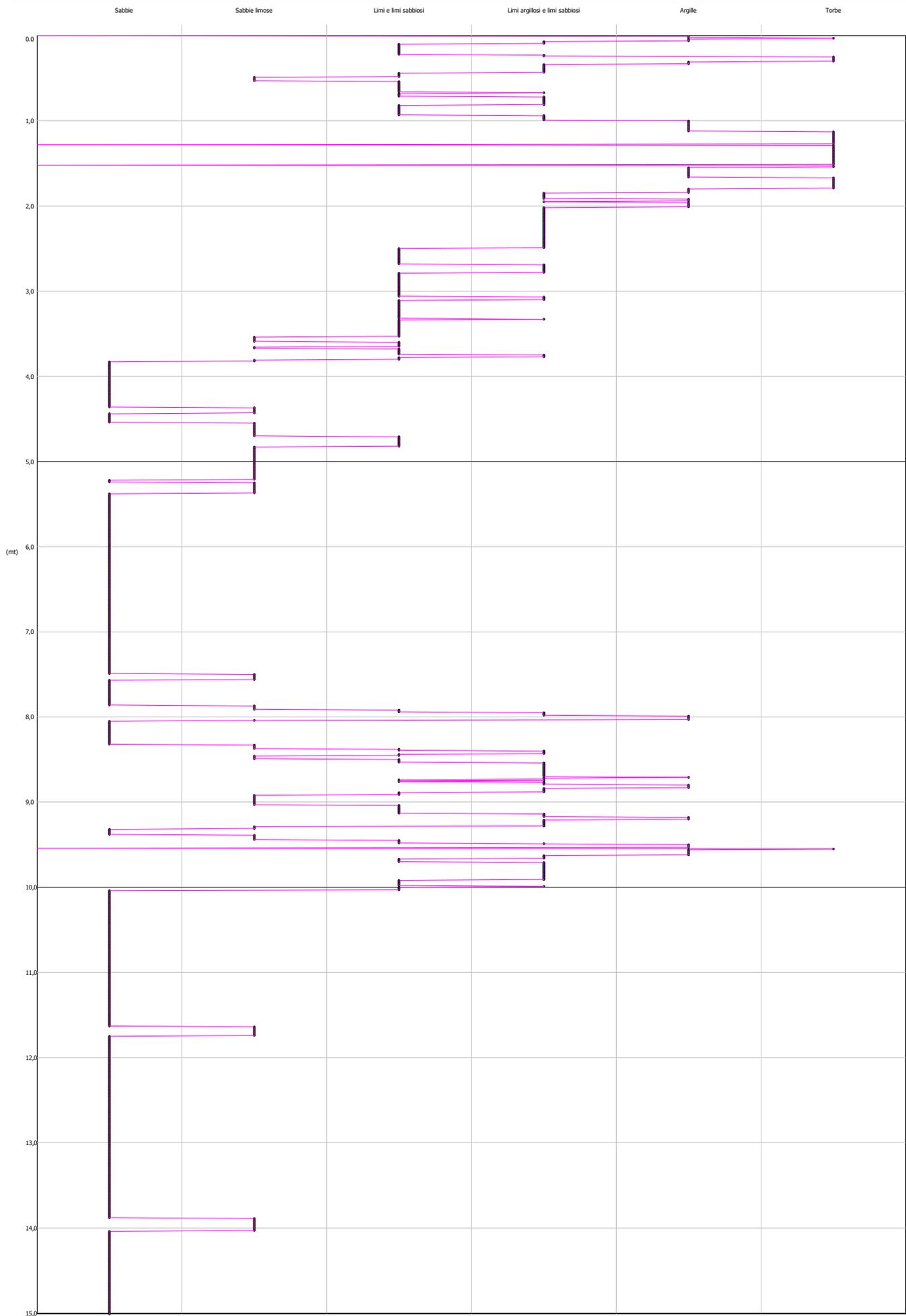


GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Robertson 1983)  
PROVA: CPTU 2



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI - CPTU 2

## TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	Terzaghi	0,22
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Terzaghi	0,7
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	0,21	Terzaghi	0,25
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Terzaghi	0,45
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Terzaghi	0,45
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Terzaghi	0,82

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	Metodo generale del modulo Edometrico	24,25
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Metodo generale del modulo Edometrico	48,33
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	0,21	Metodo generale del modulo Edometrico	27,84
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Metodo generale del modulo Edometrico	41,22
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Metodo generale del modulo Edometrico	41,22
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Metodo generale del modulo Edometrico	47,74

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,1	0,04	0,04	Cancelli 1980	159,67
Strato 2	0,90	14,0	0,3	0,12	0,12	Cancelli 1980	520,4
Strato 3	2,00	5,1	0,3	0,26	0,21	Cancelli 1980	183,32
Strato 4	2,80	9,0	0,3	0,43	0,29	Cancelli 1980	326,79
Strato 5	3,80	9,0	0,1	0,59	0,36	Cancelli	323,99

Strato 8	10,00	16,4	0,3	1,82	1,01	Cancelli 1980	577,29
----------	-------	------	-----	------	------	------------------	--------

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	Imai & Tomauchi	68,27
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Imai & Tomauchi	140,42
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	0,21	Imai & Tomauchi	75,77
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Imai & Tomauchi	107,2
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Imai & Tomauchi	107,2
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Imai & Tomauchi	154,68

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	P.W.Mayne 1991	1,65
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	P.W.Mayne 1991	6,5
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	0,21	P.W.Mayne 1991	2,36
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	P.W.Mayne 1991	5,6
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	P.W.Mayne 1991	6,03
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	P.W.Mayne 1991	9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	Meyerhof	1,71
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Meyerhof	1,91
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	0,21	Meyerhof	1,74
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Meyerhof	1,83
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Meyerhof	1,83
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Meyerhof	1,93

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	0,3763	0,04892
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	0,162	0,02106

Static probing xxx

Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	0,21	0,32778	0,04261
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	0,21478	0,02792
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	0,21478	0,02792
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	0,1481	0,01925

Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Meyerhof	1,79
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Meyerhof	1,99
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	Meyerhof	1,82
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Meyerhof	1,91
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Meyerhof	1,91
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Meyerhof	2,01

Velocità onde di taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Jamiolkowski et al 1985	177,86
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Jamiolkowski et al 1985	224,95
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	Jamiolkowski et al 1985	184,00
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Jamiolkowski et al 1985	206,02
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Jamiolkowski et al 1985	206,02
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Jamiolkowski et al 1985	232,15

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	21,42
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	39,82
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	15,26
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	11,96
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	65,18
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	62,71

Static probing xxx

Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	14,43
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	63,84

Angolo di resistenza al taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Caquot	32,73
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Caquot	33,3
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Caquot	26,92
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Caquot	25,76
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Caquot	34,48
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Caquot	32,91
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Caquot	23,65
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	Caquot	31,46

Modulo di Young

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Robertson & Campanella 1983	8,6
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Robertson & Campanella 1983	28,0
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Robertson & Campanella 1983	18,0
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Robertson & Campanella 1983	18,0
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Robertson & Campanella 1983	131,4
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Robertson & Campanella 1983	151,6
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Robertson & Campanella 1983	32,8
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	Robertson & Campanella 1983	219,6

Modulo Edometrico

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Robertson & Campanella da Schmertmann	32,78

## Static probing xxx

Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Robertson & Campanella da Schmertmann	45,49
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Robertson & Campanella da Schmertmann	16,52
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Robertson & Campanella da Schmertmann	12,46
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	0,45	Robertson & Campanella da Schmertmann	67,81
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	0,72	Robertson & Campanella da Schmertmann	65,59
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Robertson & Campanella da Schmertmann	16,21
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Robertson & Campanella da Schmertmann	71,14

## Modulo di deformazione a taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	Imai & Tomauchi	68,27
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Imai & Tomauchi	140,42
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Imai & Tomauchi	107,2
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Imai & Tomauchi	107,2
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	0,45	Imai & Tomauchi	361,15
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	0,72	Imai & Tomauchi	394,13
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Imai & Tomauchi	154,68
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Imai & Tomauchi	494,27

## Grado di sovraconsolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Piacentini Righi 1978	8,26
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Piacentini Righi 1978	4,12
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Piacentini Righi 1978	>9

## Static probing xxx

Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	0,72	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Piacentini Righi 1978	3,22
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Piacentini Righi 1978	>9

## Modulo di reazione Ko

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Kulhawy & Mayne (1990)	0,61
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Kulhawy & Mayne (1990)	0,66
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Kulhawy & Mayne (1990)	0,29
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Kulhawy & Mayne (1990)	0,25
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Kulhawy & Mayne (1990)	0,77
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Kulhawy & Mayne (1990)	0,63
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	Kulhawy & Mayne (1990)	0,52

## Fattori di compressibilità C Crm

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,3763	0,04892
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,162	0,02106
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,21478	0,02792
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,21478	0,02792
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	0,09984	0,01298
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	0,0975	0,01268
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	0,1481	0,01925
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	0,09401	0,01222

## Peso unità di volume

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Meyerhof	1,9
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Meyerhof	1,8
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Meyerhof	1,8

Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Meyerhof	1,9
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	0,45	Meyerhof	1,9
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	0,72	Meyerhof	1,9
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Meyerhof	1,8
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Meyerhof	1,9

## Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	0,04	Meyerhof	2,2
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	0,12	Meyerhof	2,1
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	0,29	Meyerhof	2,1
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	0,36	Meyerhof	2,2
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	0,45	Meyerhof	2,2
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	0,72	Meyerhof	2,2
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	1,01	Meyerhof	2,1
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Meyerhof	2,2

## Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,2

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Robertson & Wride 1997	0,532
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Robertson & Wride 1997	0,41
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Robertson & Wride 1997	2,251
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Robertson & Wride 1997	3,266
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Robertson & Wride 1997	0,396
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	Robertson & Wride 1997	7,972

## Velocità onde di taglio.

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Jamiolkowski et al 1985	196,74
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Jamiolkowski et al 1985	259,64
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Jamiolkowski et al 1985	234,03
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Jamiolkowski et al 1985	234,03
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Jamiolkowski et al 1985	373,38
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Jamiolkowski et al 1985	386,14
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Jamiolkowski et al 1985	269,47

Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	1,39	Jamiolkowski et al 1985	421,28
----------	-------	-------	------	------	------	-------------------------	--------

## Permeabilità

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Piacentini-Righi 1988	1,16E-04
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	Piacentini-Righi 1988	5,00E-09
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Piacentini-Righi 1988	2,32E-05
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Piacentini-Righi 1988	6,25E-03
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Piacentini-Righi 1988	7,19E-04
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03

## Coefficiente di consolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,50	4,3	0,05	0,04	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0,90	14,0	0,33	0,12	Piacentini-Righi 1988	4,885661
Strato 3	2,00	5,1	0,25	0,26	Piacentini-Righi 1988	7,649792E-05
Strato 4	2,80	9,0	0,25	0,43	Piacentini-Righi 1988	0,6260227
Strato 5	3,80	9,0	0,12	0,59	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 6	4,70	65,7	0,41	0,78	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 7	8,30	75,8	0,59	1,27	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 8	10,00	16,4	0,31	1,82	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 9	15,00	109,8	0,84	2,54	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA CPTU 3

Committente: Biopig s.s. di Cascone Luigi
Strumento utilizzato: PAGANI 200 kN (CPTU)
Prova eseguita in data: 16/10/2020
Profondità prova: 30,03 mt
Località: Zerbinate di Bondeno FE)

RESISTENZE

Table with columns: Profondità, qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, U0, Fc. Rows represent test data at various depths from 0.01 to 0.42 meters.

Table with columns: qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, U0, Fc. Rows represent test data at various depths from 0.43 to 1.12 meters.

Table with columns: Profondità, qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, U0, Fc. Rows represent test data at various depths from 1.13 to 1.82 meters.

Table with columns: qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, U2, U0, Fc. Rows represent test data at various depths from 1.83 to 2.52 meters.





Table with columns for date, time, and numerical values. Includes a footer: (Biopig s.r.l. di Casone Luigi-Anpiamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 57

Table with columns for date, time, and numerical values. Includes a footer: (Biopig s.r.l. di Casone Luigi-Anpiamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 58

Table with columns for date, time, and numerical values. Includes a footer: (Biopig s.r.l. di Casone Luigi-Anpiamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 59

Table with columns for date, time, and numerical values. Includes a footer: (Biopig s.r.l. di Casone Luigi-Anpiamento impianto zootecnico-Zerbinato di Bordenò FE) 60











Table with 12 columns (Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, etc.) and 26 rows of numerical data.

(Biplo s.s. di Cassone Lugi/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbina di Bondeno FE) - 81

Table with 12 columns (Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, etc.) and 26 rows of numerical data.

(Biplo s.s. di Cassone Lugi/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbina di Bondeno FE) - 82

Table with 12 columns (Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, etc.) and 26 rows of numerical data.

(Biplo s.s. di Cassone Lugi/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbina di Bondeno FE) - 83

Table with 12 columns (Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, etc.) and 26 rows of numerical data.

(Biplo s.s. di Cassone Lugi/Ampliamento impianto zootecnico-Zerbina di Bondeno FE) - 84



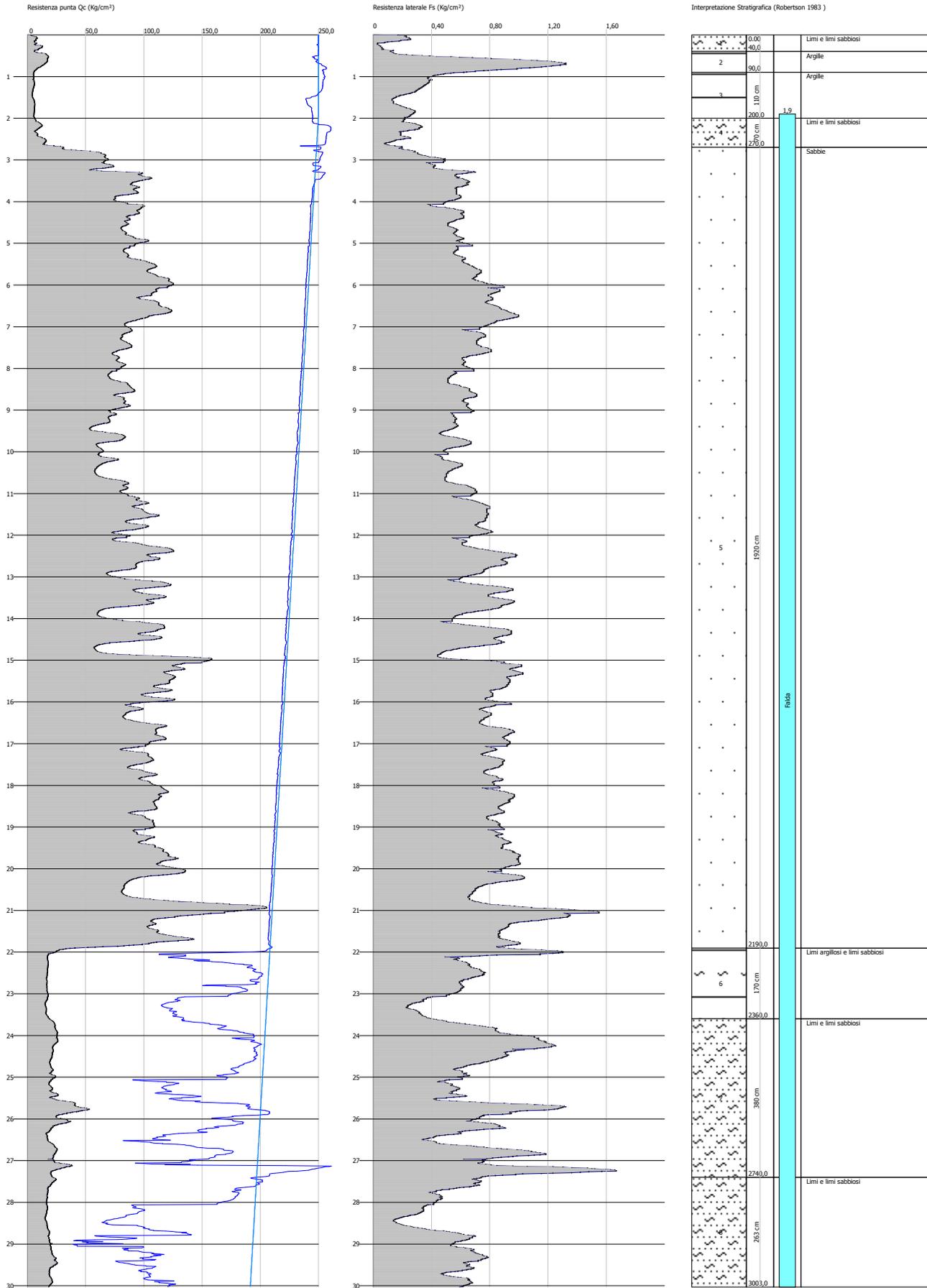
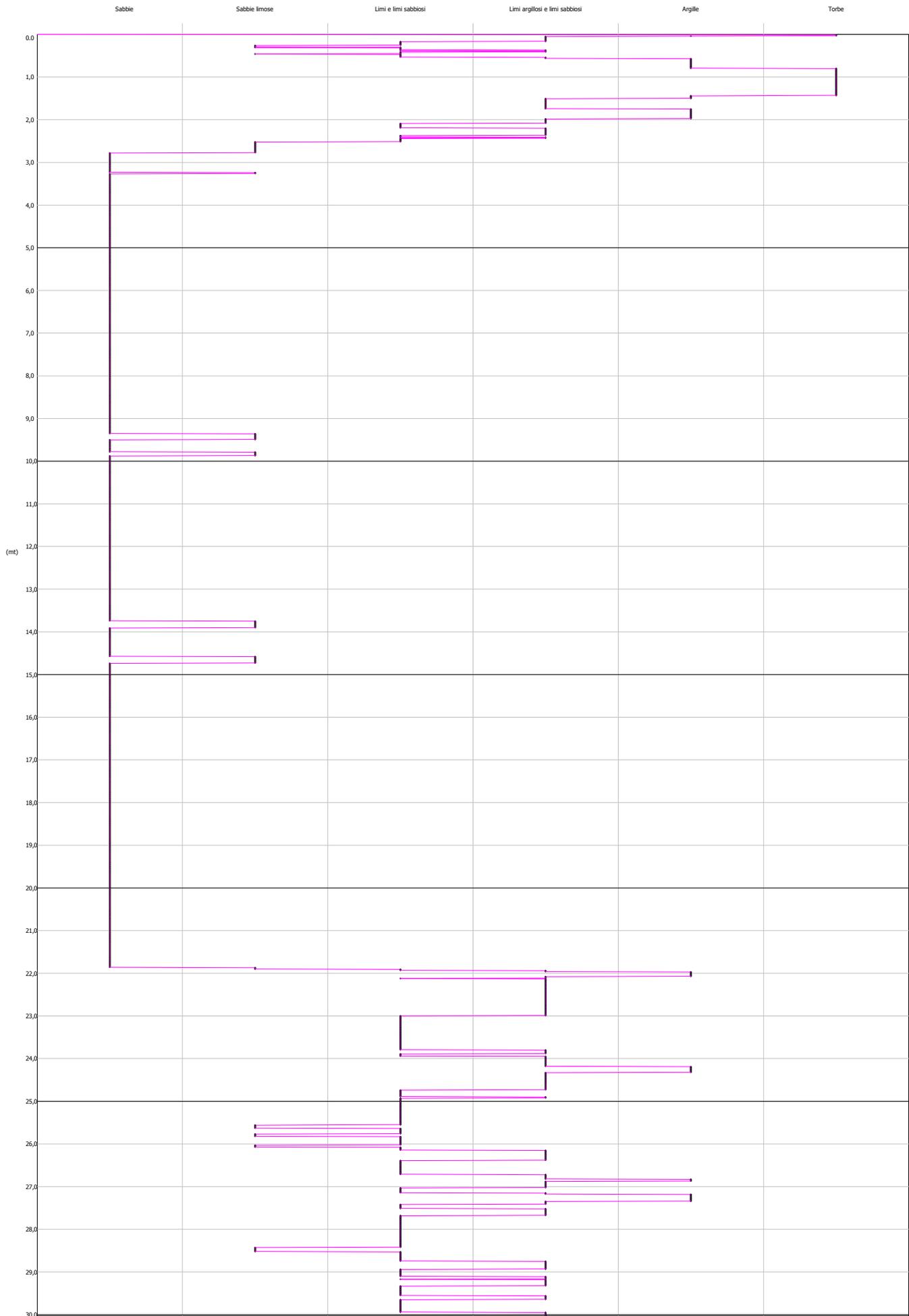


GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Robertson 1983)  
PROVA: CPTU 3



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI – CPTU 3

## TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Terzaghi	0,39
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Terzaghi	0,66
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Terzaghi	0,28
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Terzaghi	0,6
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Terzaghi	0,89
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Terzaghi	1,22
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Terzaghi	0,96

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Metodo generale del modulo Edometrico	37,83
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Metodo generale del modulo Edometrico	47,88
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Metodo generale del modulo Edometrico	29,53
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Metodo generale del modulo Edometrico	46,84
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Metodo generale del modulo Edometrico	46,33
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Metodo generale del modulo Edometrico	48,8
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Metodo generale del modulo Edometrico	43,97

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,1	0,04	0,04	Cancelli 1980	291,11
Strato 2	0,90	13,1	0,8	0,12	0,12	Cancelli 1980	486,7
Strato 3	2,00	5,5	0,3	0,26	0,26	Cancelli 1980	196,51
Strato 4	2,70	12,0	0,2	0,43	0,33	Cancelli 1980	437,57

Strato 6	23,60	17,7	0,6	4,94	2,8	Cancelli 1980	558,69
Strato 7	27,40	24,4	0,8	5,48	3,07	Cancelli 1980	800,02
Strato 8	30,03	19,1	0,5	6,11	3,37	Cancelli 1980	589,7

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione e a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Imai & Tomauchi	98,23
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Imai & Tomauchi	134,84
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Imai & Tomauchi	79,35
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Imai & Tomauchi	127,8
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Imai & Tomauchi	162,06
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Imai & Tomauchi	197,18
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Imai & Tomauchi	169,77

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	P.W.Mayne 1991	3,4
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	P.W.Mayne 1991	6,05
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	P.W.Mayne 1991	2,28
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	P.W.Mayne 1991	6,89
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	P.W.Mayne 1991	9
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	P.W.Mayne 1991	9
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	P.W.Mayne 1991	9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Meyerhof	1,81
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Meyerhof	1,9
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Meyerhof	1,75
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Meyerhof	1,88
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Meyerhof	1,92
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Meyerhof	1,98
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Meyerhof	1,93

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione	C	Crm
--	--------------	----	----	----------	----------	---	-----

	(m)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	0,23751	0,03088
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	0,16853	0,02191
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	0,30882	0,04015
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	0,17783	0,02312
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	0,14214	0,01848
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	0,12151	0,0158
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	0,13663	0,01776

## Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Meyerhof 1,89
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Meyerhof 1,98
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Meyerhof 1,83
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Meyerhof 1,96
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Meyerhof 2,0
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Meyerhof 2,06
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Meyerhof 2,01

## Velocità onde di taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Jamiolkowsk i et al 1985 200,23
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Jamiolkowsk i et al 1985 222,00
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Jamiolkowsk i et al 1985 186,78
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Jamiolkowsk i et al 1985 218,15
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Jamiolkowsk i et al 1985 235,70
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Jamiolkowsk i et al 1985 251,24
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Jamiolkowsk i et al 1985 239,29

## TERRENI INCOERENT I

## Densità relativa

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Baldi 1978 - Schmertman n 1976 40,24
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Baldi 1978 - Schmertman n 1976 21,32
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Baldi 1978 - Schmertman n 1976 58,48

Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Baldi 1978 - Schmertman n 1976 5,0
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Baldi 1978 - Schmertman n 1976 9,88
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Baldi 1978 - Schmertman n 1976 5,0

## Angolo di resistenza al taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Caquot 36,34
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Caquot 27,6
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Caquot 30,27
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Caquot 18,94
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Caquot 20,09
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Caquot 18,4

## Modulo di Young

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Robertson & Campanella 1983 15,6
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Robertson & Campanella 1983 24,0
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Robertson & Campanella 1983 191,4
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Robertson & Campanella 1983 35,4
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Robertson & Campanella 1983 48,8
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Robertson & Campanella 1983 38,2

## Modulo Edometrico

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Robertson & Campanella da Schmertmann 52,86
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Robertson & Campanella da Schmertmann 22,29
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Robertson & Campanella da Schmertmann 66,33
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Robertson & Campanella da Schmertmann 37,26
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Robertson & Campanella da Schmertmann 40,56

Strato	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Schmertmann Robertson & Campanella da Schmertmann	44,01
Modulo di deformazione a taglio							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Imai & Tomauchi	98,23
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Imai & Tomauchi	127,8
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Imai & Tomauchi	454,46
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Imai & Tomauchi	162,06
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Imai & Tomauchi	197,18
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Imai & Tomauchi	169,77
Grado di sovraconsolidazione							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Piacentini Righi 1978	6,99
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Piacentini Righi 1978	8,69
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Piacentini Righi 1978	1,76
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Piacentini Righi 1978	2,23
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Piacentini Righi 1978	1,36
Modulo di reazione Ko							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Kulhawy & Mayne (1990)	0,98
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Kulhawy & Mayne (1990)	0,31
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Kulhawy & Mayne (1990)	0,44
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00

Fattori di compressibilità C Crm							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	0,23751	0,03088
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	0,17783	0,02312
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	0,09482	0,01233
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	0,14214	0,01848
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	0,12151	0,0158
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	0,13663	0,01776
Peso unità di volume							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Meyerhof	1,9
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Meyerhof	1,8
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Meyerhof	1,9
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Meyerhof	1,8
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Meyerhof	1,8
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Meyerhof	1,8
Peso unità di volume saturo							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Meyerhof	2,2
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Meyerhof	2,1
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Meyerhof	2,2
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Meyerhof	2,1
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Meyerhof	2,1
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Meyerhof	2,1
Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,2							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione	
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Robertson & Wride 1997	0,638
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Robertson & Wride 1997	8,492
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Robertson & Wride 1997	0,524
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Robertson & Wride 1997	0,605
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Robertson & Wride 1997	0,576
Velocità onde di taglio.							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)	
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Jamiolkowsk	226,29

Strato	Prof. (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Jamiolkowski et al 1985	250,40
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Jamiolkowski et al 1985	407,89
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Jamiolkowski et al 1985	274,35
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Jamiolkowski et al 1985	295,84
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Jamiolkowski et al 1985	279,30

Permeabilità

Strato	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Piacentini-Righi 1988	1,75E-03
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Piacentini-Righi 1988	2,18E-09
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Piacentini-Righi 1988	1,26E-03
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Piacentini-Righi 1988	2,03E-06
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Piacentini-Righi 1988	1,53E-06
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Piacentini-Righi 1988	2,05E-05

Coefficiente di consolidazione

Strato	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,40	7,8	0,13	0,04	0,04	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0,90	13,1	0,83	0,12	0,12	Piacentini-Righi 1988	3,93E-07
Strato 3	2,00	5,5	0,28	0,26	0,26	Piacentini-Righi 1988	3,593393E-05
Strato 4	2,70	12,0	0,21	0,43	0,33	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 5	21,90	95,7	0,75	2,63	1,54	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 6	23,60	17,7	0,59	4,94	2,8	Piacentini-Righi 1988	0,1080426
Strato 7	27,40	24,4	0,82	5,48	3,07	Piacentini-Righi 1988	0,1116321
Strato 8	30,03	19,1	0,53	6,11	3,37	Piacentini-Righi 1988	1,177207

PROVA CPTU 4

Committente: Biopig s.s. di Cascone Luigi
Strumento utilizzato: PAGANI 200 kN (CPTU)
Prova eseguita in data: 16/10/2020
Profondità prova: 30,00 mt
Località: Zerbinate di Bondeno FE)

RESISTENZE

Table with columns: Profondità, qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, Uo, U2, Fc, and various test parameters. Rows include test data for depths from 0.01 to 0.42 meters.

Table with columns: qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, Uo, U2, Fc, and various test parameters. Rows include test data for depths from 0.43 to 1.12 meters.

Table with columns: Profondità, qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, Uo, U2, Fc, and various test parameters. Rows include test data for depths from 1.13 to 1.82 meters.

Table with columns: qc, fs, Tilt, Temp, Fr, qcn, fsn, Uo, U2, Fc, and various test parameters. Rows include test data for depths from 1.83 to 2.52 meters.











Table with 15 columns: Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, Tenth, Hundredth, Thousandth, Ten-thousandth, Hundred-thousandth, Millionth, Billionth, Trillionth, Quadrillionth. Rows include dates from 16.53 to 17.22.

(Bogip s.s. di Cascone Luigi-Ampianello impianto zootecnico-Zerbinato di Bondeno FE) | 118

Table with 15 columns: Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, Tenth, Hundredth, Thousandth, Ten-thousandth, Hundred-thousandth, Millionth, Billionth, Trillionth, Quadrillionth. Rows include dates from 17.23 to 17.92.

(Bogip s.s. di Cascone Luigi-Ampianello impianto zootecnico-Zerbinato di Bondeno FE) | 119

Table with 15 columns: Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, Tenth, Hundredth, Thousandth, Ten-thousandth, Hundred-thousandth, Millionth, Billionth, Trillionth, Quadrillionth. Rows include dates from 17.93 to 18.62.

(Bogip s.s. di Cascone Luigi-Ampianello impianto zootecnico-Zerbinato di Bondeno FE) | 120

Table with 15 columns: Year, Month, Day, Hour, Minute, Second, Tenth, Hundredth, Thousandth, Ten-thousandth, Hundred-thousandth, Millionth, Billionth, Trillionth, Quadrillionth. Rows include dates from 18.63 to 19.32.

(Bogip s.s. di Cascone Luigi-Ampianello impianto zootecnico-Zerbinato di Bondeno FE) | 121









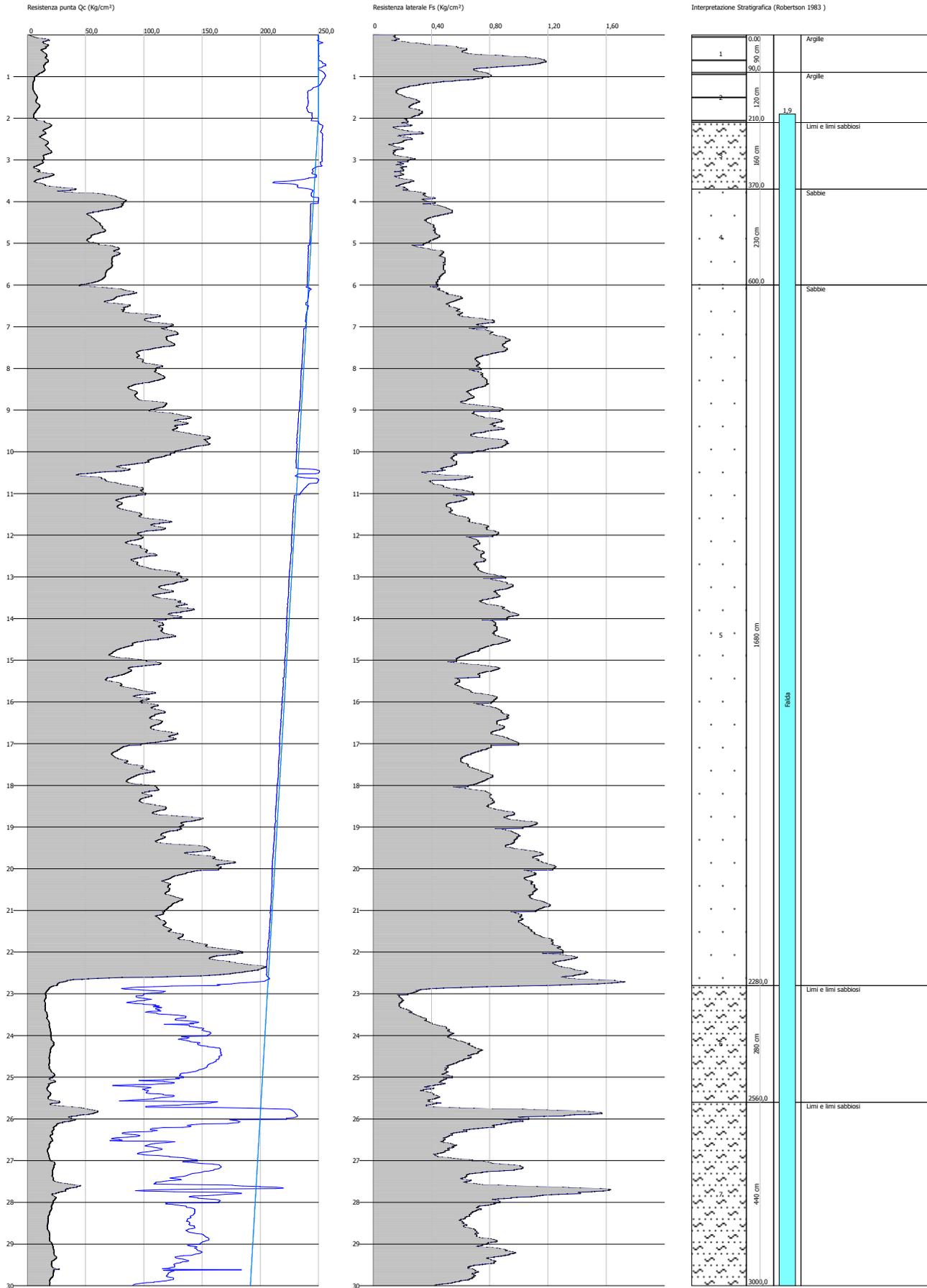
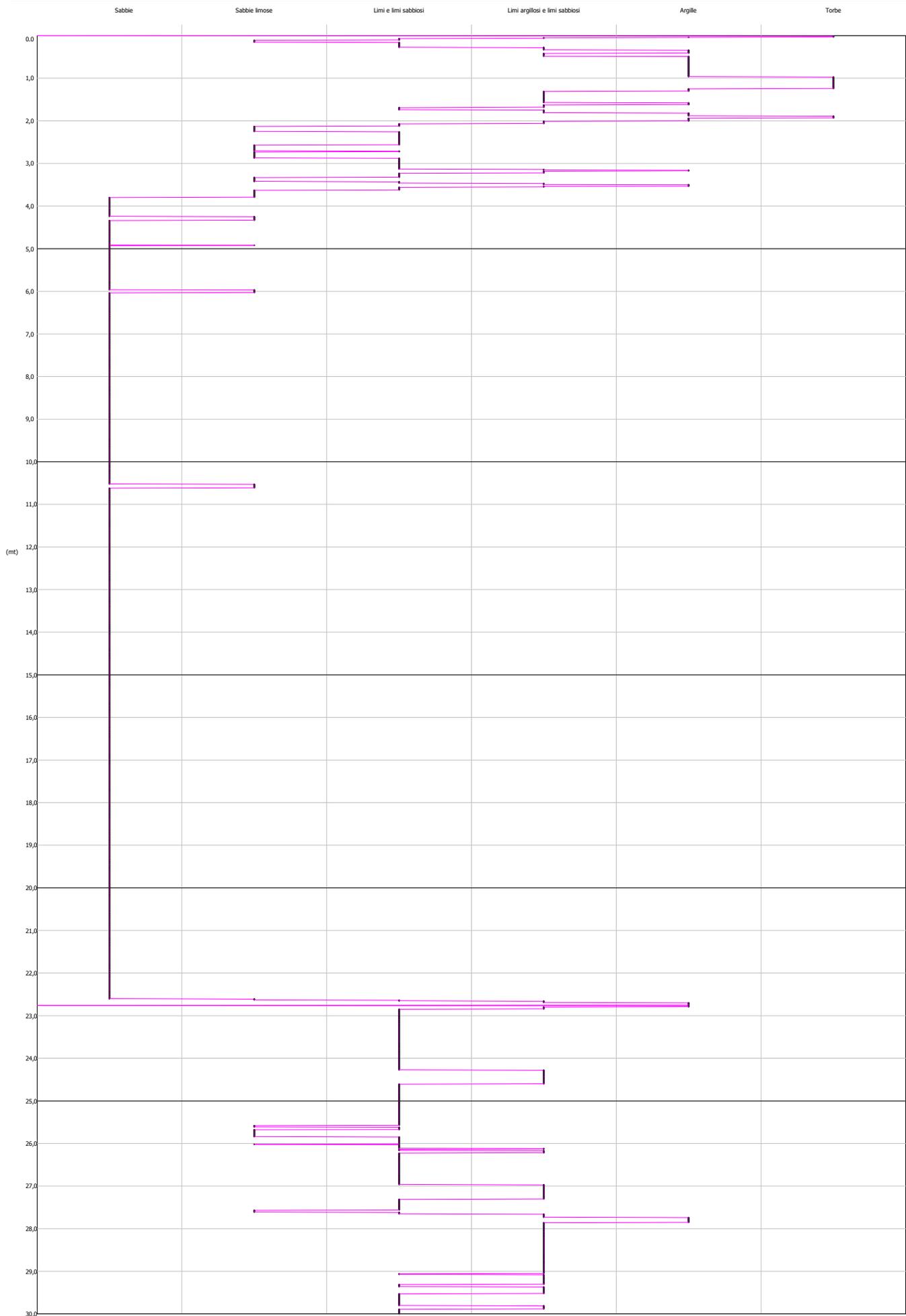


GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Robertson 1983)  
PROVA: CPTU 4



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI - CPTU 4

## TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	Terzaghi	0,72
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	Terzaghi	0,37
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Terzaghi	0,76
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Terzaghi	0,94
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Terzaghi	1,19

## Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	Metodo generale del modulo Edometrico	48,4
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	Metodo generale del modulo Edometrico	36,23
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Metodo generale del modulo Edometrico	48,36
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Metodo generale del modulo Edometrico	44,55
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Metodo generale del modulo Edometrico	47,6

## Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,90	14,3	0,7	0,09	0,09	Cancelli 1980	532,99
Strato 2	2,10	7,3	0,4	0,28	0,27	Cancelli 1980	263,77
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Cancelli 1980	555,51
Strato 6	25,60	18,8	0,5	5,24	2,96	Cancelli 1980	594,06
Strato 7	30,00	23,8	0,8	5,95	3,3	Cancelli 1980	768,67

## Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	Modulo di deformazion
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------	--------------------------

				totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		e a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	Imai & Tomauchi	142,26
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	Imai & Tomauchi	94,33
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Imai & Tomauchi	147,66
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Imai & Tomauchi	168,14
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Imai & Tomauchi	194,2

## Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	P.W.Mayne 1991	6,65
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	P.W.Mayne 1991	3,3
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	P.W.Mayne 1991	9
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	P.W.Mayne 1991	9
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	P.W.Mayne 1991	9

## Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	Meyerhof	1,92
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	Meyerhof	1,8
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Meyerhof	1,92
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Meyerhof	1,93
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Meyerhof	1,98

## Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	0,16001	0,0208
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	0,24919	0,03239
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	0,1545	0,02009
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	0,13774	0,01791
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	0,12288	0,01597

## Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	Meyerhof	2,0
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	Meyerhof	1,88
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Meyerhof	2,0

## Static probing xxx

Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Meyerhof	2,01
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Meyerhof	2,06

## Velocità onde di taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	Jamiolkowski et al 1985	225,90
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	Jamiolkowski et al 1985	197,61
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	Jamiolkowski et al 1985	228,66
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	Jamiolkowski et al 1985	238,54
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	Jamiolkowski et al 1985	250,00

## TERRENI INCOERENTI I

## Densità relativa

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	25,86
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	61,32
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	60,78
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	5,0
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	8,11

## Angolo di resistenza al taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	Caquot	28,02
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	Caquot	33,14
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	Caquot	30,32
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	Caquot	18,97
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	Caquot	19,6

## Modulo di Young

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	Robertson & Campanella	30,4

## Static probing xxx

Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Robertson & Campanella 1983	131,2
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Robertson & Campanella 1983	222,8
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Robertson & Campanella 1983	37,6
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Robertson & Campanella 1983	47,6

## Modulo Edometrico

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Robertson & Campanella da Schmertmann	26,61
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Robertson & Campanella da Schmertmann	63,7
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Robertson & Campanella da Schmertmann	70,93
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Robertson & Campanella da Schmertmann	39,13
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Robertson & Campanella da Schmertmann	43,3

## Modulo di deformazione a taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Imai & Tomauchi	147,66
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Imai & Tomauchi	360,82
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Imai & Tomauchi	498,66
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Imai & Tomauchi	168,14
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Imai & Tomauchi	194,2

## Grado di sovraconsolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Piacentini Righi 1978	6,49
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Piacentini	>9

Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Righi 1978 Piacentini	8,74
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Righi 1978 Piacentini	1,41
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Righi 1978 Piacentini	1,98

## Modulo di reazione Ko

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Kulhawy & Mayne (1990)	0,33
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Kulhawy & Mayne (1990)	0,65
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Kulhawy & Mayne (1990)	0,45
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00

## Fattori di compressibilità C Crm

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	0,1545	0,02009
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	0,09987	0,01298
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	0,09396	0,01221
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	0,13774	0,01791
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	0,12288	0,01597

## Peso unità di volume

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Meyerhof	1,9
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Meyerhof	1,9
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Meyerhof	1,9
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Meyerhof	1,8
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Meyerhof	1,8

## Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Meyerhof	2,2
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Meyerhof	2,2
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Meyerhof	2,2

Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Meyerhof	2,1
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Meyerhof	2,1

## Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,2

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Robertson & Wride 1997	0,619
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Robertson & Wride 1997	2,513
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Robertson & Wride 1997	11,858
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Robertson & Wride 1997	0,519
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Robertson & Wride 1997	0,602

## Velocità onde di taglio.

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)	
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Jamiolkowsk i et al 1985	264,70
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Jamiolkowsk i et al 1985	373,25
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Jamiolkowsk i et al 1985	422,71
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Jamiolkowsk i et al 1985	278,26
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Jamiolkowsk i et al 1985	294,12

## Permeabilità

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	Piacentini- Righi 1988	5,75E-09
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	Piacentini- Righi 1988	6,41E-09
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	Piacentini- Righi 1988	6,65E-03
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	Piacentini- Righi 1988	1,00E-03
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	Piacentini- Righi 1988	1,00E-03
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	Piacentini- Righi 1988	7,83E-05
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	Piacentini- Righi 1988	2,24E-06

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazio ne (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,90	14,3	0,67	0,09	0,09	Piacentini- Righi 1988	2,467788E- 04
Strato 2	2,10	7,3	0,35	0,28	0,27	Piacentini- Righi 1988	1,404799E- 04
Strato 3	3,70	15,2	0,2	0,54	0,39	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 4	6,00	65,6	0,43	0,94	0,59	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 5	22,80	111,4	0,85	3,08	1,78	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 6	25,60	18,8	0,46	5,24	2,96	Piacentini- Righi 1988	4,416923
Strato 7	30,00	23,8	0,78	5,95	3,3	Piacentini- Righi 1988	0,1597605

PROVA CPTU 5

Committente: Biopig s.s. di Cascone Luigi
Strumento utilizzato: PAGANI 200 kN (CPTU)
Prova eseguita in data: 16/10/2020
Profondità prova: 15,00 mt
Località: Zerbinate di Bondeno FE)

RESISTENZE

Table with columns: Profondità, qc, fs, U2, Tilt, Temp, fs/qcx100, Fr, qcn, fsn, Fc, and various test parameters.

Main data table with columns: Profondità, qc, fs, U2, Tilt, Temp, fs/qcx100, Fr, qcn, fsn, Fc, and various test parameters for rows 1.13 to 1.82.

Continuation of the main data table with columns: Profondità, qc, fs, U2, Tilt, Temp, fs/qcx100, Fr, qcn, fsn, Fc, and various test parameters for rows 1.83 to 1.94.

Main data table with columns: Profondità, qc, fs, U2, Tilt, Temp, fs/qcx100, Fr, qcn, fsn, Fc, and various test parameters for rows 1.95 to 1.182.





Table with 13 columns: ID, X, Y, Z, D, S, R, L, T, F, W, V, E. It contains two sections of data, each with 100 rows of coordinates and identifiers.

Table with 13 columns: ID, X, Y, Z, D, S, R, L, T, F, W, V, E. It contains two sections of data, each with 100 rows of coordinates and identifiers, continuing from the previous page.



13,73	130,3	0,98	1,27	1,5	0,0	132,959	0,752	1,233	128,7	0,8	7,15
13,74	129,9	0,98	1,25	1,5	0,0	132,551	0,754	1,234	128,4	0,8	7,22
13,75	128,8	0,99	1,25	1,5	0,0	130,101	0,769	1,235	127,2	0,8	7,4
13,76	126,3	1,02	1,26	1,5	0,0	123,824	0,808	1,236	124,7	0,8	7,78
13,77	125,4	1,03	1,26	1,5	0,0	121,748	0,821	1,237	123,8	0,8	7,94
13,78	125,3	1,04	1,27	1,5	0,0	120,481	0,83	1,238	123,7	0,9	8,02
13,79	127,5	1,06	1,27	1,5	0,0	120,283	0,831	1,239	125,9	0,9	7,9
13,80	127,5	1,06	1,27	1,5	0,0	120,283	0,831	1,24	125,9	0,9	7,9
13,81	132,3	1,07	1,26	1,5	0,0	123,645	0,809	1,241	130,7	0,8	7,46
13,82	135,1	1,06	1,27	1,5	0,0	127,453	0,785	1,242	133,6	0,8	7,15
13,83	138,5	1,05	1,27	1,5	0,0	131,905	0,758	1,243	136,9	0,8	6,81
13,84	138,9	1,05	1,26	1,5	0,0	132,286	0,756	1,244	137,3	0,8	6,77
13,85	137,4	1,06	1,27	1,5	0,0	129,623	0,771	1,245	135,8	0,8	6,94
13,86	136,9	1,06	1,25	1,5	0,0	129,151	0,774	1,246	135,3	0,8	7
13,87	136,7	1,07	1,27	1,5	0,0	127,757	0,783	1,247	135,1	0,8	7,07
13,88	136,9	1,08	1,28	1,5	0,0	126,759	0,789	1,248	135,3	0,8	7,11
13,89	139,0	1,09	1,27	1,5	0,0	127,523	0,784	1,249	137,5	0,8	6,97
13,90	139,5	1,09	1,28	1,5	0,0	127,982	0,781	1,25	138,0	0,8	6,92
13,91	138,7	1,1	1,27	1,5	0,0	126,091	0,793	1,251	137,1	0,8	7,05
13,92	137,9	1,11	1,26	1,5	0,0	124,234	0,805	1,252	136,3	0,8	7,16
13,93	136,6	1,12	1,25	1,5	0,0	121,964	0,82	1,253	135,0	0,8	7,32
13,94	135,2	1,13	1,26	1,5	0,0	119,646	0,836	1,254	133,6	0,9	7,52
13,95	134,0	1,14	1,26	1,5	0,0	117,544	0,851	1,255	132,5	0,9	7,69
13,96	133,4	1,17	1,27	1,5	0,0	114,017	0,877	1,256	131,8	0,9	7,88
13,97	133,6	1,17	1,28	1,5	0,0	114,188	0,876	1,257	132,0	0,9	7,86
13,98	134,7	1,17	1,29	1,5	0,0	115,128	0,869	1,258	133,2	0,9	7,75
13,99	134,7	1,17	1,29	1,5	0,0	115,128	0,869	1,259	133,2	0,9	7,75
14,00	134,7	1,17	1,29	1,5	0,0	115,128	0,869	1,26	133,2	0,9	7,75
14,01	138,5	0,98	1,28	1,5	0,0	141,327	0,708	1,261	136,9	0,7	6,41
14,02	140,6	0,98	1,28	1,5	0,0	143,469	0,697	1,262	139,0	0,7	6,25
14,03	143,1	0,98	1,27	1,5	0,0	146,02	0,685	1,263	141,5	0,7	6,07
14,04	146,2	0,99	1,28	1,5	0,0	147,677	0,677	1,264	144,6	0,7	5,86
14,05	146,9	1,0	1,29	1,5	0,0	146,9	0,681	1,265	145,3	0,7	5,84
14,06	149,0	1,0	1,28	1,5	0,0	149,0	0,671	1,266	147,4	0,7	5,71
14,07	150,1	1,01	1,29	1,5	0,0	148,614	0,673	1,267	148,6	0,7	5,64
14,08	151,8	1,0	1,28	1,5	0,0	151,8	0,659	1,268	150,2	0,7	5,48
14,09	153,5	1,0	1,29	1,5	0,0	153,5	0,651	1,269	151,9	0,7	5,35
14,10	156,9	1,0	1,29	1,5	0,0	156,9	0,637	1,27	155,3	0,7	5,14
14,11	159,2	1,01	1,29	1,5	0,0	157,624	0,634	1,271	157,6	0,7	5
14,12	161,6	1,01	1,31	1,5	0,0	160,0	0,625	1,272	160,0	0,6	4,85
14,13	165,5	1,01	1,30	1,5	0,0	163,861	0,61	1,273	164,0	0,6	4,62
14,14	166,8	1,02	1,29	1,5	0,0	163,529	0,612	1,274	165,2	0,6	4,55
14,15	166,7	1,03	1,29	1,5	0,0	161,845	0,618	1,275	165,1	0,6	4,59
14,16	166,3	1,04	1,29	1,5	0,0	159,904	0,625	1,276	164,7	0,6	4,66
14,17	164,5	1,05	1,27	1,5	0,0	156,667	0,638	1,277	163,0	0,7	4,82
14,18	163,8	1,06	1,29	1,5	0,0	154,528	0,647	1,278	162,2	0,7	4,92
14,19	163,9	1,07	1,30	1,5	0,0	153,178	0,653	1,279	162,3	0,7	4,96
14,20	163,9	1,07	1,30	1,5	0,0	153,178	0,653	1,28	162,3	0,7	4,96
14,21	163,8	1,07	1,30	1,5	0,0	153,084	0,653	1,281	162,2	0,7	4,97
14,22	163,7	1,07	1,32	1,5	0,0	152,991	0,654	1,282	162,1	0,7	4,99
14,23	162,9	1,08	1,30	1,5	0,0	150,833	0,663	1,283	161,3	0,7	5,07
14,24	162,2	1,08	1,30	1,5	0,0	150,185	0,666	1,284	160,6	0,7	5,11
14,25	161,1	1,08	1,29	1,5	0,0	149,167	0,67	1,285	159,5	0,7	5,22
14,26	159,4	1,08	1,30	1,5	0,0	147,593	0,678	1,286	157,9	0,7	5,31
14,27	158,4	1,07	1,30	1,5	0,0	148,037	0,676	1,287	156,8	0,7	5,36
14,28	158,0	1,07	1,31	1,5	0,0	147,664	0,677	1,288	156,4	0,7	5,35
14,29	159,6	1,04	1,31	1,5	0,0	153,462	0,652	1,289	158,1	0,7	5,09
14,30	159,4	1,01	1,30	1,5	0,0	157,822	0,634	1,29	157,9	0,7	5,01
14,31	159,3	0,99	1,31	1,5	0,0	160,909	0,621	1,291	157,8	0,6	4,9
14,32	157,9	0,96	1,30	1,5	0,0	164,479	0,608	1,292	156,3	0,6	4,84
14,33	155,4	0,95	1,30	1,5	0,0	163,579	0,611	1,293	153,9	0,6	4,97
14,34	152,6	0,94	1,31	1,5	0,0	162,34	0,616	1,294	151,0	0,6	5,14
14,35	148,0	0,93	1,31	1,5	0,0	159,14	0,628	1,295	146,4	0,7	5,44
14,36	139,9	0,92	1,30	1,5	0,0	152,065	0,658	1,296	138,4	0,7	5,99
14,37	136,4	0,91	1,31	1,5	0,0	149,89	0,667	1,297	134,8	0,7	6,22
14,38	133,9	0,9	1,30	1,5	0,0	148,778	0,672	1,298	132,3	0,7	6,4
14,39	131,9	0,9	1,31	1,5	0,0	146,556	0,682	1,299	130,3	0,7	6,57
14,40	129,4	0,89	1,32	1,5	0,0	145,393	0,688	1,3	127,9	0,7	6,77
14,41	128,7	0,9	1,33	1,5	0,0	143,0	0,699	1,301	127,1	0,7	6,85
14,42	128,1	0,89	1,32	1,5	0,0	143,933	0,695	1,302	126,5	0,7	6,88

14,43	127,5	0,9	1,33	1,5	0,0	141,667	0,706	1,303	125,9	0,7	6,99
14,44	127,3	0,9	1,33	1,5	0,0	141,444	0,707	1,304	125,7	0,7	7,03
14,45	127,1	0,91	1,32	1,5	0,0	139,67	0,716	1,305	125,5	0,7	7,06
14,46	126,7	0,91	1,32	1,5	0,0	139,231	0,718	1,306	125,1	0,7	7,13
14,47	125,7	0,92	1,32	1,5	0,0	136,63	0,732	1,307	124,1	0,8	7,3
14,48	125,7	0,92	1,32	1,5	0,0	136,63	0,732	1,308	124,1	0,8	7,3
14,49	125,5	0,94	1,32	1,5	0,0	130,319	0,767	1,309	120,9	0,8	7,76
14,50	121,6	0,95	1,33	1,5	0,0	128,0	0,781	1,31	120,0	0,8	7,87
14,51	120,5	0,95	1,32	1,5	0,0	126,842	0,788	1,311	118,9	0,8	8,01
14,52	119,6	0,95	1,32	1,5	0,0	125,895	0,794	1,312	118,1	0,8	8,14
14,53	117,9	0,96	1,33	1,5	0,0	122,813	0,814	1,313	116,3	0,8	8,37
14,54	117,9	0,96	1,33	1,5	0,0	122,813	0,814	1,314	116,3	0,8	8,37
14,55	116,6	0,96	1,33	1,5	0,0	121,458	0,823	1,315	115,0	0,9	8,52
14,56	115,5	0,96	1,33	1,5	0,0	120,313	0,831	1,316	113,9	0,9	8,63
14,57	115,3	0,95	1,33	1,5	0,0	121,368	0,824	1,317	113,7	0,9	8,62
14,58	114,9	0,95	1,32	1,5	0,0	120,947	0,827	1,318	113,4	0,9	8,65
14,59	114,5	0,94	1,32	1,5	0,0	121,809	0,821	1,319	113,0	0,9	8,66
14,60	114,6	0,94	1,33	1,5	0,0	121,915	0,82	1,32	113,1	0,8	8,6
14,61	114,8	0,93	1,33	1,6	0,0	123,441	0,81	1,321	113,3	0,8	8,52
14,62	115,3	0,91	1,33	1,6	0,0	126,703	0,789	1,322	113,7	0,8	8,33
14,63	115,5	0,9	1,33	1,5	0,0	128,333	0,779	1,323	113,9	0,8	8,26
14,64	115,7	0,9	1,33	1,5	0,0	128,556	0,778	1,324	114,1	0,8	8,22
14,65	116,1	0,89	1,33	1,6	0,0	130,449	0,767	1,325	114,5	0,8	8,12
14,66	117,3	0,88	1,33	1,6	0,0	133,295	0,75	1,326	115,7	0,8	7,91
14,67	117,3	0,88	1,33	1,6	0,0	133,295	0,75	1,327	115,7	0,8	7,91
14,68	119,3	0,87	1,33	1,6	0,0	137,126	0,729	1,328	117,8	0,8	7,62
14,69	121,0	0,85	1,34	1,6	0,0	142,353	0,702	1,329	119,4	0,7	7,35
14,70	121,8	0,84	1,34	1,6	0,0	145,0	0,69	1,33	120,2	0,7	7,21
14,71	122,6	0,84	1,35	1,6	0,0	145,952	0,685	1,331	121,0	0,7	7,1
14,72	123,0	0,83	1,34	1,6	0,0	148,193	0,675	1,332	121,4	0,7	7,04
14,73	125,0	0,83	1,34	1,6	0,0	150,602	0,664	1,333	125,5	0,7	6,8
14,74	125,8	0,83	1,35	1,6	0,0	151,566	0,66	1,334	124,2	0,7	6,72
14,75	126,9	0,83	1,35	1,6	0,0	152,892	0,654	1,335	125,3	0,7	6,6
14,76	127,5	0,83	1,34	1,6	0,0	153,614	0,651	1,336	125,9	0,7	6,56
14,77	127,5	0,83	1,34								

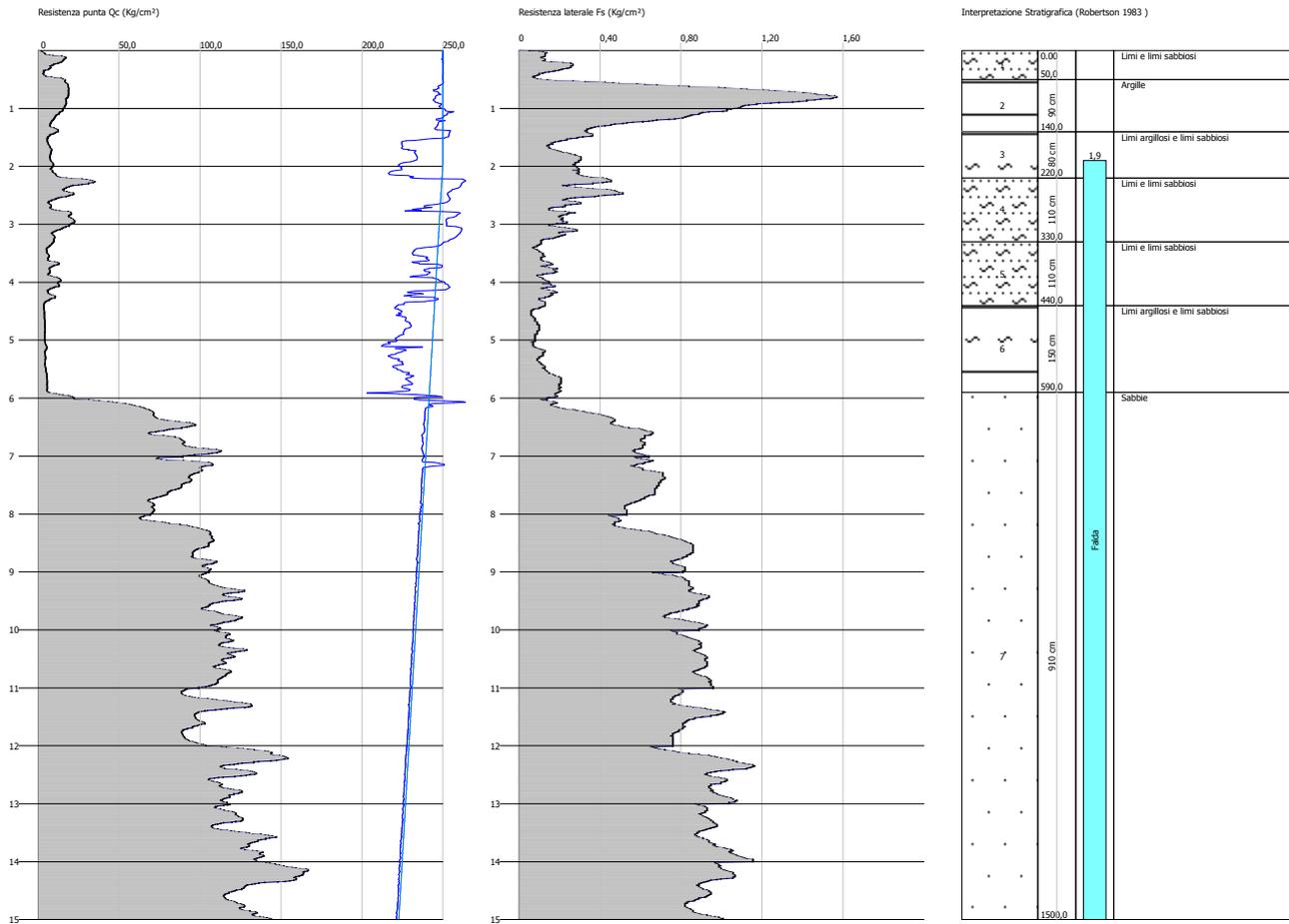
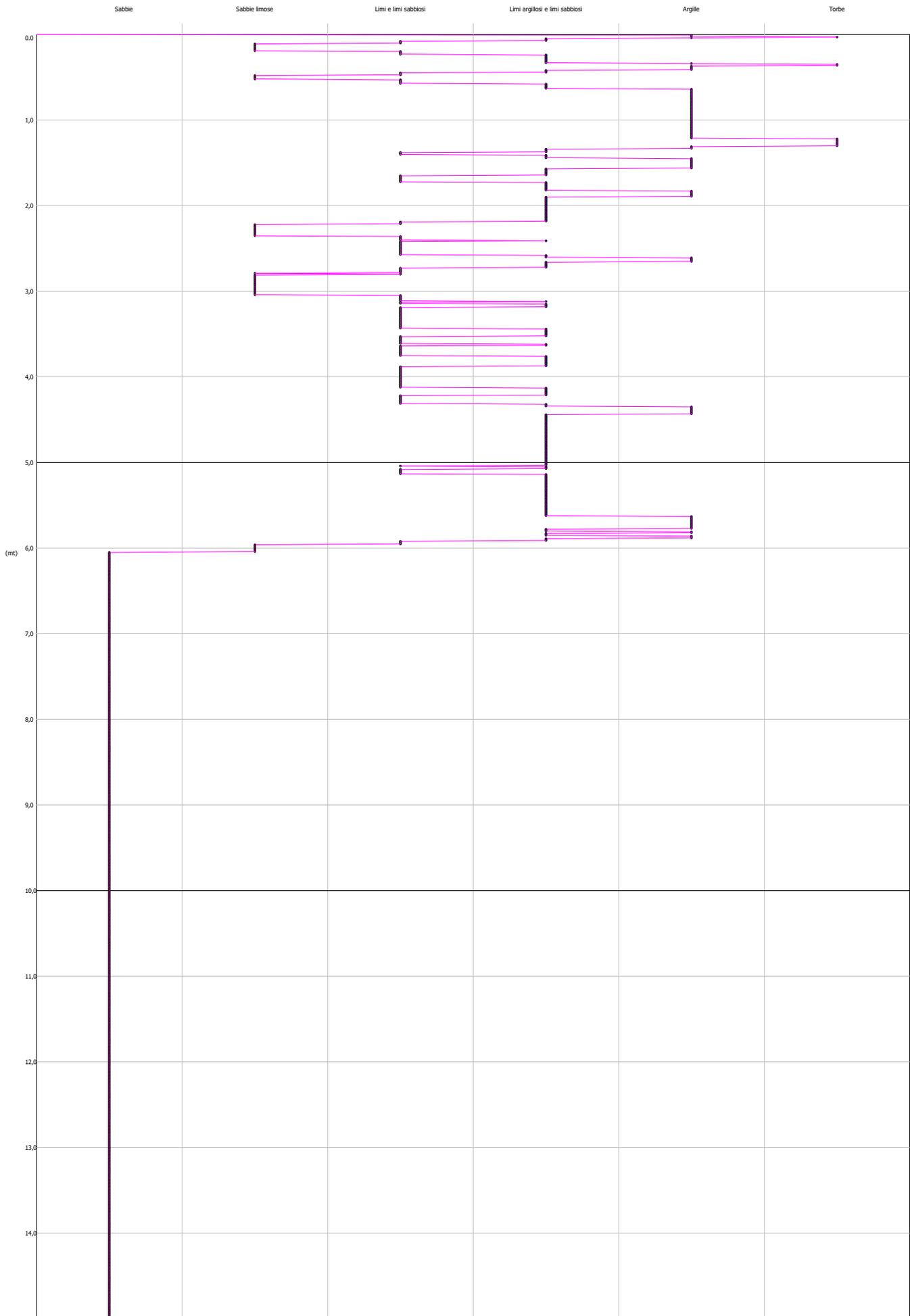


GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Robertson 1983)  
PROVA: CPTU 5



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI - CPTU 5

## TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Terzaghi	0,43
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	Terzaghi	0,73
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Terzaghi	0,41
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Terzaghi	0,81
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Terzaghi	0,41
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Terzaghi	0,23

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Metodo generale del modulo Edometrico	40,43
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	Metodo generale del modulo Edometrico	48,43
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Metodo generale del modulo Edometrico	39,04
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Metodo generale del modulo Edometrico	47,89
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Metodo generale del modulo Edometrico	38,74
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Metodo generale del modulo Edometrico	25,63

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,2	0,05	0,05	Cancelli 1980	324,54
Strato 2	1,40	14,6	0,9	0,18	0,18	Cancelli 1980	540,86
Strato 3	2,20	8,2	0,3	0,34	0,3	Cancelli 1980	296,43
Strato 4	3,30	16,2	0,3	0,51	0,38	Cancelli 1980	593,31
Strato 5	4,40	8,1	0,1	0,72	0,47	Cancelli	286,02

Strato 6	5,90	4,6	0,1	0,94	0,57	Cancelli 1980	151,15
----------	------	-----	-----	------	------	------------------	--------

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Imai & Tomauchi	105,0
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	Imai & Tomauchi	144,07
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Imai & Tomauchi	101,27
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Imai & Tomauchi	153,52
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Imai & Tomauchi	100,52
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Imai & Tomauchi	71,14

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	P.W.Mayne 1991	3,85
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	P.W.Mayne 1991	6,8
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	P.W.Mayne 1991	4,01
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	P.W.Mayne 1991	9
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	P.W.Mayne 1991	5
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	P.W.Mayne 1991	2,44

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Meyerhof	1,83
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	Meyerhof	1,92
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Meyerhof	1,82
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Meyerhof	1,93
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Meyerhof	1,81
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Meyerhof	1,7

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	0,21987	0,02858
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	0,1581	0,02055

Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	0,2292	0,0298
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	0,1491	0,01938
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	0,2312	0,03006
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	0,35613	0,0463

## Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	Meyerhof	1,91
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	Meyerhof	2,0
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	Meyerhof	1,9
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	Meyerhof	2,01
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	Meyerhof	1,89
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	Meyerhof	1,78

## Velocità onde di taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	Jamiolkowski et al 1985	204,63
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	Jamiolkowski et al 1985	226,84
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	Jamiolkowski et al 1985	202,23
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	Jamiolkowski et al 1985	231,58
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	Jamiolkowski et al 1985	201,74
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	Jamiolkowski et al 1985	180,26

## TERRENI INCOERENT I

## Densità relativa

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	40,4
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	12,14
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	27,97
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	5,1
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	5,0
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	65,41

## Angolo di resistenza al taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	Caquot	35,86
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	Caquot	26,29
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	Caquot	28,44
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	Caquot	23,89
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	Caquot	20,16
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	Caquot	32,13

## Modulo di Young

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	Robertson & Campanella 1983	17,4
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	Robertson & Campanella 1983	16,4
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	Robertson & Campanella 1983	32,4
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	Robertson & Campanella 1983	16,2
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	Robertson & Campanella 1983	9,2
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	Robertson & Campanella 1983	214,6

## Modulo Edometrico

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	Robertson & Campanella da Schmertmann	51,75
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	Robertson & Campanella da Schmertmann	13,2
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	Robertson & Campanella da Schmertmann	28,83
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	Robertson & Campanella da Schmertmann	9,73
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	Robertson & Campanella da Schmertmann	10,75
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	Robertson & Campanella da	71,37

Schmertmann							
Modulo di deformazione a taglio							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Imai & Tomauchi	105,0
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Imai & Tomauchi	101,27
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Imai & Tomauchi	153,52
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Imai & Tomauchi	100,52
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Imai & Tomauchi	71,14
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Imai & Tomauchi	487,37
Grado di sovraconsolidazione							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr	
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Piacentini Righi 1978	8,19
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Piacentini Righi 1978	8,03
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Piacentini Righi 1978	3,09
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Piacentini Righi 1978	1,95
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Piacentini Righi 1978	>9
Modulo di reazione Ko							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko	
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Kulhawy & Mayne (1990)	0,92
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Kulhawy & Mayne (1990)	0,26
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Kulhawy & Mayne (1990)	0,35
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Kulhawy & Mayne (1990)	0,57

Mayne (1990)							
Fattori di compressibilità C Crm							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn	
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	0,21987	0,02858
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	0,2292	0,0298
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	0,1491	0,01938
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	0,2312	0,03006
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	0,35613	0,0463
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	0,0941	0,01223
Peso unità di volume							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Meyerhof	1,8
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Meyerhof	1,8
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Meyerhof	1,8
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Meyerhof	1,9
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Meyerhof	1,8
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Meyerhof	1,9
Peso unità di volume saturo							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Meyerhof	2,1
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Meyerhof	2,1
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Meyerhof	2,1
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Meyerhof	2,2
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Meyerhof	2,1
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Meyerhof	2,2
Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,2							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione	
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Robertson & Wride 1997	0,652
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Robertson & Wride 1997	0,77
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Robertson & Wride 1997	0,397
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Robertson & Wride 1997	0,308
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Robertson & Wride 1997	7,796
Velocità onde di taglio.							
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	Vs (m/s)	

				totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Jamiolkowsk i et al 1985	232,17
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Jamiolkowsk i et al 1985	228,97
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Jamiolkowsk i et al 1985	268,70
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Jamiolkowsk i et al 1985	228,31
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Jamiolkowsk i et al 1985	199,88
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Jamiolkowsk i et al 1985	419,00

Permeabilità

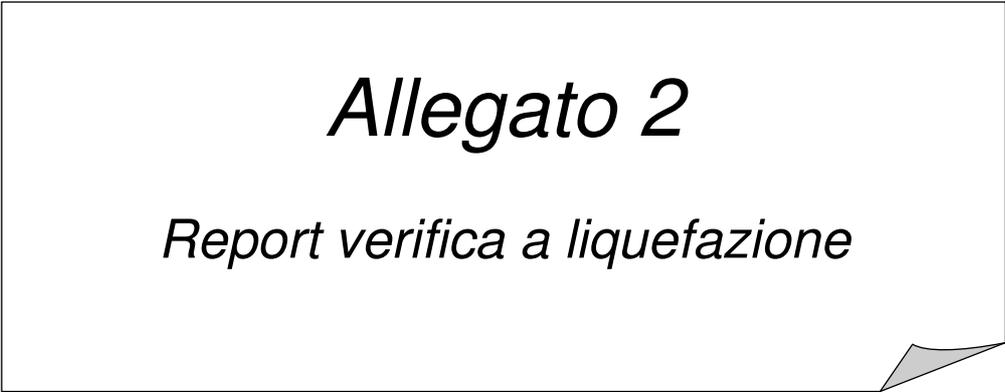
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Piacentini- Righi 1988	1,40E-03
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	Piacentini- Righi 1988	1,00E-11
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Piacentini- Righi 1988	3,03E-06
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Piacentini- Righi 1988	1,72E-03
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Piacentini- Righi 1988	2,21E-03
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Piacentini- Righi 1988	4,73E-05
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Piacentini- Righi 1988	1,00E-03

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazio ne (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,50	8,7	0,15	0,05	0,05	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	1,40	14,6	0,92	0,18	0,18	Piacentini- Righi 1988	4,38E-07
Strato 3	2,20	8,2	0,27	0,34	0,3	Piacentini- Righi 1988	7,464828E- 02
Strato 4	3,30	16,2	0,27	0,51	0,38	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 5	4,40	8,1	0,13	0,72	0,47	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 6	5,90	4,6	0,12	0,94	0,57	Piacentini- Righi 1988	0,6522699
Strato 7	15,00	107,3	0,81	2,1	1,19	Piacentini- Righi 1988	0

# *Allegato 2*

*Report verifica a liquefazione*

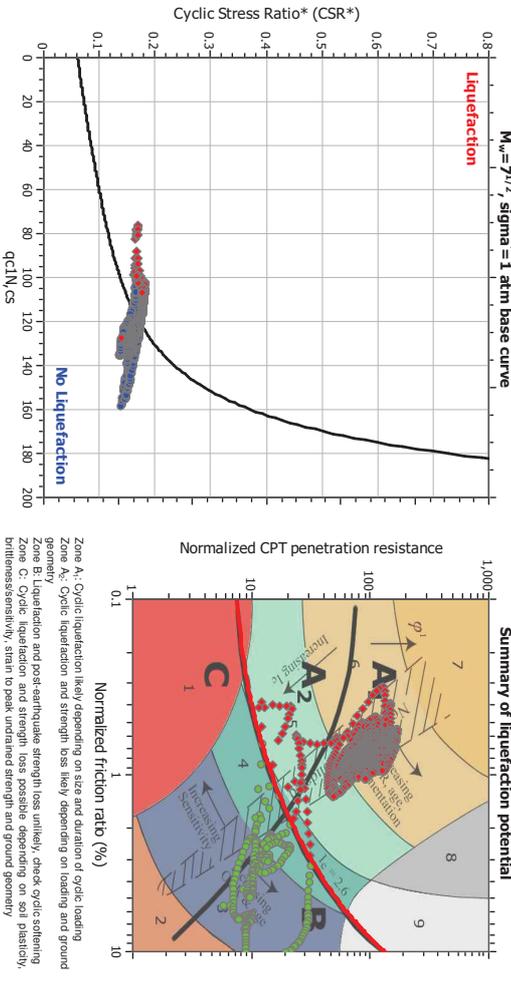
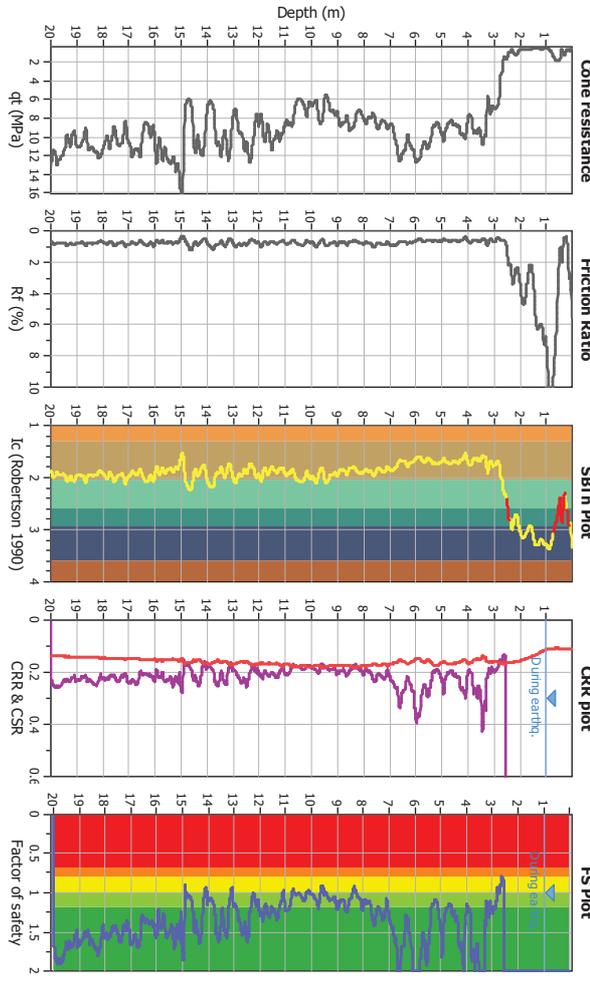


**Project title :**  
CPT file : CPTU 3

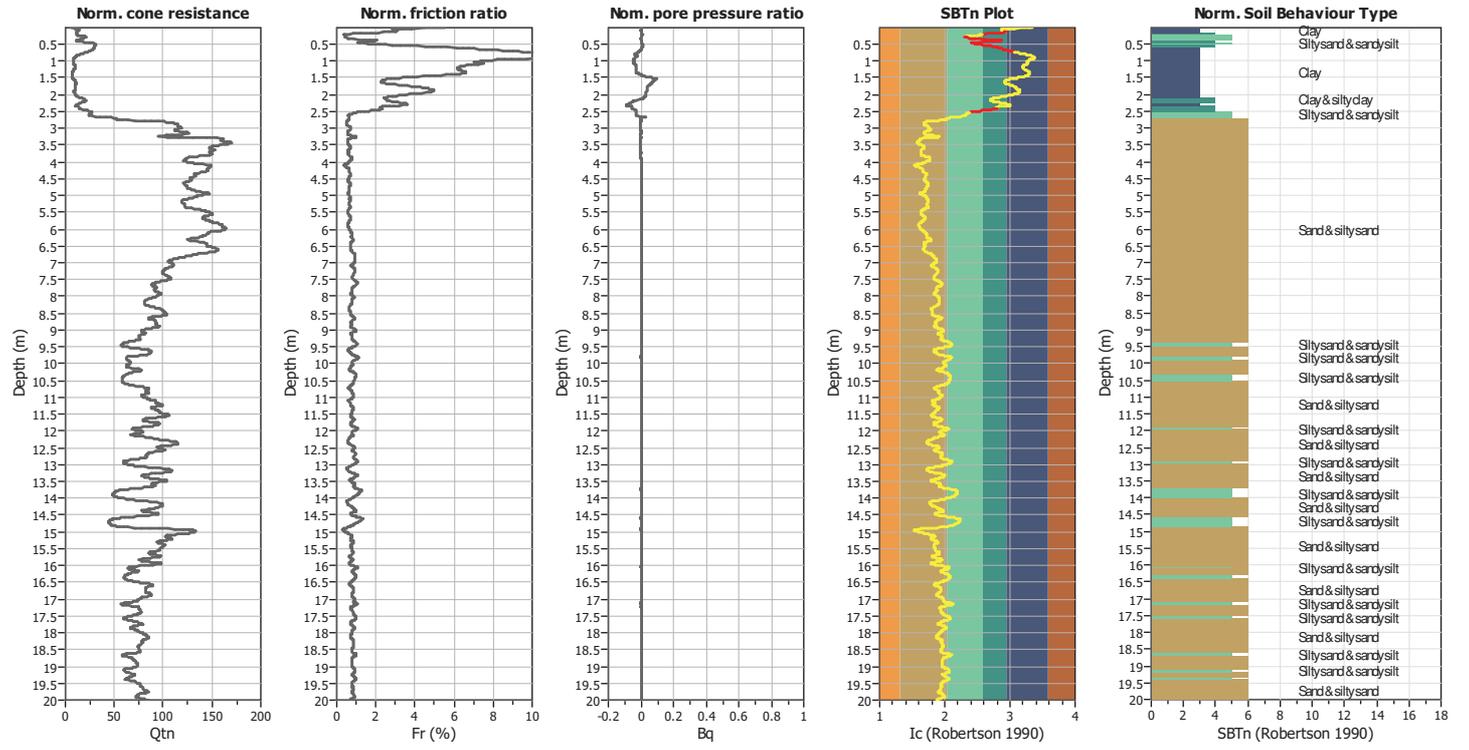
**Location :**

**Input parameters and analysis data**

Analysis method:	B&I (2014)	G.W.T. (in-situ):	1.30 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	B&I (2014)	G.W.T. (earthq.):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth applied:	Sand & Clay
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	5	Fill weight:	N/A	Limit depth:	N/A
Earthquake magnitude $M_w$ :	6.14	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	MSF method:	Method based
Peak ground acceleration:	0.17	Unit weight calculation:	Based on SBT	$K_s$ applied:	Yes		



**CPT basic interpretation plots (normalized)**



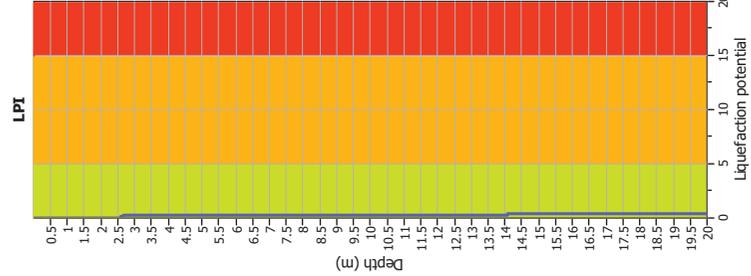
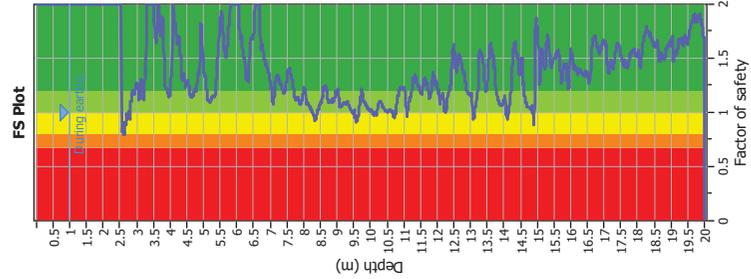
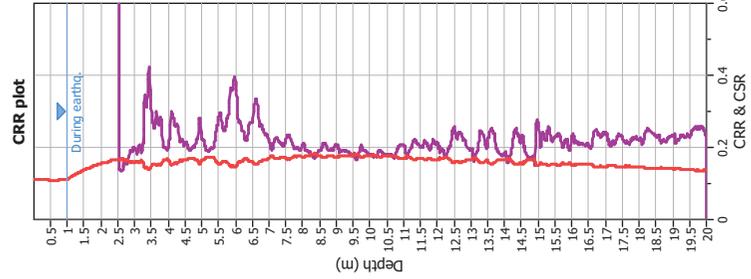
**Input parameters and analysis data**

Analysis method:	B&I (2014)	Depth to GWT (earthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	B&I (2014)	Average results interval:	5	Transition detect. applied:	Yes
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	$K_s$ applied:	Yes
Earthquake magnitude $M_w$ :	6.14	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	Sand & Clay
Peak ground acceleration:	0.17	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	1.30 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

**SBTn legend**

1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

### Liquefaction analysis overall plots



#### Input parameters and analysis data

Analysis method: B&I (2014)  
 Points correction method: B&I (2014)  
 Based on:  $t_c$  value  
 Earthquake magnitude  $M_w$ : 6.14  
 Peak ground acceleration: 0.17  
 Depth to water table (instu): 1.30 m

Depth to GWT (earthq.): 1.00 m  
 Average results interval: 5  
 Factor of safety: 2.60  
 Use file: Based on SBT  
 Limit depth applied: No  
 Fill height: N/A

Fill weight: N/A  
 Transverse detect: applied: Yes  
 K<sub>app</sub> applied: Yes  
 Cyclic behavior applied: Sand & Clay  
 Limit depth applied: No  
 Limit depth: N/A

**F.S. color scheme**  
 Red: Almost certain it will liquefy  
 Orange: Very likely to liquefy  
 Yellow: Liquefaction and no liq. are equally likely  
 Green: Unlikely to liquefy  
 Dark Green: Almost certain it will not liquefy

**LPI color scheme**  
 Red: Very high risk  
 Orange: High risk  
 Yellow: Low risk

CLiQ v.1.7.6.49 - CPT Liquefaction Assessment Software - Report created on: 19/10/2020, 16:05:55  
 Project file: C:\Users\silvia\Desktop\liquef\_ampl\_biopig.clq

:: Liquefaction Potential Index calculation data ::											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.01	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00	0.02	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00
0.03	2.00	0.00	9.98	0.01	0.00	0.04	2.00	0.00	9.98	0.01	0.00
0.05	2.00	0.00	9.97	0.01	0.00	0.06	2.00	0.00	9.97	0.01	0.00
0.07	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00	0.08	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00
0.09	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00	0.10	2.00	0.00	9.95	0.01	0.00
0.11	2.00	0.00	9.95	0.01	0.00	0.12	2.00	0.00	9.94	0.01	0.00
0.13	2.00	0.00	9.94	0.01	0.00	0.14	2.00	0.00	9.93	0.01	0.00
0.15	2.00	0.00	9.93	0.01	0.00	0.16	2.00	0.00	9.92	0.01	0.00
0.17	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00	0.18	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00
0.19	2.00	0.00	9.90	0.01	0.00	0.20	2.00	0.00	9.90	0.01	0.00
0.21	2.00	0.00	9.89	0.01	0.00	0.22	2.00	0.00	9.89	0.01	0.00
0.23	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00	0.24	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00
0.25	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00	0.26	2.00	0.00	9.87	0.01	0.00
0.27	2.00	0.00	9.87	0.01	0.00	0.28	2.00	0.00	9.86	0.01	0.00
0.29	2.00	0.00	9.86	0.01	0.00	0.30	2.00	0.00	9.85	0.01	0.00
0.31	2.00	0.00	9.85	0.01	0.00	0.32	2.00	0.00	9.84	0.01	0.00
0.33	2.00	0.00	9.84	0.01	0.00	0.34	2.00	0.00	9.83	0.01	0.00
0.35	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00	0.36	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00
0.37	2.00	0.00	9.81	0.01	0.00	0.38	2.00	0.00	9.81	0.01	0.00
0.39	2.00	0.00	9.80	0.01	0.00	0.40	2.00	0.00	9.80	0.01	0.00
0.41	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00	0.42	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00
0.43	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00	0.44	2.00	0.00	9.78	0.01	0.00
0.45	2.00	0.00	9.78	0.01	0.00	0.46	2.00	0.00	9.77	0.01	0.00
0.47	2.00	0.00	9.77	0.01	0.00	0.48	2.00	0.00	9.76	0.01	0.00
0.49	2.00	0.00	9.76	0.01	0.00	0.50	2.00	0.00	9.75	0.01	0.00
0.51	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00	0.52	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00
0.53	2.00	0.00	9.73	0.01	0.00	0.54	2.00	0.00	9.73	0.01	0.00
0.55	2.00	0.00	9.72	0.01	0.00	0.56	2.00	0.00	9.72	0.01	0.00
0.57	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00	0.58	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00
0.59	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00	0.60	2.00	0.00	9.70	0.01	0.00
0.61	2.00	0.00	9.70	0.01	0.00	0.62	2.00	0.00	9.69	0.01	0.00
0.63	2.00	0.00	9.69	0.01	0.00	0.64	2.00	0.00	9.68	0.01	0.00
0.65	2.00	0.00	9.68	0.01	0.00	0.66	2.00	0.00	9.67	0.01	0.00
0.67	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00	0.68	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00
0.69	2.00	0.00	9.65	0.01	0.00	0.70	2.00	0.00	9.65	0.01	0.00
0.71	2.00	0.00	9.64	0.01	0.00	0.72	2.00	0.00	9.64	0.01	0.00
0.73	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00	0.74	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00
0.75	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00	0.76	2.00	0.00	9.62	0.01	0.00
0.77	2.00	0.00	9.62	0.01	0.00	0.78	2.00	0.00	9.61	0.01	0.00
0.79	2.00	0.00	9.61	0.01	0.00	0.80	2.00	0.00	9.60	0.01	0.00
0.81	2.00	0.00	9.60	0.01	0.00	0.82	2.00	0.00	9.59	0.01	0.00
0.83	2.00	0.00	9.59	0.01	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.01	0.00
0.85	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00	0.86	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00
0.87	2.00	0.00	9.56	0.01	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.01	0.00
0.89	2.00	0.00	9.55	0.01	0.00	0.90	2.00	0.00	9.55	0.01	0.00
0.91	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00
0.93	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00	0.94	2.00	0.00	9.53	0.01	0.00
0.95	2.00	0.00	9.53	0.01	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.97	2.00	0.00	9.52	0.01	0.00	0.98	2.00	0.00	9.51	0.01	0.00
0.99	2.00	0.00	9.51	0.01	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.01	0.00
1.01	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00	1.02	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00
1.03	2.00	0.00	9.48	0.01	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.01	0.00
1.05	2.00	0.00	9.47	0.01	0.00	1.06	2.00	0.00	9.47	0.01	0.00
1.07	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00
1.09	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00	1.10	2.00	0.00	9.45	0.01	0.00
1.11	2.00	0.00	9.45	0.01	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.01	0.00
1.13	2.00	0.00	9.44	0.01	0.00	1.14	2.00	0.00	9.43	0.01	0.00
1.15	2.00	0.00	9.43	0.01	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.01	0.00
1.17	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00	1.18	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00
1.19	2.00	0.00	9.40	0.01	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.01	0.00
1.21	2.00	0.00	9.39	0.01	0.00	1.22	2.00	0.00	9.39	0.01	0.00
1.23	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00
1.25	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00	1.26	2.00	0.00	9.37	0.01	0.00
1.27	2.00	0.00	9.37	0.01	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.01	0.00
1.29	2.00	0.00	9.36	0.01	0.00	1.30	2.00	0.00	9.35	0.01	0.00
1.31	2.00	0.00	9.35	0.01	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.01	0.00
1.33	2.00	0.00	9.34	0.01	0.00	1.34	2.00	0.00	9.33	0.01	0.00
1.35	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00
1.37	2.00	0.00	9.31	0.01	0.00	1.38	2.00	0.00	9.31	0.01	0.00
1.39	2.00	0.00	9.30	0.01	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.01	0.00
1.41	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00	1.42	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00
1.43	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.01	0.00
1.45	2.00	0.00	9.28	0.01	0.00	1.46	2.00	0.00	9.27	0.01	0.00
1.47	2.00	0.00	9.27	0.01	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.01	0.00
1.49	2.00	0.00	9.26	0.01	0.00	1.50	2.00	0.00	9.25	0.01	0.00
1.51	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00
1.53	2.00	0.00	9.23	0.01	0.00	1.54	2.00	0.00	9.23	0.01	0.00
1.55	2.00	0.00	9.22	0.01	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.01	0.00
1.57	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00	1.58	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00
1.59	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.01	0.00
1.61	2.00	0.00	9.20	0.01	0.00	1.62	2.00	0.00	9.19	0.01	0.00
1.63	2.00	0.00	9.19	0.01	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.01	0.00
1.65	2.00	0.00	9.18	0.01	0.00	1.66	2.00	0.00	9.17	0.01	0.00
1.67	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00
1.69	2.00	0.00	9.15	0.01	0.00	1.70	2.00	0.00	9.15	0.01	0.00
1.71	2.00	0.00	9.14	0.01	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.01	0.00
1.73	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00	1.74	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00
1.75	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.01	0.00
1.77	2.00	0.00	9.12	0.01	0.00	1.78	2.00	0.00	9.11	0.01	0.00
1.79	2.00	0.00	9.11	0.01	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.01	0.00
1.81	2.00	0.00	9.10	0.01	0.00	1.82	2.00	0.00	9.09	0.01	0.00
1.83	2.00	0.00	9.09	0.01	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.01	0.00
1.85	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00	1.86	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00
1.87	2.00	0.00	9.06	0.01	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.01	0.00
1.89	2.00	0.00	9.05	0.01	0.00	1.90	2.00	0.00	9.05	0.01	0.00
1.91	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
1.93	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00	1.94	2.00	0.00	9.03	0.01	0.00
1.95	2.00	0.00	9.03	0.01	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.01	0.00
1.97	2.00	0.00	9.02	0.01	0.00	1.98	2.00	0.00	9.01	0.01	0.00
1.99	2.00	0.00	9.01	0.01	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.01	0.00
2.01	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00	2.02	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00
2.03	2.00	0.00	8.98	0.01	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.01	0.00
2.05	2.00	0.00	8.97	0.01	0.00	2.06	2.00	0.00	8.97	0.01	0.00
2.07	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00
2.09	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00	2.10	2.00	0.00	8.95	0.01	0.00
2.11	2.00	0.00	8.95	0.01	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.01	0.00
2.13	2.00	0.00	8.94	0.01	0.00	2.14	2.00	0.00	8.93	0.01	0.00
2.15	2.00	0.00	8.93	0.01	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.01	0.00
2.17	2.00	0.00	8.91	0.01	0.00	2.18	2.00	0.00	8.91	0.01	0.00
2.19	2.00	0.00	8.90	0.01	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.01	0.00
2.21	2.00	0.00	8.89	0.01	0.00	2.22	2.00	0.00	8.89	0.01	0.00
2.23	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00
2.25	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00	2.26	2.00	0.00	8.87	0.01	0.00
2.27	2.00	0.00	8.87	0.01	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.01	0.00
2.29	2.00	0.00	8.86	0.01	0.00	2.30	2.00	0.00	8.85	0.01	0.00
2.31	2.00	0.00	8.85	0.01	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.01	0.00
2.33	2.00	0.00	8.84	0.01	0.00	2.34	2.00	0.00	8.83	0.01	0.00
2.35	2.00	0.00	8.82	0.01	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.01	0.00
2.37	2.00	0.00	8.81	0.01	0.00	2.38	2.00	0.00	8.81	0.01	0.00
2.39	2.00	0.00	8.80	0.01	0.00	2.40	2.00	0.00	8.80	0.01	0.00
2.41	2.00	0.00	8.79	0.01	0.00	2.42	2.00	0.00	8.79	0.01	0.00
2.43	2.00	0.00	8.79	0.01	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.01	0.00
2.45	2.00	0.00	8.78	0.01	0.00	2.46	2.00	0.00	8.77	0.01	0.00
2.47	2.00	0.00	8.77	0.01	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.01	0.00
2.49	2.00	0.00	8.76	0.01	0.00	2.50	2.00	0.00	8.75	0.01	0.00
2.51	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00
2.53	2.00	0.00	8.73	0.01	0.00	2.54	2.00	0.00	8.73	0.01	0.00
2.55	0.85	0.15	8.72	0.01	0.01	2.56	0.84	0.16	8.72	0.01	0.01
2.57	0.83	0.17	8.71	0.01	0.01	2.58	0.83	0.17	8.71	0.01	0.02
2.59	0.82	0.18	8.71	0.01	0.02	2.60	0.81	0.19	8.70	0.01	0.02
2.61	0.81	0.19	8.70	0.01	0.02	2.62	0.80	0.20	8.69	0.01	0.02
2.63	0.79	0.21	8.69	0.01	0.02	2.64	0.80	0.20	8.68	0.01	0.02
2.65	0.82	0.18	8.68	0.01	0.02	2.66	0.91	0.09	8.67	0.01	0.01
2.67	0.89	0.11	8.66	0.01	0.01	2.68	0.98	0.02	8.66	0.01	0.00
2.69	0.99	0.01	8.65	0.01	0.00	2.70	0.99	0.01	8.65	0.01	0.00
2.71	0.98	0.02	8.64	0.01	0.00	2.72	0.95	0.05	8.64	0.01	0.00
2.73	0.95	0.05	8.63	0.01	0.00	2.74	0.94	0.06	8.63	0.01	0.01
2.75	0.93	0.07	8.63	0.01	0.01	2.76	1.01	0.00	8.62	0.01	0.00
2.77	0.99	0.01	8.62	0.01	0.00	2.78	0.97	0.03	8.61	0.01	0.00
2.79	1.01	0.00	8.61	0.01	0.00	2.80	0.93	0.07	8.60	0.01	0.01
2.81	1.01	0.00	8.60	0.01	0.00	2.82	1.06	0.00	8.59	0.01	0.00
2.83	1.10	0.00	8.59	0.01	0.00	2.84	1.10	0.00	8.58	0.01	0.00
2.85	1.11	0.00	8.57	0.01	0.00	2.86	1.15	0.00	8.57	0.01	0.00
2.87	1.18	0.00	8.56	0.01	0.00	2.88	1.20	0.00	8.56	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)					
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
2.89	1.20	0.00	8.55	0.01	0.00
2.91	1.18	0.00	8.54	0.01	0.00
2.93	1.17	0.00	8.54	0.01	0.00
2.95	1.20	0.00	8.53	0.01	0.00
2.97	1.26	0.00	8.52	0.01	0.00
2.99	1.26	0.00	8.51	0.01	0.00
3.01	1.23	0.00	8.49	0.01	0.00
3.03	1.23	0.00	8.48	0.01	0.00
3.05	1.19	0.00	8.47	0.01	0.00
3.07	1.11	0.00	8.46	0.01	0.00
3.09	1.13	0.00	8.46	0.01	0.00
3.11	1.23	0.00	8.45	0.01	0.00
3.13	1.29	0.00	8.44	0.01	0.00
3.15	1.31	0.00	8.43	0.01	0.00
3.17	1.24	0.00	8.41	0.01	0.00
3.19	1.14	0.00	8.40	0.01	0.00
3.21	1.11	0.00	8.39	0.01	0.00
3.23	1.27	0.00	8.38	0.01	0.00
3.25	1.31	0.00	8.38	0.01	0.00
3.27	1.34	0.00	8.37	0.01	0.00
3.29	1.64	0.00	8.36	0.01	0.00
3.31	2.00	0.00	8.35	0.01	0.00
3.33	2.00	0.00	8.34	0.01	0.00
3.35	2.00	0.00	8.32	0.01	0.00
3.37	2.00	0.00	8.31	0.01	0.00
3.39	2.00	0.00	8.30	0.01	0.00
3.41	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00
3.43	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00
3.45	2.00	0.00	8.28	0.01	0.00
3.47	2.00	0.00	8.27	0.01	0.00
3.49	2.00	0.00	8.26	0.01	0.00
3.51	2.00	0.00	8.24	0.01	0.00
3.53	1.85	0.00	8.23	0.01	0.00
3.55	1.73	0.00	8.22	0.01	0.00
3.57	1.69	0.00	8.21	0.01	0.00
3.59	1.64	0.00	8.21	0.01	0.00
3.61	1.72	0.00	8.20	0.01	0.00
3.63	1.88	0.00	8.19	0.01	0.00
3.65	2.00	0.00	8.18	0.01	0.00
3.67	1.86	0.00	8.16	0.01	0.00
3.69	1.76	0.00	8.15	0.01	0.00
3.71	1.71	0.00	8.14	0.01	0.00
3.73	1.73	0.00	8.13	0.01	0.00
3.75	1.80	0.00	8.13	0.01	0.00
3.77	1.83	0.00	8.12	0.01	0.00
3.79	1.86	0.00	8.11	0.01	0.00
3.81	1.68	0.00	8.10	0.01	0.00
3.83	1.49	0.00	8.09	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)					
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
3.85	1.27	0.00	8.07	0.01	0.00
3.87	1.22	0.00	8.06	0.01	0.00
3.89	1.22	0.00	8.05	0.01	0.00
3.91	1.22	0.00	8.04	0.01	0.00
3.93	1.21	0.00	8.04	0.01	0.00
3.95	1.17	0.00	8.03	0.01	0.00
3.97	1.14	0.00	8.02	0.01	0.00
3.99	1.16	0.00	8.01	0.01	0.00
4.01	1.25	0.00	8.00	0.01	0.00
4.03	1.34	0.00	7.99	0.01	0.00
4.05	1.39	0.00	7.97	0.01	0.00
4.07	1.69	0.00	7.96	0.01	0.00
4.09	1.98	0.00	7.96	0.01	0.00
4.11	2.00	0.00	7.95	0.01	0.00
4.13	1.91	0.00	7.93	0.01	0.00
4.15	1.83	0.00	7.92	0.01	0.00
4.17	1.78	0.00	7.92	0.01	0.00
4.19	1.74	0.00	7.91	0.01	0.00
4.21	1.65	0.00	7.89	0.01	0.00
4.23	1.65	0.00	7.88	0.01	0.00
4.25	1.68	0.00	7.88	0.01	0.00
4.27	1.71	0.00	7.87	0.01	0.00
4.29	1.64	0.00	7.86	0.01	0.00
4.31	1.53	0.00	7.84	0.01	0.00
4.33	1.39	0.00	7.83	0.01	0.00
4.35	1.33	0.00	7.83	0.01	0.00
4.37	1.30	0.00	7.82	0.01	0.00
4.39	1.31	0.00	7.80	0.01	0.00
4.41	1.36	0.00	7.79	0.01	0.00
4.43	1.36	0.00	7.79	0.01	0.00
4.45	1.30	0.00	7.78	0.01	0.00
4.47	1.24	0.00	7.76	0.01	0.00
4.49	1.25	0.00	7.75	0.01	0.00
4.51	1.26	0.00	7.75	0.01	0.00
4.53	1.30	0.00	7.74	0.01	0.00
4.55	1.27	0.00	7.72	0.01	0.00
4.57	1.24	0.00	7.71	0.01	0.00
4.59	1.18	0.00	7.71	0.01	0.00
4.61	1.15	0.00	7.70	0.01	0.00
4.63	1.14	0.00	7.68	0.01	0.00
4.65	1.14	0.00	7.67	0.01	0.00
4.67	1.16	0.00	7.67	0.01	0.00
4.69	1.17	0.00	7.66	0.01	0.00
4.71	1.17	0.00	7.64	0.01	0.00
4.73	1.20	0.00	7.63	0.01	0.00
4.75	1.22	0.00	7.63	0.01	0.00
4.77	1.20	0.00	7.62	0.01	0.00
4.79	1.19	0.00	7.61	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
4.81	1.25	0.00	7.59	0.01	0.00	4.82	1.28	0.00	7.59	0.01	0.00
4.83	1.30	0.00	7.58	0.01	0.00	4.84	1.33	0.00	7.58	0.01	0.00
4.85	1.35	0.00	7.58	0.01	0.00	4.86	1.35	0.00	7.57	0.01	0.00
4.87	1.37	0.00	7.57	0.01	0.00	4.88	1.40	0.00	7.56	0.01	0.00
4.89	1.39	0.00	7.55	0.01	0.00	4.90	1.50	0.00	7.55	0.01	0.00
4.91	1.69	0.00	7.54	0.01	0.00	4.92	1.77	0.00	7.54	0.01	0.00
4.93	1.82	0.00	7.54	0.01	0.00	4.94	1.81	0.00	7.53	0.01	0.00
4.95	1.80	0.00	7.53	0.01	0.00	4.96	1.71	0.00	7.52	0.01	0.00
4.97	1.64	0.00	7.51	0.01	0.00	4.98	1.52	0.00	7.51	0.01	0.00
4.99	1.47	0.00	7.50	0.01	0.00	5.00	1.43	0.00	7.50	0.01	0.00
5.01	1.37	0.00	7.50	0.01	0.00	5.02	1.36	0.00	7.49	0.01	0.00
5.03	1.35	0.00	7.49	0.01	0.00	5.04	1.33	0.00	7.48	0.01	0.00
5.05	1.33	0.00	7.47	0.01	0.00	5.06	1.33	0.00	7.47	0.01	0.00
5.07	1.23	0.00	7.46	0.01	0.00	5.08	1.22	0.00	7.46	0.01	0.00
5.09	1.22	0.00	7.46	0.01	0.00	5.10	1.21	0.00	7.45	0.01	0.00
5.11	1.20	0.00	7.45	0.01	0.00	5.12	1.15	0.00	7.44	0.01	0.00
5.13	1.13	0.00	7.43	0.01	0.00	5.14	1.12	0.00	7.43	0.01	0.00
5.15	1.11	0.00	7.42	0.01	0.00	5.16	1.11	0.00	7.42	0.01	0.00
5.17	1.11	0.00	7.42	0.01	0.00	5.18	1.10	0.00	7.41	0.01	0.00
5.19	1.10	0.00	7.41	0.01	0.00	5.20	1.10	0.00	7.40	0.01	0.00
5.21	1.10	0.00	7.39	0.01	0.00	5.22	1.10	0.00	7.39	0.01	0.00
5.23	1.12	0.00	7.38	0.01	0.00	5.24	1.13	0.00	7.38	0.01	0.00
5.25	1.14	0.00	7.38	0.01	0.00	5.26	1.14	0.00	7.37	0.01	0.00
5.27	1.15	0.00	7.37	0.01	0.00	5.28	1.15	0.00	7.36	0.01	0.00
5.29	1.16	0.00	7.36	0.01	0.00	5.30	1.16	0.00	7.35	0.01	0.00
5.31	1.15	0.00	7.34	0.01	0.00	5.32	1.14	0.00	7.34	0.01	0.00
5.33	1.14	0.00	7.33	0.01	0.00	5.34	1.14	0.00	7.33	0.01	0.00
5.35	1.17	0.00	7.33	0.01	0.00	5.36	1.18	0.00	7.32	0.01	0.00
5.37	1.21	0.00	7.32	0.01	0.00	5.38	1.28	0.00	7.31	0.01	0.00
5.39	1.32	0.00	7.30	0.01	0.00	5.40	1.41	0.00	7.30	0.01	0.00
5.41	1.40	0.00	7.29	0.01	0.00	5.42	1.49	0.00	7.29	0.01	0.00
5.43	1.52	0.00	7.29	0.01	0.00	5.44	1.57	0.00	7.28	0.01	0.00
5.45	1.60	0.00	7.28	0.01	0.00	5.46	1.66	0.00	7.27	0.01	0.00
5.47	1.65	0.00	7.26	0.01	0.00	5.48	1.74	0.00	7.26	0.01	0.00
5.49	1.77	0.00	7.25	0.01	0.00	5.50	1.83	0.00	7.25	0.01	0.00
5.51	1.87	0.00	7.25	0.01	0.00	5.52	1.88	0.00	7.24	0.01	0.00
5.53	1.90	0.00	7.24	0.01	0.00	5.54	1.93	0.00	7.23	0.01	0.00
5.55	1.93	0.00	7.22	0.01	0.00	5.56	1.89	0.00	7.22	0.01	0.00
5.57	1.87	0.00	7.21	0.01	0.00	5.58	1.84	0.00	7.21	0.01	0.00
5.59	1.76	0.00	7.21	0.01	0.00	5.60	1.72	0.00	7.20	0.01	0.00
5.61	1.67	0.00	7.20	0.01	0.00	5.62	1.62	0.00	7.19	0.01	0.00
5.63	1.57	0.00	7.18	0.01	0.00	5.64	1.56	0.00	7.18	0.01	0.00
5.65	1.54	0.00	7.17	0.01	0.00	5.66	1.53	0.00	7.17	0.01	0.00
5.67	1.52	0.00	7.17	0.01	0.00	5.68	1.52	0.00	7.16	0.01	0.00
5.69	1.54	0.00	7.16	0.01	0.00	5.70	1.56	0.00	7.15	0.01	0.00
5.71	1.62	0.00	7.14	0.01	0.00	5.72	1.61	0.00	7.14	0.01	0.00
5.73	1.69	0.00	7.13	0.01	0.00	5.74	1.73	0.00	7.13	0.01	0.00
5.75	1.78	0.00	7.13	0.01	0.00	5.76	1.80	0.00	7.12	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
5.77	1.82	0.00	7.12	0.01	0.00	5.78	1.85	0.00	7.11	0.01	0.00
5.79	1.86	0.00	7.11	0.01	0.00	5.80	1.89	0.00	7.10	0.01	0.00
5.81	2.00	0.00	7.09	0.01	0.00	5.82	2.00	0.00	7.09	0.01	0.00
5.83	2.00	0.00	7.08	0.01	0.00	5.84	2.00	0.00	7.08	0.01	0.00
5.85	2.00	0.00	7.08	0.01	0.00	5.86	2.00	0.00	7.07	0.01	0.00
5.87	2.00	0.00	7.07	0.01	0.00	5.88	2.00	0.00	7.06	0.01	0.00
5.89	2.00	0.00	7.05	0.01	0.00	5.90	2.00	0.00	7.05	0.01	0.00
5.91	2.00	0.00	7.04	0.01	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.01	0.00
5.93	2.00	0.00	7.04	0.01	0.00	5.94	2.00	0.00	7.03	0.01	0.00
5.95	2.00	0.00	7.03	0.01	0.00	5.96	2.00	0.00	7.02	0.01	0.00
5.97	2.00	0.00	7.01	0.01	0.00	5.98	2.00	0.00	7.01	0.01	0.00
5.99	2.00	0.00	7.00	0.01	0.00	6.00	2.00	0.00	7.00	0.01	0.00
6.01	2.00	0.00	7.00	0.01	0.00	6.02	2.00	0.00	6.99	0.01	0.00
6.03	2.00	0.00	6.99	0.01	0.00	6.04	2.00	0.00	6.98	0.01	0.00
6.05	2.00	0.00	6.97	0.01	0.00	6.06	2.00	0.00	6.97	0.01	0.00
6.07	1.83	0.00	6.96	0.01	0.00	6.08	1.78	0.00	6.96	0.01	0.00
6.09	1.74	0.00	6.96	0.01	0.00	6.10	1.71	0.00	6.95	0.01	0.00
6.11	1.68	0.00	6.95	0.01	0.00	6.12	1.68	0.00	6.94	0.01	0.00
6.13	1.69	0.00	6.93	0.01	0.00	6.14	1.71	0.00	6.93	0.01	0.00
6.15	1.70	0.00	6.92	0.01	0.00	6.16	1.68	0.00	6.92	0.01	0.00
6.17	1.60	0.00	6.92	0.01	0.00	6.18	1.57	0.00	6.91	0.01	0.00
6.19	1.55	0.00	6.91	0.01	0.00	6.20	1.52	0.00	6.90	0.01	0.00
6.21	1.51	0.00	6.89	0.01	0.00	6.22	1.51	0.00	6.89	0.01	0.00
6.23	1.51	0.00	6.88	0.01	0.00	6.24	1.51	0.00	6.88	0.01	0.00
6.25	1.48	0.00	6.88	0.01	0.00	6.26	1.38	0.00	6.87	0.01	0.00
6.27	1.34	0.00	6.87	0.01	0.00	6.28	1.32	0.00	6.86	0.01	0.00
6.29	1.31	0.00	6.86	0.01	0.00	6.30	1.29	0.00	6.85	0.01	0.00
6.31	1.30	0.00	6.84	0.01	0.00	6.32	1.35	0.00	6.84	0.01	0.00
6.33	1.33	0.00	6.83	0.01	0.00	6.34	1.29	0.00	6.83	0.01	0.00
6.35	1.37	0.00	6.83	0.01	0.00	6.36	1.39	0.00	6.82	0.01	0.00
6.37	1.44	0.00	6.82	0.01	0.00	6.38	1.54	0.00	6.81	0.01	0.00
6.39	1.59	0.00	6.80	0.01	0.00	6.40	1.62	0.00	6.80	0.01	0.00
6.41	1.65	0.00	6.79	0.01	0.00	6.42	1.69	0.00	6.79	0.01	0.00
6.43	1.69	0.00	6.79	0.01	0.00	6.44	1.69	0.00	6.78	0.01	0.00
6.45	1.68	0.00	6.78	0.01	0.00	6.46	1.68	0.00	6.77	0.01	0.00
6.47	1.68	0.00	6.76	0.01	0.00	6.48	1.68	0.00	6.76	0.01	0.00
6.49	1.68	0.00	6.75	0.01	0.00	6.50	1.72	0.00	6.75	0.01	0.00
6.51	1.74	0.00	6.75	0.01	0.00	6.52	1.77	0.00	6.74	0.01	0.00
6.53	1.76	0.00	6.74	0.01	0.00	6.54	1.92	0.00	6.73	0.01	0.00
6.55	1.97	0.00	6.72	0.01	0.00	6.56	2.00	0.00	6.72	0.01	0.00
6.57	2.00	0.00	6.71	0.01	0.00	6.58	2.00	0.00	6.71	0.01	0.00
6.59	2.00	0.00	6.71	0.01	0.00	6.60	2.00	0.00	6.70	0.01	0.00
6.61	2.00	0.00	6.70	0.01	0.00	6.62	2.00	0.00	6.69	0.01	0.00
6.63	2.00	0.00	6.68	0.01	0.00	6.64	2.00	0.00	6.68	0.01	0.00
6.65	2.00	0.00	6.67	0.01	0.00	6.66	2.00	0.00	6.67	0.01	0.00
6.67	1.98	0.00	6.67	0.01	0.00	6.68	1.87	0.00	6.66	0.01	0.00
6.69	1.78	0.00	6.66	0.01	0.00	6.70	1.72	0.00	6.65	0.01	0.00
6.71	1.66	0.00	6.64	0.01	0.00	6.72	1.58	0.00	6.64	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
6.73	1.60	0.00	6.63	0.01	0.00	6.74	1.60	0.00	6.63	0.01	0.00
6.75	1.62	0.00	6.63	0.01	0.00	6.76	1.63	0.00	6.62	0.01	0.00
6.77	1.63	0.00	6.62	0.01	0.00	6.78	1.60	0.00	6.61	0.01	0.00
6.79	1.60	0.00	6.61	0.01	0.00	6.80	1.54	0.00	6.60	0.01	0.00
6.81	1.54	0.00	6.59	0.01	0.00	6.82	1.53	0.00	6.59	0.01	0.00
6.83	1.49	0.00	6.58	0.01	0.00	6.84	1.49	0.00	6.58	0.01	0.00
6.85	1.48	0.00	6.58	0.01	0.00	6.86	1.44	0.00	6.57	0.01	0.00
6.87	1.44	0.00	6.57	0.01	0.00	6.88	1.45	0.00	6.56	0.01	0.00
6.89	1.42	0.00	6.55	0.01	0.00	6.90	1.43	0.00	6.55	0.01	0.00
6.91	1.43	0.00	6.54	0.01	0.00	6.92	1.40	0.00	6.54	0.01	0.00
6.93	1.40	0.00	6.54	0.01	0.00	6.94	1.39	0.00	6.53	0.01	0.00
6.95	1.37	0.00	6.53	0.01	0.00	6.96	1.36	0.00	6.52	0.01	0.00
6.97	1.34	0.00	6.51	0.01	0.00	6.98	1.32	0.00	6.51	0.01	0.00
6.99	1.31	0.00	6.50	0.01	0.00	7.00	1.28	0.00	6.50	0.01	0.00
7.01	1.28	0.00	6.50	0.01	0.00	7.02	1.25	0.00	6.49	0.01	0.00
7.03	1.22	0.00	6.49	0.01	0.00	7.04	1.24	0.00	6.48	0.01	0.00
7.05	1.18	0.00	6.47	0.01	0.00	7.06	1.13	0.00	6.47	0.01	0.00
7.07	1.11	0.00	6.46	0.01	0.00	7.08	1.09	0.00	6.46	0.01	0.00
7.09	1.08	0.00	6.46	0.01	0.00	7.10	1.11	0.00	6.45	0.01	0.00
7.11	1.12	0.00	6.45	0.01	0.00	7.12	1.15	0.00	6.44	0.01	0.00
7.13	1.21	0.00	6.43	0.01	0.00	7.14	1.23	0.00	6.43	0.01	0.00
7.15	1.26	0.00	6.42	0.01	0.00	7.16	1.28	0.00	6.42	0.01	0.00
7.17	1.31	0.00	6.42	0.01	0.00	7.18	1.31	0.00	6.41	0.01	0.00
7.19	1.34	0.00	6.41	0.01	0.00	7.20	1.33	0.00	6.40	0.01	0.00
7.21	1.34	0.00	6.39	0.01	0.00	7.22	1.34	0.00	6.39	0.01	0.00
7.23	1.35	0.00	6.38	0.01	0.00	7.24	1.34	0.00	6.38	0.01	0.00
7.25	1.33	0.00	6.38	0.01	0.00	7.26	1.31	0.00	6.37	0.01	0.00
7.27	1.29	0.00	6.37	0.01	0.00	7.28	1.28	0.00	6.36	0.01	0.00
7.29	1.28	0.00	6.36	0.01	0.00	7.30	1.27	0.00	6.35	0.01	0.00
7.31	1.26	0.00	6.34	0.01	0.00	7.32	1.25	0.00	6.34	0.01	0.00
7.33	1.25	0.00	6.33	0.01	0.00	7.34	1.24	0.00	6.33	0.01	0.00
7.35	1.22	0.00	6.33	0.01	0.00	7.36	1.22	0.00	6.32	0.01	0.00
7.37	1.22	0.00	6.32	0.01	0.00	7.38	1.21	0.00	6.31	0.01	0.00
7.39	1.19	0.00	6.30	0.01	0.00	7.40	1.19	0.00	6.30	0.01	0.00
7.41	1.20	0.00	6.29	0.01	0.00	7.42	1.19	0.00	6.29	0.01	0.00
7.43	1.18	0.00	6.29	0.01	0.00	7.44	1.19	0.00	6.28	0.01	0.00
7.45	1.20	0.00	6.28	0.01	0.00	7.46	1.21	0.00	6.27	0.01	0.00
7.47	1.22	0.00	6.26	0.01	0.00	7.48	1.24	0.00	6.26	0.01	0.00
7.49	1.28	0.00	6.25	0.01	0.00	7.50	1.28	0.00	6.25	0.01	0.00
7.51	1.31	0.00	6.25	0.01	0.00	7.52	1.36	0.00	6.24	0.01	0.00
7.53	1.39	0.00	6.24	0.01	0.00	7.54	1.38	0.00	6.23	0.01	0.00
7.55	1.40	0.00	6.22	0.01	0.00	7.56	1.38	0.00	6.22	0.01	0.00
7.57	1.40	0.00	6.21	0.01	0.00	7.58	1.40	0.00	6.21	0.01	0.00
7.59	1.40	0.00	6.21	0.01	0.00	7.60	1.42	0.00	6.20	0.01	0.00
7.61	1.36	0.00	6.20	0.01	0.00	7.62	1.35	0.00	6.19	0.01	0.00
7.63	1.34	0.00	6.18	0.01	0.00	7.64	1.32	0.00	6.18	0.01	0.00
7.65	1.30	0.00	6.17	0.01	0.00	7.66	1.29	0.00	6.17	0.01	0.00
7.67	1.28	0.00	6.17	0.01	0.00	7.68	1.23	0.00	6.16	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
7.69	1.23	0.00	6.16	0.01	0.00	7.70	1.22	0.00	6.15	0.01	0.00
7.71	1.19	0.00	6.14	0.01	0.00	7.72	1.16	0.00	6.14	0.01	0.00
7.73	1.15	0.00	6.13	0.01	0.00	7.74	1.14	0.00	6.13	0.01	0.00
7.75	1.13	0.00	6.13	0.01	0.00	7.76	1.11	0.00	6.12	0.01	0.00
7.77	1.11	0.00	6.12	0.01	0.00	7.78	1.12	0.00	6.11	0.01	0.00
7.79	1.12	0.00	6.11	0.01	0.00	7.80	1.12	0.00	6.10	0.01	0.00
7.81	1.13	0.00	6.09	0.01	0.00	7.82	1.13	0.00	6.09	0.01	0.00
7.83	1.14	0.00	6.08	0.01	0.00	7.84	1.13	0.00	6.08	0.01	0.00
7.85	1.12	0.00	6.08	0.01	0.00	7.86	1.11	0.00	6.07	0.01	0.00
7.87	1.12	0.00	6.07	0.01	0.00	7.88	1.10	0.00	6.06	0.01	0.00
7.89	1.08	0.00	6.05	0.01	0.00	7.90	1.09	0.00	6.05	0.01	0.00
7.91	1.09	0.00	6.04	0.01	0.00	7.92	1.09	0.00	6.04	0.01	0.00
7.93	1.08	0.00	6.04	0.01	0.00	7.94	1.10	0.00	6.03	0.01	0.00
7.95	1.11	0.00	6.03	0.01	0.00	7.96	1.12	0.00	6.02	0.01	0.00
7.97	1.14	0.00	6.01	0.01	0.00	7.98	1.16	0.00	6.01	0.01	0.00
7.99	1.19	0.00	6.00	0.01	0.00	8.00	1.20	0.00	6.00	0.01	0.00
8.01	1.21	0.00	6.00	0.01	0.00	8.02	1.23	0.00	5.99	0.01	0.00
8.03	1.20	0.00	5.99	0.01	0.00	8.04	1.22	0.00	5.98	0.01	0.00
8.05	1.21	0.00	5.97	0.01	0.00	8.06	1.20	0.00	5.97	0.01	0.00
8.07	1.11	0.00	5.96	0.01	0.00	8.08	1.09	0.00	5.96	0.01	0.00
8.09	1.08	0.00	5.96	0.01	0.00	8.10	1.08	0.00	5.95	0.01	0.00
8.11	1.09	0.00	5.95	0.01	0.00	8.12	1.09	0.00	5.94	0.01	0.00
8.13	1.09	0.00	5.93	0.01	0.00	8.14	1.08	0.00	5.93	0.01	0.00
8.15	1.07	0.00	5.92	0.01	0.00	8.16	1.07	0.00	5.92	0.01	0.00
8.17	1.06	0.00	5.92	0.01	0.00	8.18	1.06	0.00	5.91	0.01	0.00
8.19	1.05	0.00	5.91	0.01	0.00	8.20	1.05	0.00	5.90	0.01	0.00
8.21	1.05	0.00	5.89	0.01	0.00	8.22	1.04	0.00	5.89	0.01	0.00
8.23	1.03	0.00	5.88	0.01	0.00	8.24	1.02	0.00	5.88	0.01	0.00
8.25	1.02	0.00	5.88	0.01	0.00	8.26	1.01	0.00	5.87	0.01	0.00
8.27	1.01	0.00	5.87	0.01	0.00	8.28	0.99	0.01	5.86	0.01	0.00
8.29	0.97	0.03	5.86	0.01	0.00	8.30	0.98	0.02	5.85	0.01	0.00
8.31	0.97	0.03	5.84	0.01	0.00	8.32	0.95	0.05	5.84	0.01	0.00
8.33	0.92	0.08	5.83	0.01	0.00	8.34	0.95	0.05	5.83	0.01	0.00
8.35	0.95	0.05	5.83	0.01	0.00	8.36	0.94	0.06	5.82	0.01	0.00
8.37	0.95	0.05	5.82	0.01	0.00	8.38	0.96	0.04	5.81	0.01	0.00
8.39	0.97	0.03	5.80	0.01	0.00	8.40	0.98	0.02	5.80	0.01	0.00
8.41	1.00	0.00	5.79	0.01	0.00	8.42	1.01	0.00	5.79	0.01	0.00
8.43	1.02	0.00	5.79	0.01	0.00	8.44	1.03	0.00	5.78	0.01	0.00
8.45	1.04	0.00	5.78	0.01	0.00	8.46	1.06	0.00	5.77	0.01	0.00
8.47	1.07	0.00	5.76	0.01	0.00	8.48	1.07	0.00	5.76	0.01	0.00
8.49	1.08	0.00	5.75	0.01	0.00	8.50	1.09	0.00	5.75	0.01	0.00
8.51	1.09	0.00	5.75	0.01	0.00	8.52	1.08	0.00	5.74	0.01	0.00
8.53	1.08	0.00	5.74	0.01	0.00	8.54	1.09	0.00	5.73	0.01	0.00
8.55	1.10	0.00	5.72	0.01	0.00	8.56	1.12	0.00	5.72	0.01	0.00
8.57	1.15	0.00	5.71	0.01	0.00	8.58	1.15	0.00	5.71	0.01	0.00
8.59	1.19	0.00	5.71	0.01	0.00	8.60	1.23	0.00	5.70	0.01	0.00
8.61	1.20	0.00	5.70	0.01	0.00	8.62	1.23	0.00	5.69	0.01	0.00
8.63	1.24	0.00	5.68	0.01	0.00	8.64	1.23	0.00	5.68	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
8.65	1.23	0.00	5.67	0.01	0.00	8.66	1.22	0.00	5.67	0.01	0.00
8.67	1.25	0.00	5.67	0.01	0.00	8.68	1.23	0.00	5.66	0.01	0.00
8.69	1.21	0.00	5.66	0.01	0.00	8.70	1.19	0.00	5.65	0.01	0.00
8.71	1.16	0.00	5.64	0.01	0.00	8.72	1.13	0.00	5.64	0.01	0.00
8.73	1.11	0.00	5.63	0.01	0.00	8.74	1.10	0.00	5.63	0.01	0.00
8.75	1.10	0.00	5.63	0.01	0.00	8.76	1.09	0.00	5.62	0.01	0.00
8.77	1.08	0.00	5.62	0.01	0.00	8.78	1.09	0.00	5.61	0.01	0.00
8.79	1.09	0.00	5.61	0.01	0.00	8.80	1.09	0.00	5.60	0.01	0.00
8.81	1.10	0.00	5.59	0.01	0.00	8.82	1.11	0.00	5.59	0.01	0.00
8.83	1.11	0.00	5.58	0.01	0.00	8.84	1.11	0.00	5.58	0.01	0.00
8.85	1.10	0.00	5.58	0.01	0.00	8.86	1.11	0.00	5.57	0.01	0.00
8.87	1.12	0.00	5.57	0.01	0.00	8.88	1.09	0.00	5.56	0.01	0.00
8.89	1.10	0.00	5.55	0.01	0.00	8.90	1.11	0.00	5.55	0.01	0.00
8.91	1.10	0.00	5.54	0.01	0.00	8.92	1.13	0.00	5.54	0.01	0.00
8.93	1.12	0.00	5.54	0.01	0.00	8.94	1.14	0.00	5.53	0.01	0.00
8.95	1.18	0.00	5.53	0.01	0.00	8.96	1.20	0.00	5.52	0.01	0.00
8.97	1.17	0.00	5.51	0.01	0.00	8.98	1.19	0.00	5.51	0.01	0.00
8.99	1.21	0.00	5.50	0.01	0.00	9.00	1.18	0.00	5.50	0.01	0.00
9.01	1.21	0.00	5.50	0.01	0.00	9.02	1.19	0.00	5.49	0.01	0.00
9.03	1.19	0.00	5.49	0.01	0.00	9.04	1.21	0.00	5.48	0.01	0.00
9.05	1.17	0.00	5.47	0.01	0.00	9.06	1.11	0.00	5.47	0.01	0.00
9.07	1.13	0.00	5.46	0.01	0.00	9.08	1.09	0.00	5.46	0.01	0.00
9.09	1.05	0.00	5.46	0.01	0.00	9.10	1.05	0.00	5.45	0.01	0.00
9.11	1.06	0.00	5.45	0.01	0.00	9.12	1.07	0.00	5.44	0.01	0.00
9.13	1.05	0.00	5.43	0.01	0.00	9.14	1.06	0.00	5.43	0.01	0.00
9.15	1.07	0.00	5.42	0.01	0.00	9.16	1.08	0.00	5.42	0.01	0.00
9.17	1.08	0.00	5.42	0.01	0.00	9.18	1.08	0.00	5.41	0.01	0.00
9.19	1.09	0.00	5.41	0.01	0.00	9.20	1.09	0.00	5.40	0.01	0.00
9.21	1.09	0.00	5.39	0.01	0.00	9.22	1.09	0.00	5.39	0.01	0.00
9.23	1.09	0.00	5.38	0.01	0.00	9.24	1.08	0.00	5.38	0.01	0.00
9.25	1.08	0.00	5.38	0.01	0.00	9.26	1.08	0.00	5.37	0.01	0.00
9.27	1.08	0.00	5.37	0.01	0.00	9.28	1.08	0.00	5.36	0.01	0.00
9.29	1.09	0.00	5.36	0.01	0.00	9.30	1.09	0.00	5.35	0.01	0.00
9.31	1.10	0.00	5.34	0.01	0.00	9.32	1.08	0.00	5.34	0.01	0.00
9.33	1.08	0.00	5.33	0.01	0.00	9.34	1.08	0.00	5.33	0.01	0.00
9.35	1.07	0.00	5.33	0.01	0.00	9.36	1.05	0.00	5.32	0.01	0.00
9.37	1.07	0.00	5.32	0.01	0.00	9.38	1.05	0.00	5.31	0.01	0.00
9.39	1.03	0.00	5.30	0.01	0.00	9.40	1.03	0.00	5.30	0.01	0.00
9.41	1.02	0.00	5.29	0.01	0.00	9.42	1.02	0.00	5.29	0.01	0.00
9.43	1.01	0.00	5.29	0.01	0.00	9.44	1.01	0.00	5.28	0.01	0.00
9.45	1.00	0.00	5.28	0.01	0.00	9.46	1.00	0.00	5.27	0.01	0.00
9.47	1.00	0.00	5.26	0.01	0.00	9.48	0.99	0.01	5.26	0.01	0.00
9.49	0.99	0.01	5.25	0.01	0.00	9.50	1.00	0.00	5.25	0.01	0.00
9.51	0.99	0.01	5.25	0.01	0.00	9.52	1.03	0.00	5.24	0.01	0.00
9.53	1.01	0.00	5.24	0.01	0.00	9.54	0.95	0.05	5.23	0.01	0.00
9.55	0.97	0.03	5.22	0.01	0.00	9.56	0.97	0.03	5.22	0.01	0.00
9.57	0.93	0.07	5.21	0.01	0.00	9.58	0.91	0.09	5.21	0.01	0.00
9.59	0.92	0.08	5.21	0.01	0.00	9.60	0.92	0.08	5.20	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
9.61	0.92	0.08	5.20	0.01	0.00	9.62	0.93	0.07	5.19	0.01	0.00
9.63	0.95	0.05	5.18	0.01	0.00	9.64	0.98	0.02	5.18	0.01	0.00
9.65	1.00	0.00	5.17	0.01	0.00	9.66	1.02	0.00	5.17	0.01	0.00
9.67	1.05	0.00	5.17	0.01	0.00	9.68	1.07	0.00	5.16	0.01	0.00
9.69	1.09	0.00	5.16	0.01	0.00	9.70	1.12	0.00	5.15	0.01	0.00
9.71	1.14	0.00	5.14	0.01	0.00	9.72	1.15	0.00	5.14	0.01	0.00
9.73	1.20	0.00	5.13	0.01	0.00	9.74	1.20	0.00	5.13	0.01	0.00
9.75	1.21	0.00	5.13	0.01	0.00	9.76	1.16	0.00	5.12	0.01	0.00
9.77	1.16	0.00	5.12	0.01	0.00	9.78	1.16	0.00	5.11	0.01	0.00
9.79	1.11	0.00	5.11	0.01	0.00	9.80	1.10	0.00	5.10	0.01	0.00
9.81	1.10	0.00	5.09	0.01	0.00	9.82	1.09	0.00	5.09	0.01	0.00
9.83	1.09	0.00	5.08	0.01	0.00	9.84	1.09	0.00	5.08	0.01	0.00
9.85	1.09	0.00	5.08	0.01	0.00	9.86	1.08	0.00	5.07	0.01	0.00
9.87	1.07	0.00	5.07	0.01	0.00	9.88	1.06	0.00	5.06	0.01	0.00
9.89	1.06	0.00	5.05	0.01	0.00	9.90	1.05	0.00	5.05	0.01	0.00
9.91	1.05	0.00	5.04	0.01	0.00	9.92	1.04	0.00	5.04	0.01	0.00
9.93	1.04	0.00	5.04	0.01	0.00	9.94	1.03	0.00	5.03	0.01	0.00
9.95	1.02	0.00	5.03	0.01	0.00	9.96	1.02	0.00	5.02	0.01	0.00
9.97	1.02	0.00	5.01	0.01	0.00	9.98	1.02	0.00	5.01	0.01	0.00
9.99	1.02	0.00	5.00	0.01	0.00	10.00	1.02	0.00	5.00	0.01	0.00
10.01	1.03	0.00	5.00	0.01	0.00	10.02	1.02	0.00	4.99	0.01	0.00
10.03	1.02	0.00	4.99	0.01	0.00	10.04	1.02	0.00	4.98	0.01	0.00
10.05	1.01	0.00	4.97	0.01	0.00	10.06	1.01	0.00	4.97	0.01	0.00
10.07	0.98	0.02	4.96	0.01	0.00	10.08	0.98	0.02	4.96	0.01	0.00
10.09	0.97	0.03	4.96	0.01	0.00	10.10	0.98	0.02	4.95	0.01	0.00
10.11	0.99	0.01	4.95	0.01	0.00	10.12	0.98	0.02	4.94	0.01	0.00
10.13	0.99	0.01	4.93	0.01	0.00	10.14	0.98	0.02	4.93	0.01	0.00
10.15	1.00	0.00	4.92	0.01	0.00	10.16	0.98	0.02	4.92	0.01	0.00
10.17	0.99	0.01	4.92	0.01	0.00	10.18	0.98	0.02	4.91	0.01	0.00
10.19	0.98	0.02	4.91	0.01	0.00	10.20	1.01	0.00	4.90	0.01	0.00
10.21	1.01	0.00	4.89	0.01	0.00	10.22	1.03	0.00	4.89	0.01	0.00
10.23	1.06	0.00	4.88	0.01	0.00	10.24	1.06	0.00	4.88	0.01	0.00
10.25	1.07	0.00	4.88	0.01	0.00	10.26	1.09	0.00	4.87	0.01	0.00
10.27	1.10	0.00	4.87	0.01	0.00	10.28	1.09	0.00	4.86	0.01	0.00
10.29	1.10	0.00	4.86	0.01	0.00	10.30	1.10	0.00	4.85	0.01	0.00
10.31	1.10	0.00	4.84	0.01	0.00	10.32	1.09	0.00	4.84	0.01	0.00
10.33	1.08	0.00	4.83	0.01	0.00	10.34	1.08	0.00	4.83	0.01	0.00
10.35	1.07	0.00	4.83	0.01	0.00	10.36	1.07	0.00	4.82	0.01	0.00
10.37	1.06	0.00	4.82	0.01	0.00	10.38	1.06	0.00	4.81	0.01	0.00
10.39	1.05	0.00	4.80	0.01	0.00	10.40	1.05	0.00	4.80	0.01	0.00
10.41	1.03	0.00	4.79	0.01	0.00	10.42	1.03	0.00	4.79	0.01	0.00
10.43	1.03	0.00	4.79	0.01	0.00	10.44	1.03	0.00	4.78	0.01	0.00
10.45	1.02	0.00	4.78	0.01	0.00	10.46	1.02	0.00	4.77	0.01	0.00
10.47	1.01	0.00	4.76	0.01	0.00	10.48	1.01	0.00	4.76	0.01	0.00
10.49	1.01	0.00	4.75	0.01	0.00	10.50	1.01	0.00	4.75	0.01	0.00
10.51	1.01	0.00	4.75	0.01	0.00	10.52	1.01	0.00	4.74	0.01	0.00
10.53	1.01	0.00	4.74	0.01	0.00	10.54	1.01	0.00	4.73	0.01	0.00
10.55	1.01	0.00	4.72	0.01	0.00	10.56	1.01	0.00	4.72	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
10.57	1.01	0.00	4.71	0.01	0.00	10.58	1.02	0.00	4.71	0.01	0.00
10.59	1.01	0.00	4.71	0.01	0.00	10.60	1.02	0.00	4.70	0.01	0.00
10.61	1.03	0.00	4.70	0.01	0.00	10.62	1.03	0.00	4.69	0.01	0.00
10.63	1.02	0.00	4.68	0.01	0.00	10.64	1.01	0.00	4.68	0.01	0.00
10.65	1.02	0.00	4.67	0.01	0.00	10.66	1.00	0.00	4.67	0.01	0.00
10.67	1.01	0.00	4.67	0.01	0.00	10.68	0.99	0.01	4.66	0.01	0.00
10.69	0.97	0.03	4.66	0.01	0.00	10.70	0.96	0.04	4.65	0.01	0.00
10.71	0.97	0.03	4.64	0.01	0.00	10.72	0.95	0.05	4.64	0.01	0.00
10.73	0.96	0.04	4.63	0.01	0.00	10.74	0.98	0.02	4.63	0.01	0.00
10.75	0.99	0.01	4.63	0.01	0.00	10.76	1.01	0.00	4.62	0.01	0.00
10.77	1.04	0.00	4.62	0.01	0.00	10.78	1.06	0.00	4.61	0.01	0.00
10.79	1.09	0.00	4.61	0.01	0.00	10.80	1.11	0.00	4.60	0.01	0.00
10.81	1.13	0.00	4.59	0.01	0.00	10.82	1.15	0.00	4.59	0.01	0.00
10.83	1.15	0.00	4.58	0.01	0.00	10.84	1.18	0.00	4.58	0.01	0.00
10.85	1.19	0.00	4.58	0.01	0.00	10.86	1.20	0.00	4.57	0.01	0.00
10.87	1.20	0.00	4.57	0.01	0.00	10.88	1.21	0.00	4.56	0.01	0.00
10.89	1.22	0.00	4.55	0.01	0.00	10.90	1.23	0.00	4.55	0.01	0.00
10.91	1.23	0.00	4.54	0.01	0.00	10.92	1.23	0.00	4.54	0.01	0.00
10.93	1.22	0.00	4.54	0.01	0.00	10.94	1.23	0.00	4.53	0.01	0.00
10.95	1.23	0.00	4.53	0.01	0.00	10.96	1.23	0.00	4.52	0.01	0.00
10.97	1.23	0.00	4.51	0.01	0.00	10.98	1.23	0.00	4.51	0.01	0.00
10.99	1.22	0.00	4.50	0.01	0.00	11.00	1.23	0.00	4.50	0.01	0.00
11.01	1.22	0.00	4.50	0.01	0.00	11.02	1.21	0.00	4.49	0.01	0.00
11.03	1.20	0.00	4.49	0.01	0.00	11.04	1.19	0.00	4.48	0.01	0.00
11.05	1.13	0.00	4.47	0.01	0.00	11.06	1.07	0.00	4.47	0.01	0.00
11.07	1.06	0.00	4.46	0.01	0.00	11.08	1.02	0.00	4.46	0.01	0.00
11.09	0.96	0.04	4.46	0.01	0.00	11.10	0.99	0.01	4.45	0.01	0.00
11.11	1.01	0.00	4.45	0.01	0.00	11.12	1.02	0.00	4.44	0.01	0.00
11.13	1.04	0.00	4.43	0.01	0.00	11.14	1.05	0.00	4.43	0.01	0.00
11.15	1.08	0.00	4.42	0.01	0.00	11.16	1.10	0.00	4.42	0.01	0.00
11.17	1.11	0.00	4.42	0.01	0.00	11.18	1.13	0.00	4.41	0.01	0.00
11.19	1.12	0.00	4.41	0.01	0.00	11.20	1.14	0.00	4.40	0.01	0.00
11.21	1.14	0.00	4.39	0.01	0.00	11.22	1.16	0.00	4.39	0.01	0.00
11.23	1.17	0.00	4.38	0.01	0.00	11.24	1.18	0.00	4.38	0.01	0.00
11.25	1.22	0.00	4.38	0.01	0.00	11.26	1.21	0.00	4.37	0.01	0.00
11.27	1.24	0.00	4.37	0.01	0.00	11.28	1.32	0.00	4.36	0.01	0.00
11.29	1.29	0.00	4.36	0.01	0.00	11.30	1.31	0.00	4.35	0.01	0.00
11.31	1.31	0.00	4.34	0.01	0.00	11.32	1.32	0.00	4.34	0.01	0.00
11.33	1.35	0.00	4.33	0.01	0.00	11.34	1.32	0.00	4.33	0.01	0.00
11.35	1.33	0.00	4.33	0.01	0.00	11.36	1.31	0.00	4.32	0.01	0.00
11.37	1.32	0.00	4.32	0.01	0.00	11.38	1.29	0.00	4.31	0.01	0.00
11.39	1.27	0.00	4.30	0.01	0.00	11.40	1.27	0.00	4.30	0.01	0.00
11.41	1.26	0.00	4.29	0.01	0.00	11.42	1.25	0.00	4.29	0.01	0.00
11.43	1.25	0.00	4.29	0.01	0.00	11.44	1.24	0.00	4.28	0.01	0.00
11.45	1.24	0.00	4.28	0.01	0.00	11.46	1.24	0.00	4.27	0.01	0.00
11.47	1.23	0.00	4.26	0.01	0.00	11.48	1.21	0.00	4.26	0.01	0.00
11.49	1.19	0.00	4.25	0.01	0.00	11.50	1.20	0.00	4.25	0.01	0.00
11.51	1.19	0.00	4.25	0.01	0.00	11.52	1.19	0.00	4.24	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
11.53	1.18	0.00	4.24	0.01	0.00	11.54	1.18	0.00	4.23	0.01	0.00
11.55	1.19	0.00	4.22	0.01	0.00	11.56	1.17	0.00	4.22	0.01	0.00
11.57	1.20	0.00	4.21	0.01	0.00	11.58	1.25	0.00	4.21	0.01	0.00
11.59	1.24	0.00	4.21	0.01	0.00	11.60	1.28	0.00	4.20	0.01	0.00
11.61	1.31	0.00	4.20	0.01	0.00	11.62	1.28	0.00	4.19	0.01	0.00
11.63	1.30	0.00	4.18	0.01	0.00	11.64	1.32	0.00	4.18	0.01	0.00
11.65	1.29	0.00	4.17	0.01	0.00	11.66	1.29	0.00	4.17	0.01	0.00
11.67	1.29	0.00	4.17	0.01	0.00	11.68	1.28	0.00	4.16	0.01	0.00
11.69	1.26	0.00	4.16	0.01	0.00	11.70	1.25	0.00	4.15	0.01	0.00
11.71	1.27	0.00	4.14	0.01	0.00	11.72	1.21	0.00	4.14	0.01	0.00
11.73	1.22	0.00	4.13	0.01	0.00	11.74	1.18	0.00	4.13	0.01	0.00
11.75	1.19	0.00	4.13	0.01	0.00	11.76	1.16	0.00	4.12	0.01	0.00
11.77	1.13	0.00	4.12	0.01	0.00	11.78	1.14	0.00	4.11	0.01	0.00
11.79	1.14	0.00	4.11	0.01	0.00	11.80	1.15	0.00	4.10	0.01	0.00
11.81	1.17	0.00	4.09	0.01	0.00	11.82	1.19	0.00	4.09	0.01	0.00
11.83	1.23	0.00	4.08	0.01	0.00	11.84	1.25	0.00	4.08	0.01	0.00
11.85	1.28	0.00	4.08	0.01	0.00	11.86	1.34	0.00	4.07	0.01	0.00
11.87	1.37	0.00	4.07	0.01	0.00	11.88	1.31	0.00	4.06	0.01	0.00
11.89	1.32	0.00	4.05	0.01	0.00	11.90	1.34	0.00	4.05	0.01	0.00
11.91	1.33	0.00	4.04	0.01	0.00	11.92	1.27	0.00	4.04	0.01	0.00
11.93	1.26	0.00	4.04	0.01	0.00	11.94	1.25	0.00	4.03	0.01	0.00
11.95	1.25	0.00	4.03	0.01	0.00	11.96	1.25	0.00	4.02	0.01	0.00
11.97	1.29	0.00	4.01	0.01	0.00	11.98	1.29	0.00	4.01	0.01	0.00
11.99	1.27	0.00	4.00	0.01	0.00	12.00	1.26	0.00	4.00	0.01	0.00
12.01	1.27	0.00	4.00	0.01	0.00	12.02	1.24	0.00	3.99	0.01	0.00
12.03	1.17	0.00	3.98	0.01	0.00	12.04	1.18	0.00	3.98	0.01	0.00
12.05	1.20	0.00	3.98	0.01	0.00	12.06	1.22	0.00	3.97	0.01	0.00
12.07	1.08	0.00	3.96	0.01	0.00	12.08	1.09	0.00	3.96	0.01	0.00
12.09	1.10	0.00	3.96	0.01	0.00	12.10	1.11	0.00	3.95	0.01	0.00
12.11	1.13	0.00	3.94	0.01	0.00	12.12	1.14	0.00	3.94	0.01	0.00
12.13	1.14	0.00	3.94	0.01	0.00	12.14	1.14	0.00	3.93	0.01	0.00
12.15	1.18	0.00	3.92	0.01	0.00	12.16	1.15	0.00	3.92	0.01	0.00
12.17	1.12	0.00	3.92	0.01	0.00	12.18	1.15	0.00	3.91	0.01	0.00
12.19	1.11	0.00	3.90	0.01	0.00	12.20	1.07	0.00	3.90	0.01	0.00
12.21	1.05	0.00	3.90	0.01	0.00	12.22	1.03	0.00	3.89	0.01	0.00
12.23	1.02	0.00	3.88	0.01	0.00	12.24	1.02	0.00	3.88	0.01	0.00
12.25	1.01	0.00	3.88	0.01	0.00	12.26	1.01	0.00	3.87	0.01	0.00
12.27	1.01	0.00	3.87	0.01	0.00	12.28	1.03	0.00	3.86	0.01	0.00
12.29	1.05	0.00	3.85	0.01	0.00	12.30	1.10	0.00	3.85	0.01	0.00
12.31	1.13	0.00	3.85	0.01	0.00	12.32	1.15	0.00	3.84	0.01	0.00
12.33	1.16	0.00	3.83	0.01	0.00	12.34	1.18	0.00	3.83	0.01	0.00
12.35	1.19	0.00	3.83	0.01	0.00	12.36	1.21	0.00	3.82	0.01	0.00
12.37	1.22	0.00	3.81	0.01	0.00	12.38	1.23	0.00	3.81	0.01	0.00
12.39	1.25	0.00	3.81	0.01	0.00	12.40	1.25	0.00	3.80	0.01	0.00
12.41	1.30	0.00	3.79	0.01	0.00	12.42	1.38	0.00	3.79	0.01	0.00
12.43	1.38	0.00	3.79	0.01	0.00	12.44	1.46	0.00	3.78	0.01	0.00
12.45	1.56	0.00	3.77	0.01	0.00	12.46	1.55	0.00	3.77	0.01	0.00
12.47	1.58	0.00	3.77	0.01	0.00	12.48	1.60	0.00	3.76	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
12.49	1.61	0.00	3.75	0.01	0.00	12.50	1.63	0.00	3.75	0.01	0.00
12.51	1.59	0.00	3.75	0.01	0.00	12.52	1.50	0.00	3.74	0.01	0.00
12.53	1.55	0.00	3.73	0.01	0.00	12.54	1.49	0.00	3.73	0.01	0.00
12.55	1.44	0.00	3.73	0.01	0.00	12.56	1.41	0.00	3.72	0.01	0.00
12.57	1.40	0.00	3.71	0.01	0.00	12.58	1.40	0.00	3.71	0.01	0.00
12.59	1.37	0.00	3.71	0.01	0.00	12.60	1.48	0.00	3.70	0.01	0.00
12.61	1.45	0.00	3.69	0.01	0.00	12.62	1.43	0.00	3.69	0.01	0.00
12.63	1.49	0.00	3.69	0.01	0.00	12.64	1.53	0.00	3.68	0.01	0.00
12.65	1.51	0.00	3.67	0.01	0.00	12.66	1.53	0.00	3.67	0.01	0.00
12.67	1.54	0.00	3.67	0.01	0.00	12.68	1.52	0.00	3.66	0.01	0.00
12.69	1.52	0.00	3.65	0.01	0.00	12.70	1.51	0.00	3.65	0.01	0.00
12.71	1.49	0.00	3.65	0.01	0.00	12.72	1.47	0.00	3.64	0.01	0.00
12.73	1.45	0.00	3.63	0.01	0.00	12.74	1.44	0.00	3.63	0.01	0.00
12.75	1.41	0.00	3.63	0.01	0.00	12.76	1.39	0.00	3.62	0.01	0.00
12.77	1.38	0.00	3.62	0.01	0.00	12.78	1.36	0.00	3.61	0.01	0.00
12.79	1.37	0.00	3.60	0.01	0.00	12.80	1.36	0.00	3.60	0.01	0.00
12.81	1.34	0.00	3.60	0.01	0.00	12.82	1.35	0.00	3.59	0.01	0.00
12.83	1.35	0.00	3.58	0.01	0.00	12.84	1.29	0.00	3.58	0.01	0.00
12.85	1.28	0.00	3.58	0.01	0.00	12.86	1.28	0.00	3.57	0.01	0.00
12.87	1.22	0.00	3.56	0.01	0.00	12.88	1.21	0.00	3.56	0.01	0.00
12.89	1.21	0.00	3.56	0.01	0.00	12.90	1.20	0.00	3.55	0.01	0.00
12.91	1.18	0.00	3.54	0.01	0.00	12.92	1.18	0.00	3.54	0.01	0.00
12.93	1.18	0.00	3.54	0.01	0.00	12.94	1.17	0.00	3.53	0.01	0.00
12.95	1.17	0.00	3.52	0.01	0.00	12.96	1.16	0.00	3.52	0.01	0.00
12.97	1.18	0.00	3.52	0.01	0.00	12.98	1.15	0.00	3.51	0.01	0.00
12.99	1.16	0.00	3.50	0.01	0.00	13.00	1.17	0.00	3.50	0.01	0.00
13.01	1.16	0.00	3.50	0.01	0.00	13.02	1.14	0.00	3.49	0.01	0.00
13.03	1.14	0.00	3.48	0.01	0.00	13.04	1.18	0.00	3.48	0.01	0.00
13.05	1.10	0.00	3.48	0.01	0.00	13.06	1.01	0.00	3.47	0.01	0.00
13.07	1.06	0.00	3.46	0.01	0.00	13.08	0.99	0.01	3.46	0.01	0.00
13.09	0.94	0.06	3.46	0.01	0.00	13.10	0.97	0.03	3.45	0.01	0.00
13.11	0.94	0.06	3.44	0.01	0.00	13.12	1.01	0.00	3.44	0.01	0.00
13.13	1.03	0.00	3.44	0.01	0.00	13.14	1.05	0.00	3.43	0.01	0.00
13.15	1.07	0.00	3.42	0.01	0.00	13.16	1.09	0.00	3.42	0.01	0.00
13.17	1.09	0.00	3.42	0.01	0.00	13.18	1.13	0.00	3.41	0.01	0.00
13.19	1.14	0.00	3.40	0.01	0.00	13.20	1.15	0.00	3.40	0.01	0.00
13.21	1.18	0.00	3.40	0.01	0.00	13.22	1.22	0.00	3.39	0.01	0.00
13.23	1.31	0.00	3.38	0.01	0.00	13.24	1.35	0.00	3.38	0.01	0.00
13.25	1.44	0.00	3.38	0.01	0.00	13.26	1.53	0.00	3.37	0.01	0.00
13.27	1.57	0.00	3.37	0.01	0.00	13.28	1.51	0.00	3.36	0.01	0.00
13.29	1.54	0.00	3.35	0.01	0.00	13.30	1.56	0.00	3.35	0.01	0.00
13.31	1.54	0.00	3.35	0.01	0.00	13.32	1.53	0.00	3.34	0.01	0.00
13.33	1.55	0.00	3.33	0.01	0.00	13.34	1.54	0.00	3.33	0.01	0.00
13.35	1.52	0.00	3.33	0.01	0.00	13.36	1.48	0.00	3.32	0.01	0.00
13.37	1.49	0.00	3.31	0.01	0.00	13.38	1.47	0.00	3.31	0.01	0.00
13.39	1.44	0.00	3.31	0.01	0.00	13.40	1.36	0.00	3.30	0.01	0.00
13.41	1.34	0.00	3.29	0.01	0.00	13.42	1.29	0.00	3.29	0.01	0.00
13.43	1.28	0.00	3.29	0.01	0.00	13.44	1.23	0.00	3.28	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
13.45	1.23	0.00	3.27	0.01	0.00	13.46	1.19	0.00	3.27	0.01	0.00
13.47	1.20	0.00	3.27	0.01	0.00	13.48	1.22	0.00	3.26	0.01	0.00
13.49	1.25	0.00	3.25	0.01	0.00	13.50	1.28	0.00	3.25	0.01	0.00
13.51	1.30	0.00	3.25	0.01	0.00	13.52	1.42	0.00	3.24	0.01	0.00
13.53	1.44	0.00	3.23	0.01	0.00	13.54	1.49	0.00	3.23	0.01	0.00
13.55	1.50	0.00	3.23	0.01	0.00	13.56	1.54	0.00	3.22	0.01	0.00
13.57	1.59	0.00	3.21	0.01	0.00	13.58	1.61	0.00	3.21	0.01	0.00
13.59	1.61	0.00	3.21	0.01	0.00	13.60	1.61	0.00	3.20	0.01	0.00
13.61	1.64	0.00	3.19	0.01	0.00	13.62	1.64	0.00	3.19	0.01	0.00
13.63	1.61	0.00	3.19	0.01	0.00	13.64	1.58	0.00	3.18	0.01	0.00
13.65	1.58	0.00	3.17	0.01	0.00	13.66	1.58	0.00	3.17	0.01	0.00
13.67	1.51	0.00	3.17	0.01	0.00	13.68	1.53	0.00	3.16	0.01	0.00
13.69	1.52	0.00	3.15	0.01	0.00	13.70	1.41	0.00	3.15	0.01	0.00
13.71	1.51	0.00	3.15	0.01	0.00	13.72	1.38	0.00	3.14	0.01	0.00
13.73	1.28	0.00	3.13	0.01	0.00	13.74	1.28	0.00	3.13	0.01	0.00
13.75	1.26	0.00	3.13	0.01	0.00	13.76	1.20	0.00	3.12	0.01	0.00
13.77	1.19	0.00	3.12	0.01	0.00	13.78	1.18	0.00	3.11	0.01	0.00
13.79	1.16	0.00	3.10	0.01	0.00	13.80	1.14	0.00	3.10	0.01	0.00
13.81	1.13	0.00	3.10	0.01	0.00	13.82	1.12	0.00	3.09	0.01	0.00
13.83	1.11	0.00	3.08	0.01	0.00	13.84	1.10	0.00	3.08	0.01	0.00
13.85	1.10	0.00	3.08	0.01	0.00	13.86	1.09	0.00	3.07	0.01	0.00
13.87	1.08	0.00	3.06	0.01	0.00	13.88	1.07	0.00	3.06	0.01	0.00
13.89	1.07	0.00	3.06	0.01	0.00	13.90	1.07	0.00	3.05	0.01	0.00
13.91	1.06	0.00	3.04	0.01	0.00	13.92	1.06	0.00	3.04	0.01	0.00
13.93	1.06	0.00	3.04	0.01	0.00	13.94	1.07	0.00	3.03	0.01	0.00
13.95	1.07	0.00	3.02	0.01	0.00	13.96	1.07	0.00	3.02	0.01	0.00
13.97	1.07	0.00	3.02	0.01	0.00	13.98	1.09	0.00	3.01	0.01	0.00
13.99	1.08	0.00	3.00	0.01	0.00	14.00	1.11	0.00	3.00	0.01	0.00
14.01	1.11	0.00	3.00	0.01	0.00	14.02	1.10	0.00	2.99	0.01	0.00
14.03	1.10	0.00	2.98	0.01	0.00	14.04	1.16	0.00	2.98	0.01	0.00
14.05	1.07	0.00	2.98	0.01	0.00	14.06	0.98	0.02	2.97	0.01	0.00
14.07	1.05	0.00	2.96	0.01	0.00	14.08	0.99	0.01	2.96	0.01	0.00
14.09	0.93	0.07	2.96	0.01	0.00	14.10	0.93	0.07	2.95	0.01	0.00
14.11	0.95	0.05	2.94	0.01	0.00	14.12	0.95	0.05	2.94	0.01	0.00
14.13	1.00	0.00	2.94	0.01	0.00	14.14	1.01	0.00	2.93	0.01	0.00
14.15	1.03	0.00	2.92	0.01	0.00	14.16	1.06	0.00	2.92	0.01	0.00
14.17	1.07	0.00	2.92	0.01	0.00	14.18	1.10	0.00	2.91	0.01	0.00
14.19	1.13	0.00	2.90	0.01	0.00	14.20	1.16	0.00	2.90	0.01	0.00
14.21	1.21	0.00	2.90	0.01	0.00	14.22	1.25	0.00	2.89	0.01	0.00
14.23	1.31	0.00	2.88	0.01	0.00	14.24	1.38	0.00	2.88	0.01	0.00
14.25	1.41	0.00	2.88	0.01	0.00	14.26	1.45	0.00	2.87	0.01	0.00
14.27	1.50	0.00	2.87	0.01	0.00	14.28	1.56	0.00	2.86	0.01	0.00
14.29	1.57	0.00	2.85	0.01	0.00	14.30	1.63	0.00	2.85	0.01	0.00
14.31	1.64	0.00	2.85	0.01	0.00	14.32	1.64	0.00	2.84	0.01	0.00
14.33	1.56	0.00	2.83	0.01	0.00	14.34	1.65	0.00	2.83	0.01	0.00
14.35	1.57	0.00	2.83	0.01	0.00	14.36	1.55	0.00	2.82	0.01	0.00
14.37	1.55	0.00	2.81	0.01	0.00	14.38	1.55	0.00	2.81	0.01	0.00
14.39	1.52	0.00	2.81	0.01	0.00	14.40	1.50	0.00	2.80	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
14.41	1.54	0.00	2.79	0.01	0.00	14.42	1.49	0.00	2.79	0.01	0.00
14.43	1.48	0.00	2.79	0.01	0.00	14.44	1.42	0.00	2.78	0.01	0.00
14.45	1.36	0.00	2.77	0.01	0.00	14.46	1.35	0.00	2.77	0.01	0.00
14.47	1.35	0.00	2.77	0.01	0.00	14.48	1.36	0.00	2.76	0.01	0.00
14.49	1.36	0.00	2.75	0.01	0.00	14.50	1.43	0.00	2.75	0.01	0.00
14.51	1.50	0.00	2.75	0.01	0.00	14.52	1.45	0.00	2.74	0.01	0.00
14.53	1.48	0.00	2.73	0.01	0.00	14.54	1.50	0.00	2.73	0.01	0.00
14.55	1.49	0.00	2.73	0.01	0.00	14.56	1.37	0.00	2.72	0.01	0.00
14.57	1.34	0.00	2.71	0.01	0.00	14.58	1.25	0.00	2.71	0.01	0.00
14.59	1.28	0.00	2.71	0.01	0.00	14.60	1.21	0.00	2.70	0.01	0.00
14.61	1.18	0.00	2.69	0.01	0.00	14.62	1.15	0.00	2.69	0.01	0.00
14.63	1.14	0.00	2.69	0.01	0.00	14.64	1.11	0.00	2.68	0.01	0.00
14.65	1.11	0.00	2.67	0.01	0.00	14.66	1.09	0.00	2.67	0.01	0.00
14.67	1.09	0.00	2.67	0.01	0.00	14.68	1.07	0.00	2.66	0.01	0.00
14.69	1.06	0.00	2.65	0.01	0.00	14.70	1.06	0.00	2.65	0.01	0.00
14.71	1.05	0.00	2.65	0.01	0.00	14.72	1.05	0.00	2.64	0.01	0.00
14.73	1.05	0.00	2.63	0.01	0.00	14.74	1.05	0.00	2.63	0.01	0.00
14.75	1.04	0.00	2.63	0.01	0.00	14.76	1.04	0.00	2.62	0.01	0.00
14.77	1.04	0.00	2.62	0.01	0.00	14.78	1.04	0.00	2.61	0.01	0.00
14.79	1.03	0.00	2.60	0.01	0.00	14.80	1.03	0.00	2.60	0.01	0.00
14.81	1.04	0.00	2.60	0.01	0.00	14.82	1.04	0.00	2.59	0.01	0.00
14.83	1.06	0.00	2.58	0.01	0.00	14.84	1.03	0.00	2.58	0.01	0.00
14.85	1.03	0.00	2.58	0.01	0.00	14.86	1.00	0.00	2.57	0.01	0.00
14.87	0.98	0.02	2.56	0.01	0.00	14.88	0.89	0.11	2.56	0.01	0.00
14.89	0.91	0.09	2.56	0.01	0.00	14.90	0.97	0.03	2.55	0.01	0.00
14.91	1.06	0.00	2.54	0.01	0.00	14.92	1.28	0.00	2.54	0.01	0.00
14.93	1.41	0.00	2.54	0.01	0.00	14.94	1.54	0.00	2.53	0.01	0.00
14.95	1.77	0.00	2.52	0.01	0.00	14.96	1.84	0.00	2.52	0.01	0.00
14.97	1.87	0.00	2.52	0.01	0.00	14.98	1.85	0.00	2.51	0.01	0.00
14.99	1.81	0.00	2.50	0.01	0.00	15.00	1.79	0.00	2.50	0.01	0.00
15.01	1.75	0.00	2.50	0.01	0.00	15.02	1.70	0.00	2.49	0.01	0.00
15.03	1.64	0.00	2.48	0.01	0.00	15.04	1.57	0.00	2.48	0.01	0.00
15.05	1.57	0.00	2.48	0.01	0.00	15.06	1.57	0.00	2.47	0.01	0.00
15.07	1.25	0.00	2.46	0.01	0.00	15.08	1.29	0.00	2.46	0.01	0.00
15.09	1.41	0.00	2.46	0.01	0.00	15.10	1.46	0.00	2.45	0.01	0.00
15.11	1.53	0.00	2.44	0.01	0.00	15.12	1.59	0.00	2.44	0.01	0.00
15.13	1.58	0.00	2.44	0.01	0.00	15.14	1.57	0.00	2.43	0.01	0.00
15.15	1.55	0.00	2.42	0.01	0.00	15.16	1.56	0.00	2.42	0.01	0.00
15.17	1.50	0.00	2.42	0.01	0.00	15.18	1.44	0.00	2.41	0.01	0.00
15.19	1.43	0.00	2.40	0.01	0.00	15.20	1.41	0.00	2.40	0.01	0.00
15.21	1.40	0.00	2.40	0.01	0.00	15.22	1.42	0.00	2.39	0.01	0.00
15.23	1.45	0.00	2.38	0.01	0.00	15.24	1.43	0.00	2.38	0.01	0.00
15.25	1.48	0.00	2.38	0.01	0.00	15.26	1.57	0.00	2.37	0.01	0.00
15.27	1.62	0.00	2.37	0.01	0.00	15.28	1.63	0.00	2.36	0.01	0.00
15.29	1.66	0.00	2.35	0.01	0.00	15.30	1.71	0.00	2.35	0.01	0.00
15.31	1.72	0.00	2.35	0.01	0.00	15.32	1.71	0.00	2.34	0.01	0.00
15.33	1.68	0.00	2.33	0.01	0.00	15.34	1.65	0.00	2.33	0.01	0.00
15.35	1.61	0.00	2.33	0.01	0.00	15.36	1.58	0.00	2.32	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
15.37	1.51	0.00	2.31	0.01	0.00	15.38	1.48	0.00	2.31	0.01	0.00
15.39	1.46	0.00	2.31	0.01	0.00	15.40	1.43	0.00	2.30	0.01	0.00
15.41	1.41	0.00	2.29	0.01	0.00	15.42	1.41	0.00	2.29	0.01	0.00
15.43	1.43	0.00	2.29	0.01	0.00	15.44	1.43	0.00	2.28	0.01	0.00
15.45	1.46	0.00	2.27	0.01	0.00	15.46	1.47	0.00	2.27	0.01	0.00
15.47	1.48	0.00	2.27	0.01	0.00	15.48	1.49	0.00	2.26	0.01	0.00
15.49	1.50	0.00	2.25	0.01	0.00	15.50	1.50	0.00	2.25	0.01	0.00
15.51	1.50	0.00	2.25	0.01	0.00	15.52	1.50	0.00	2.24	0.01	0.00
15.53	1.51	0.00	2.23	0.01	0.00	15.54	1.50	0.00	2.23	0.01	0.00
15.55	1.52	0.00	2.23	0.01	0.00	15.56	1.54	0.00	2.22	0.01	0.00
15.57	1.57	0.00	2.21	0.01	0.00	15.58	1.53	0.00	2.21	0.01	0.00
15.59	1.55	0.00	2.21	0.01	0.00	15.60	1.57	0.00	2.20	0.01	0.00
15.61	1.55	0.00	2.19	0.01	0.00	15.62	1.57	0.00	2.19	0.01	0.00
15.63	1.56	0.00	2.19	0.01	0.00	15.64	1.54	0.00	2.18	0.01	0.00
15.65	1.52	0.00	2.17	0.01	0.00	15.66	1.53	0.00	2.17	0.01	0.00
15.67	1.49	0.00	2.17	0.01	0.00	15.68	1.43	0.00	2.16	0.01	0.00
15.69	1.38	0.00	2.15	0.01	0.00	15.70	1.38	0.00	2.15	0.01	0.00
15.71	1.33	0.00	2.15	0.01	0.00	15.72	1.29	0.00	2.14	0.01	0.00
15.73	1.26	0.00	2.13	0.01	0.00	15.74	1.29	0.00	2.13	0.01	0.00
15.75	1.33	0.00	2.13	0.01	0.00	15.76	1.32	0.00	2.12	0.01	0.00
15.77	1.38	0.00	2.12	0.01	0.00	15.78	1.44	0.00	2.11	0.01	0.00
15.79	1.40	0.00	2.10	0.01	0.00	15.80	1.43	0.00	2.10	0.01	0.00
15.81	1.45	0.00	2.10	0.01	0.00	15.82	1.44	0.00	2.09	0.01	0.00
15.83	1.44	0.00	2.08	0.01	0.00	15.84	1.44	0.00	2.08	0.01	0.00
15.85	1.44	0.00	2.08	0.01	0.00	15.86	1.42	0.00	2.07	0.01	0.00
15.87	1.45	0.00	2.06	0.01	0.00	15.88	1.42	0.00	2.06	0.01	0.00
15.89	1.29	0.00	2.06	0.01	0.00	15.90	1.30	0.00	2.05	0.01	0.00
15.91	1.30	0.00	2.04	0.01	0.00	15.92	1.23	0.00	2.04	0.01	0.00
15.93	1.23	0.00	2.04	0.01	0.00	15.94	1.22	0.00	2.03	0.01	0.00
15.95	1.23	0.00	2.02	0.01	0.00	15.96	1.28	0.00	2.02	0.01	0.00
15.97	1.30	0.00	2.02	0.01	0.00	15.98	1.41	0.00	2.01	0.01	0.00
15.99	1.54	0.00	2.00	0.01	0.00	16.00	1.49	0.00	2.00	0.01	0.00
16.01	1.54	0.00	2.00	0.01	0.00	16.02	1.58	0.00	1.99	0.01	0.00
16.03	1.49	0.00	1.99	0.01	0.00	16.04	1.49	0.00	1.98	0.01	0.00
16.05	1.53	0.00	1.98	0.01	0.00	16.06	1.54	0.00	1.97	0.01	0.00
16.07	1.40	0.00	1.97	0.01	0.00	16.08	1.40	0.00	1.96	0.01	0.00
16.09	1.40	0.00	1.96	0.01	0.00	16.10	1.42	0.00	1.95	0.01	0.00
16.11	1.41	0.00	1.95	0.01	0.00	16.12	1.40	0.00	1.94	0.01	0.00
16.13	1.44	0.00	1.94	0.01	0.00	16.14	1.41	0.00	1.93	0.01	0.00
16.15	1.39	0.00	1.93	0.01	0.00	16.16	1.40	0.00	1.92	0.01	0.00
16.17	1.38	0.00	1.92	0.01	0.00	16.18	1.38	0.00	1.91	0.01	0.00
16.19	1.38	0.00	1.91	0.01	0.00	16.20	1.35	0.00	1.90	0.01	0.00
16.21	1.41	0.00	1.90	0.01	0.00	16.22	1.36	0.00	1.89	0.01	0.00
16.23	1.37	0.00	1.89	0.01	0.00	16.24	1.39	0.00	1.88	0.01	0.00
16.25	1.39	0.00	1.88	0.01	0.00	16.26	1.38	0.00	1.87	0.01	0.00
16.27	1.39	0.00	1.86	0.01	0.00	16.28	1.39	0.00	1.86	0.01	0.00
16.29	1.39	0.00	1.85	0.01	0.00	16.30	1.40	0.00	1.85	0.01	0.00
16.31	1.38	0.00	1.84	0.01	0.00	16.32	1.37	0.00	1.84	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
16.33	1.37	0.00	1.83	0.01	0.00	16.34	1.36	0.00	1.83	0.01	0.00
16.35	1.35	0.00	1.82	0.01	0.00	16.36	1.35	0.00	1.82	0.01	0.00
16.37	1.35	0.00	1.81	0.01	0.00	16.38	1.35	0.00	1.81	0.01	0.00
16.39	1.35	0.00	1.80	0.01	0.00	16.40	1.35	0.00	1.80	0.01	0.00
16.41	1.35	0.00	1.79	0.01	0.00	16.42	1.33	0.00	1.79	0.01	0.00
16.43	1.36	0.00	1.78	0.01	0.00	16.44	1.38	0.00	1.78	0.01	0.00
16.45	1.37	0.00	1.77	0.01	0.00	16.46	1.36	0.00	1.77	0.01	0.00
16.47	1.38	0.00	1.76	0.01	0.00	16.48	1.36	0.00	1.76	0.01	0.00
16.49	1.34	0.00	1.75	0.01	0.00	16.50	1.37	0.00	1.75	0.01	0.00
16.51	1.34	0.00	1.75	0.01	0.00	16.52	1.31	0.00	1.74	0.01	0.00
16.53	1.34	0.00	1.74	0.01	0.00	16.54	1.30	0.00	1.73	0.01	0.00
16.55	1.27	0.00	1.73	0.01	0.00	16.56	1.30	0.00	1.72	0.01	0.00
16.57	1.31	0.00	1.72	0.01	0.00	16.58	1.32	0.00	1.71	0.01	0.00
16.59	1.34	0.00	1.71	0.01	0.00	16.60	1.40	0.00	1.70	0.01	0.00
16.61	1.47	0.00	1.70	0.01	0.00	16.62	1.49	0.00	1.69	0.01	0.00
16.63	1.55	0.00	1.69	0.01	0.00	16.64	1.60	0.00	1.68	0.01	0.00
16.65	1.62	0.00	1.68	0.01	0.00	16.66	1.65	0.00	1.67	0.01	0.00
16.67	1.67	0.00	1.67	0.01	0.00	16.68	1.68	0.00	1.66	0.01	0.00
16.69	1.69	0.00	1.66	0.01	0.00	16.70	1.70	0.00	1.65	0.01	0.00
16.71	1.71	0.00	1.65	0.01	0.00	16.72	1.71	0.00	1.64	0.01	0.00
16.73	1.70	0.00	1.64	0.01	0.00	16.74	1.69	0.00	1.63	0.01	0.00
16.75	1.68	0.00	1.63	0.01	0.00	16.76	1.66	0.00	1.62	0.01	0.00
16.77	1.65	0.00	1.61	0.01	0.00	16.78	1.62	0.00	1.61	0.01	0.00
16.79	1.61	0.00	1.60	0.01	0.00	16.80	1.62	0.00	1.60	0.01	0.00
16.81	1.60	0.00	1.59	0.01	0.00	16.82	1.58	0.00	1.59	0.01	0.00
16.83	1.59	0.00	1.58	0.01	0.00	16.84	1.56	0.00	1.58	0.01	0.00
16.85	1.53	0.00	1.57	0.01	0.00	16.86	1.54	0.00	1.57	0.01	0.00
16.87	1.54	0.00	1.56	0.01	0.00	16.88	1.55	0.00	1.56	0.01	0.00
16.89	1.58	0.00	1.55	0.01	0.00	16.90	1.62	0.00	1.55	0.01	0.00
16.91	1.59	0.00	1.54	0.01	0.00	16.92	1.61	0.00	1.54	0.01	0.00
16.93	1.64	0.00	1.53	0.01	0.00	16.94	1.66	0.00	1.53	0.01	0.00
16.95	1.63	0.00	1.52	0.01	0.00	16.96	1.65	0.00	1.52	0.01	0.00
16.97	1.66	0.00	1.51	0.01	0.00	16.98	1.67	0.00	1.51	0.01	0.00
16.99	1.67	0.00	1.50	0.01	0.00	17.00	1.67	0.00	1.50	0.01	0.00
17.01	1.66	0.00	1.50	0.01	0.00	17.02	1.66	0.00	1.49	0.01	0.00
17.03	1.61	0.00	1.49	0.01	0.00	17.04	1.62	0.00	1.48	0.01	0.00
17.05	1.62	0.00	1.48	0.01	0.00	17.06	1.62	0.00	1.47	0.01	0.00
17.07	1.48	0.00	1.47	0.01	0.00	17.08	1.49	0.00	1.46	0.01	0.00
17.09	1.45	0.00	1.46	0.01	0.00	17.10	1.46	0.00	1.45	0.01	0.00
17.11	1.39	0.00	1.45	0.01	0.00	17.12	1.38	0.00	1.44	0.01	0.00
17.13	1.37	0.00	1.44	0.01	0.00	17.14	1.36	0.00	1.43	0.01	0.00
17.15	1.36	0.00	1.43	0.01	0.00	17.16	1.36	0.00	1.42	0.01	0.00
17.17	1.42	0.00	1.42	0.01	0.00	17.18	1.44	0.00	1.41	0.01	0.00
17.19	1.44	0.00	1.41	0.01	0.00	17.20	1.43	0.00	1.40	0.01	0.00
17.21	1.48	0.00	1.40	0.01	0.00	17.22	1.46	0.00	1.39	0.01	0.00
17.23	1.44	0.00	1.39	0.01	0.00	17.24	1.42	0.00	1.38	0.01	0.00
17.25	1.40	0.00	1.38	0.01	0.00	17.26	1.40	0.00	1.37	0.01	0.00
17.27	1.40	0.00	1.36	0.01	0.00	17.28	1.41	0.00	1.36	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
17.29	1.43	0.00	1.35	0.01	0.00	17.30	1.44	0.00	1.35	0.01	0.00
17.31	1.47	0.00	1.34	0.01	0.00	17.32	1.48	0.00	1.34	0.01	0.00
17.33	1.52	0.00	1.33	0.01	0.00	17.34	1.55	0.00	1.33	0.01	0.00
17.35	1.56	0.00	1.32	0.01	0.00	17.36	1.57	0.00	1.32	0.01	0.00
17.37	1.59	0.00	1.31	0.01	0.00	17.38	1.61	0.00	1.31	0.01	0.00
17.39	1.64	0.00	1.30	0.01	0.00	17.40	1.64	0.00	1.30	0.01	0.00
17.41	1.61	0.00	1.29	0.01	0.00	17.42	1.61	0.00	1.29	0.01	0.00
17.43	1.63	0.00	1.28	0.01	0.00	17.44	1.61	0.00	1.28	0.01	0.00
17.45	1.61	0.00	1.27	0.01	0.00	17.46	1.62	0.00	1.27	0.01	0.00
17.47	1.59	0.00	1.26	0.01	0.00	17.48	1.59	0.00	1.26	0.01	0.00
17.49	1.59	0.00	1.25	0.01	0.00	17.50	1.53	0.00	1.25	0.01	0.00
17.51	1.53	0.00	1.25	0.01	0.00	17.52	1.52	0.00	1.24	0.01	0.00
17.53	1.48	0.00	1.24	0.01	0.00	17.54	1.48	0.00	1.23	0.01	0.00
17.55	1.47	0.00	1.23	0.01	0.00	17.56	1.45	0.00	1.22	0.01	0.00
17.57	1.45	0.00	1.22	0.01	0.00	17.58	1.44	0.00	1.21	0.01	0.00
17.59	1.43	0.00	1.21	0.01	0.00	17.60	1.44	0.00	1.20	0.01	0.00
17.61	1.43	0.00	1.20	0.01	0.00	17.62	1.48	0.00	1.19	0.01	0.00
17.63	1.48	0.00	1.19	0.01	0.00	17.64	1.47	0.00	1.18	0.01	0.00
17.65	1.46	0.00	1.18	0.01	0.00	17.66	1.44	0.00	1.17	0.01	0.00
17.67	1.42	0.00	1.17	0.01	0.00	17.68	1.43	0.00	1.16	0.01	0.00
17.69	1.43	0.00	1.16	0.01	0.00	17.70	1.42	0.00	1.15	0.01	0.00
17.71	1.41	0.00	1.15	0.01	0.00	17.72	1.44	0.00	1.14	0.01	0.00
17.73	1.44	0.00	1.14	0.01	0.00	17.74	1.45	0.00	1.13	0.01	0.00
17.75	1.46	0.00	1.13	0.01	0.00	17.76	1.50	0.00	1.12	0.01	0.00
17.77	1.54	0.00	1.11	0.01	0.00	17.78	1.51	0.00	1.11	0.01	0.00
17.79	1.54	0.00	1.10	0.01	0.00	17.80	1.56	0.00	1.10	0.01	0.00
17.81	1.53	0.00	1.09	0.01	0.00	17.82	1.54	0.00	1.09	0.01	0.00
17.83	1.55	0.00	1.08	0.01	0.00	17.84	1.55	0.00	1.08	0.01	0.00
17.85	1.55	0.00	1.07	0.01	0.00	17.86	1.57	0.00	1.07	0.01	0.00
17.87	1.58	0.00	1.06	0.01	0.00	17.88	1.57	0.00	1.06	0.01	0.00
17.89	1.56	0.00	1.05	0.01	0.00	17.90	1.59	0.00	1.05	0.01	0.00
17.91	1.56	0.00	1.04	0.01	0.00	17.92	1.55	0.00	1.04	0.01	0.00
17.93	1.53	0.00	1.03	0.01	0.00	17.94	1.52	0.00	1.03	0.01	0.00
17.95	1.52	0.00	1.02	0.01	0.00	17.96	1.54	0.00	1.02	0.01	0.00
17.97	1.53	0.00	1.01	0.01	0.00	17.98	1.52	0.00	1.01	0.01	0.00
17.99	1.54	0.00	1.00	0.01	0.00	18.00	1.53	0.00	1.00	0.01	0.00
18.01	1.53	0.00	0.99	0.01	0.00	18.02	1.57	0.00	0.99	0.01	0.00
18.03	1.57	0.00	0.98	0.01	0.00	18.04	1.57	0.00	0.98	0.01	0.00
18.05	1.52	0.00	0.97	0.01	0.00	18.06	1.47	0.00	0.97	0.01	0.00
18.07	1.45	0.00	0.96	0.01	0.00	18.08	1.43	0.00	0.96	0.01	0.00
18.09	1.40	0.00	0.95	0.01	0.00	18.10	1.44	0.00	0.95	0.01	0.00
18.11	1.47	0.00	0.94	0.01	0.00	18.12	1.50	0.00	0.94	0.01	0.00
18.13	1.54	0.00	0.94	0.01	0.00	18.14	1.55	0.00	0.93	0.01	0.00
18.15	1.60	0.00	0.93	0.01	0.00	18.16	1.62	0.00	0.92	0.01	0.00
18.17	1.65	0.00	0.91	0.01	0.00	18.18	1.68	0.00	0.91	0.01	0.00
18.19	1.71	0.00	0.90	0.01	0.00	18.20	1.69	0.00	0.90	0.01	0.00
18.21	1.72	0.00	0.90	0.01	0.00	18.22	1.73	0.00	0.89	0.01	0.00
18.23	1.74	0.00	0.89	0.01	0.00	18.24	1.75	0.00	0.88	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
18.25	1.76	0.00	0.88	0.01	0.00	18.26	1.80	0.00	0.87	0.01	0.00
18.27	1.79	0.00	0.86	0.01	0.00	18.28	1.75	0.00	0.86	0.01	0.00
18.29	1.75	0.00	0.85	0.01	0.00	18.30	1.76	0.00	0.85	0.01	0.00
18.31	1.74	0.00	0.85	0.01	0.00	18.32	1.74	0.00	0.84	0.01	0.00
18.33	1.74	0.00	0.84	0.01	0.00	18.34	1.74	0.00	0.83	0.01	0.00
18.35	1.71	0.00	0.82	0.01	0.00	18.36	1.70	0.00	0.82	0.01	0.00
18.37	1.71	0.00	0.81	0.01	0.00	18.38	1.73	0.00	0.81	0.01	0.00
18.39	1.69	0.00	0.81	0.01	0.00	18.40	1.69	0.00	0.80	0.01	0.00
18.41	1.69	0.00	0.80	0.01	0.00	18.42	1.69	0.00	0.79	0.01	0.00
18.43	1.68	0.00	0.79	0.01	0.00	18.44	1.67	0.00	0.78	0.01	0.00
18.45	1.66	0.00	0.78	0.01	0.00	18.46	1.65	0.00	0.77	0.01	0.00
18.47	1.64	0.00	0.77	0.01	0.00	18.48	1.62	0.00	0.76	0.01	0.00
18.49	1.62	0.00	0.76	0.01	0.00	18.50	1.61	0.00	0.75	0.01	0.00
18.51	1.61	0.00	0.74	0.01	0.00	18.52	1.60	0.00	0.74	0.01	0.00
18.53	1.60	0.00	0.73	0.01	0.00	18.54	1.60	0.00	0.73	0.01	0.00
18.55	1.61	0.00	0.72	0.01	0.00	18.56	1.62	0.00	0.72	0.01	0.00
18.57	1.64	0.00	0.71	0.01	0.00	18.58	1.66	0.00	0.71	0.01	0.00
18.59	1.63	0.00	0.70	0.01	0.00	18.60	1.65	0.00	0.70	0.01	0.00
18.61	1.66	0.00	0.69	0.01	0.00	18.62	1.55	0.00	0.69	0.01	0.00
18.63	1.54	0.00	0.69	0.01	0.00	18.64	1.53	0.00	0.68	0.01	0.00
18.65	1.51	0.00	0.68	0.01	0.00	18.66	1.47	0.00	0.67	0.01	0.00
18.67	1.47	0.00	0.66	0.01	0.00	18.68	1.50	0.00	0.66	0.01	0.00
18.69	1.50	0.00	0.65	0.01	0.00	18.70	1.51	0.00	0.65	0.01	0.00
18.71	1.52	0.00	0.65	0.01	0.00	18.72	1.56	0.00	0.64	0.01	0.00
18.73	1.54	0.00	0.64	0.01	0.00	18.74	1.51	0.00	0.63	0.01	0.00
18.75	1.52	0.00	0.63	0.01	0.00	18.76	1.51	0.00	0.62	0.01	0.00
18.77	1.50	0.00	0.61	0.01	0.00	18.78	1.50	0.00	0.61	0.01	0.00
18.79	1.49	0.00	0.60	0.01	0.00	18.80	1.51	0.00	0.60	0.01	0.00
18.81	1.52	0.00	0.60	0.01	0.00	18.82	1.52	0.00	0.59	0.01	0.00
18.83	1.51	0.00	0.59	0.01	0.00	18.84	1.58	0.00	0.58	0.01	0.00
18.85	1.58	0.00	0.57	0.01	0.00	18.86	1.58	0.00	0.57	0.01	0.00
18.87	1.59	0.00	0.56	0.01	0.00	18.88	1.59	0.00	0.56	0.01	0.00
18.89	1.60	0.00	0.56	0.01	0.00	18.90	1.62	0.00	0.55	0.01	0.00
18.91	1.62	0.00	0.55	0.01	0.00	18.92	1.62	0.00	0.54	0.01	0.00
18.93	1.63	0.00	0.54	0.01	0.00	18.94	1.63	0.00	0.53	0.01	0.00
18.95	1.62	0.00	0.53	0.01	0.00	18.96	1.62	0.00	0.52	0.01	0.00
18.97	1.64	0.00	0.52	0.01	0.00	18.98	1.65	0.00	0.51	0.01	0.00
18.99	1.66	0.00	0.51	0.01	0.00	19.00	1.65	0.00	0.50	0.01	0.00
19.01	1.66	0.00	0.49	0.01	0.00	19.02	1.68	0.00	0.49	0.01	0.00
19.03	1.68	0.00	0.48	0.01	0.00	19.04	1.60	0.00	0.48	0.01	0.00
19.05	1.65	0.00	0.47	0.01	0.00	19.06	1.70	0.00	0.47	0.01	0.00
19.07	1.47	0.00	0.47	0.01	0.00	19.08	1.47	0.00	0.46	0.01	0.00
19.09	1.48	0.00	0.46	0.01	0.00	19.10	1.49	0.00	0.45	0.01	0.00
19.11	1.51	0.00	0.45	0.01	0.00	19.12	1.52	0.00	0.44	0.01	0.00
19.13	1.56	0.00	0.43	0.01	0.00	19.14	1.56	0.00	0.43	0.01	0.00
19.15	1.57	0.00	0.43	0.01	0.00	19.16	1.57	0.00	0.42	0.01	0.00
19.17	1.55	0.00	0.41	0.01	0.00	19.18	1.54	0.00	0.41	0.01	0.00
19.19	1.58	0.00	0.40	0.01	0.00	19.20	1.59	0.00	0.40	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
19.21	1.60	0.00	0.40	0.01	0.00	19.22	1.61	0.00	0.39	0.01	0.00
19.23	1.67	0.00	0.39	0.01	0.00	19.24	1.67	0.00	0.38	0.01	0.00
19.25	1.68	0.00	0.38	0.01	0.00	19.26	1.64	0.00	0.37	0.01	0.00
19.27	1.65	0.00	0.36	0.01	0.00	19.28	1.66	0.00	0.36	0.01	0.00
19.29	1.67	0.00	0.35	0.01	0.00	19.30	1.66	0.00	0.35	0.01	0.00
19.31	1.68	0.00	0.35	0.01	0.00	19.32	1.69	0.00	0.34	0.01	0.00
19.33	1.65	0.00	0.34	0.01	0.00	19.34	1.64	0.00	0.33	0.01	0.00
19.35	1.64	0.00	0.32	0.01	0.00	19.36	1.63	0.00	0.32	0.01	0.00
19.37	1.62	0.00	0.32	0.01	0.00	19.38	1.63	0.00	0.31	0.01	0.00
19.39	1.62	0.00	0.30	0.01	0.00	19.40	1.62	0.00	0.30	0.01	0.00
19.41	1.67	0.00	0.29	0.01	0.00	19.42	1.67	0.00	0.29	0.01	0.00
19.43	1.72	0.00	0.28	0.01	0.00	19.44	1.71	0.00	0.28	0.01	0.00
19.45	1.69	0.00	0.28	0.01	0.00	19.46	1.69	0.00	0.27	0.01	0.00
19.47	1.68	0.00	0.27	0.01	0.00	19.48	1.66	0.00	0.26	0.01	0.00
19.49	1.63	0.00	0.26	0.01	0.00	19.50	1.68	0.00	0.25	0.01	0.00
19.51	1.69	0.00	0.24	0.01	0.00	19.52	1.68	0.00	0.24	0.01	0.00
19.53	1.69	0.00	0.23	0.01	0.00	19.54	1.72	0.00	0.23	0.01	0.00
19.55	1.74	0.00	0.23	0.01	0.00	19.56	1.76	0.00	0.22	0.01	0.00
19.57	1.78	0.00	0.21	0.01	0.00	19.58	1.79	0.00	0.21	0.01	0.00
19.59	1.78	0.00	0.20	0.01	0.00	19.60	1.79	0.00	0.20	0.01	0.00
19.61	1.83	0.00	0.20	0.01	0.00	19.62	1.83	0.00	0.19	0.01	0.00
19.63	1.85	0.00	0.18	0.01	0.00	19.64	1.85	0.00	0.18	0.01	0.00
19.65	1.86	0.00	0.18	0.01	0.00	19.66	1.87	0.00	0.17	0.01	0.00
19.67	1.90	0.00	0.16	0.01	0.00	19.68	1.90	0.00	0.16	0.01	0.00
19.69	1.88	0.00	0.15	0.01	0.00	19.70	1.86	0.00	0.15	0.01	0.00
19.71	1.85	0.00	0.14	0.01	0.00	19.72	1.84	0.00	0.14	0.01	0.00
19.73	1.91	0.00	0.14	0.01	0.00	19.74	1.84	0.00	0.13	0.01	0.00
19.75	1.89	0.00	0.13	0.01	0.00	19.76	1.88	0.00	0.12	0.01	0.00
19.77	1.86	0.00	0.12	0.01	0.00	19.78	1.89	0.00	0.11	0.01	0.00
19.79	1.89	0.00	0.10	0.01	0.00	19.80	1.84	0.00	0.10	0.01	0.00
19.81	1.87	0.00	0.10	0.01	0.00	19.82	1.88	0.00	0.09	0.01	0.00
19.83	1.87	0.00	0.09	0.01	0.00	19.84	1.88	0.00	0.08	0.01	0.00
19.85	1.90	0.00	0.07	0.01	0.00	19.86	1.91	0.00	0.07	0.01	0.00
19.87	1.88	0.00	0.06	0.01	0.00	19.88	1.87	0.00	0.06	0.01	0.00
19.89	1.86	0.00	0.05	0.01	0.00	19.90	1.86	0.00	0.05	0.01	0.00
19.91	1.83	0.00	0.04	0.01	0.00	19.92	1.80	0.00	0.04	0.01	0.00
19.93	1.83	0.00	0.04	0.01	0.00	19.94	1.78	0.00	0.03	0.01	0.00
19.95	1.74	0.00	0.03	0.01	0.00	19.96	1.74	0.00	0.02	0.01	0.00
19.97	1.70	0.00	0.02	0.01	0.00	19.98	1.69	0.00	0.01	0.01	0.00
19.99	1.68	0.00	0.01	0.01	0.00	20.00	0.00	1.00	0.00	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
-----------	----	----------------	----------------	----------------	-----	-----------	----	----------------	----------------	----------------	-----

**Overall liquefaction potential: 0.33**

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

**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point  
 F<sub>L</sub>: 1 - FS  
 w<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth  
 d<sub>z</sub>: Layer thickness (m)  
 LPI: Liquefaction potential index value for test point



**GeoLogismiki**  
 Geotechnical Engineers  
 Merarhias 56  
 http://www.geologismiki.gr

**LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT**

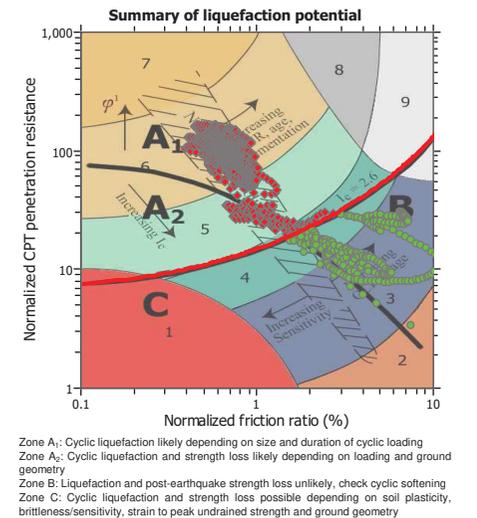
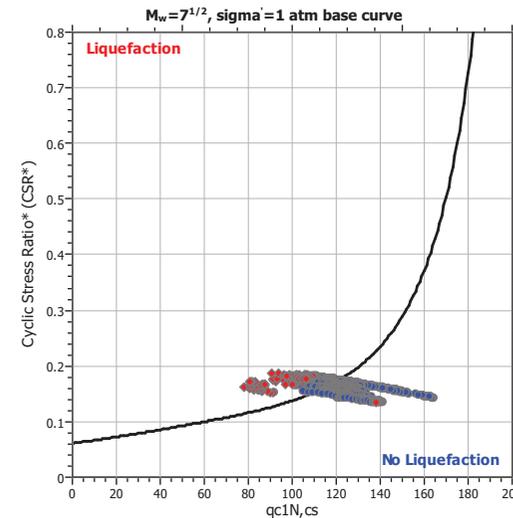
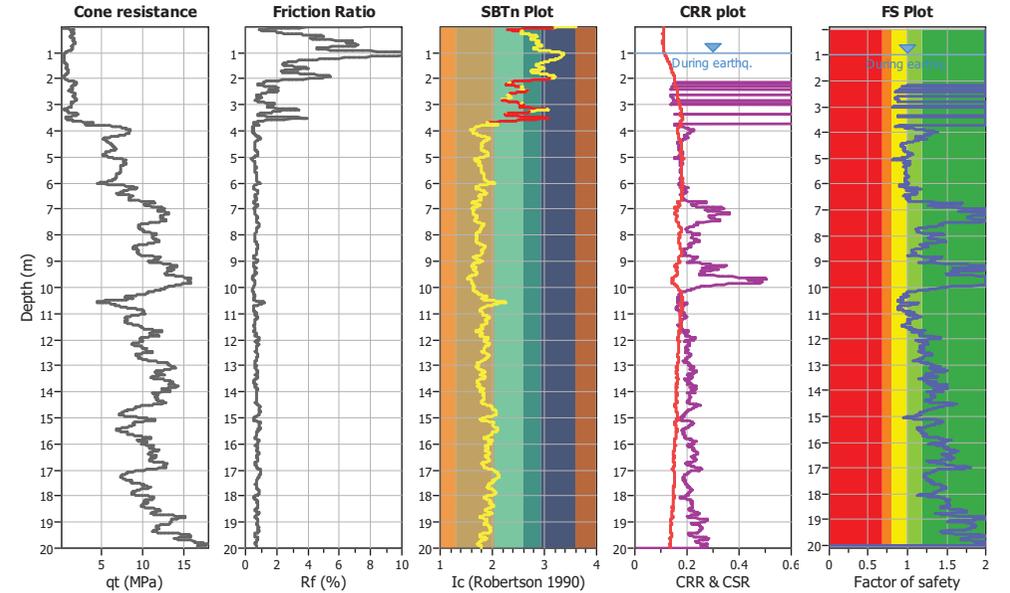
**Project title :**

**Location :**

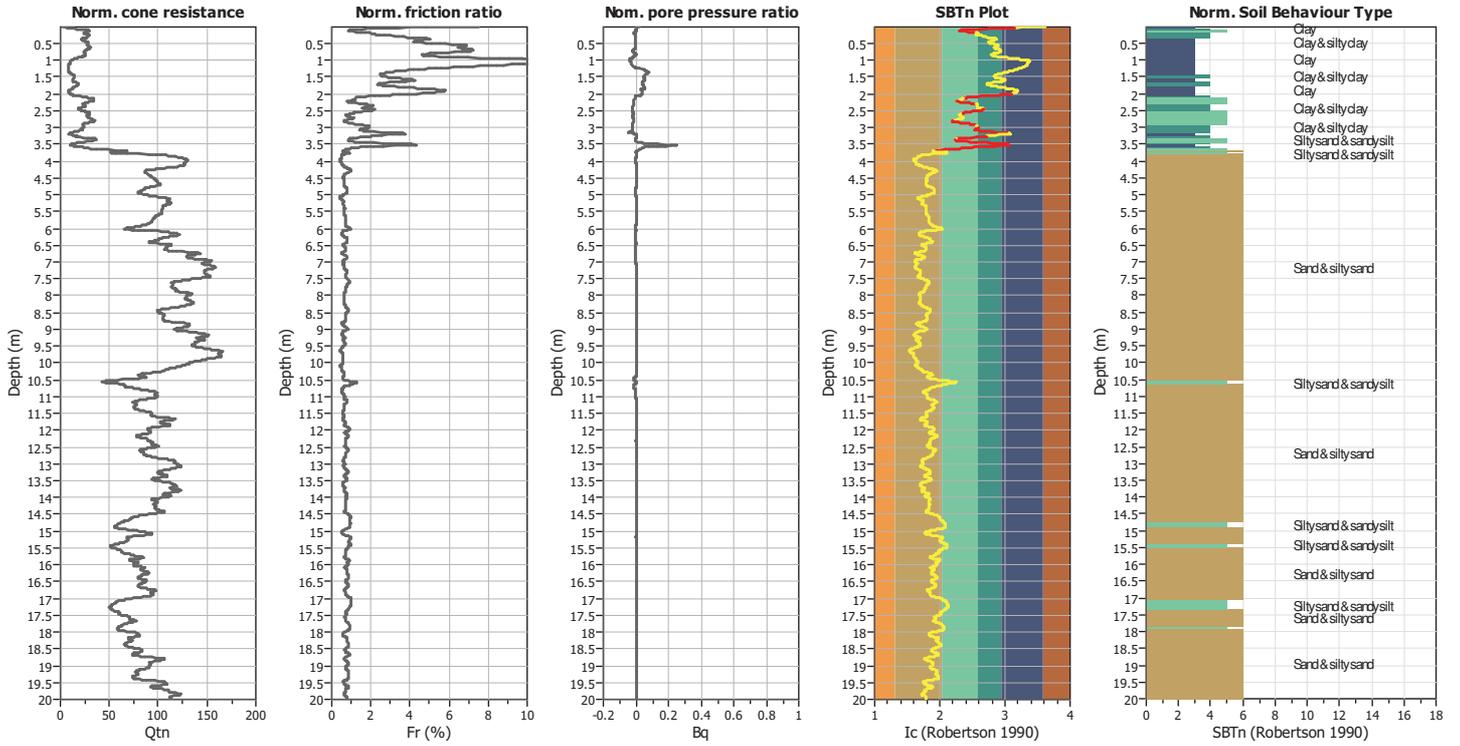
**CPT file : CPTU 4**

**Input parameters and analysis data**

Analysis method:	B&I (2014)	G.W.T. (in-situ):	1.30 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	B&I (2014)	G.W.T. (earthq.):	1.00 m	Fill height:	N/A	applied:	Sand & Clay
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	5	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M <sub>w</sub> :	6.14	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.17	Unit weight calculation:	Based on SBT	K <sub>σ</sub> applied:	Yes	MSF method:	Method based



**CPT basic interpretation plots (normalized)**



**Input parameters and analysis data**

Analysis method: B&I (2014)  
 Fines correction method: B&I (2014)  
 Points to test: Based on Ic value  
 Earthquake magnitude  $M_w$ : 6.14  
 Peak ground acceleration: 0.17  
 Depth to water table (insitu): 1.30 m

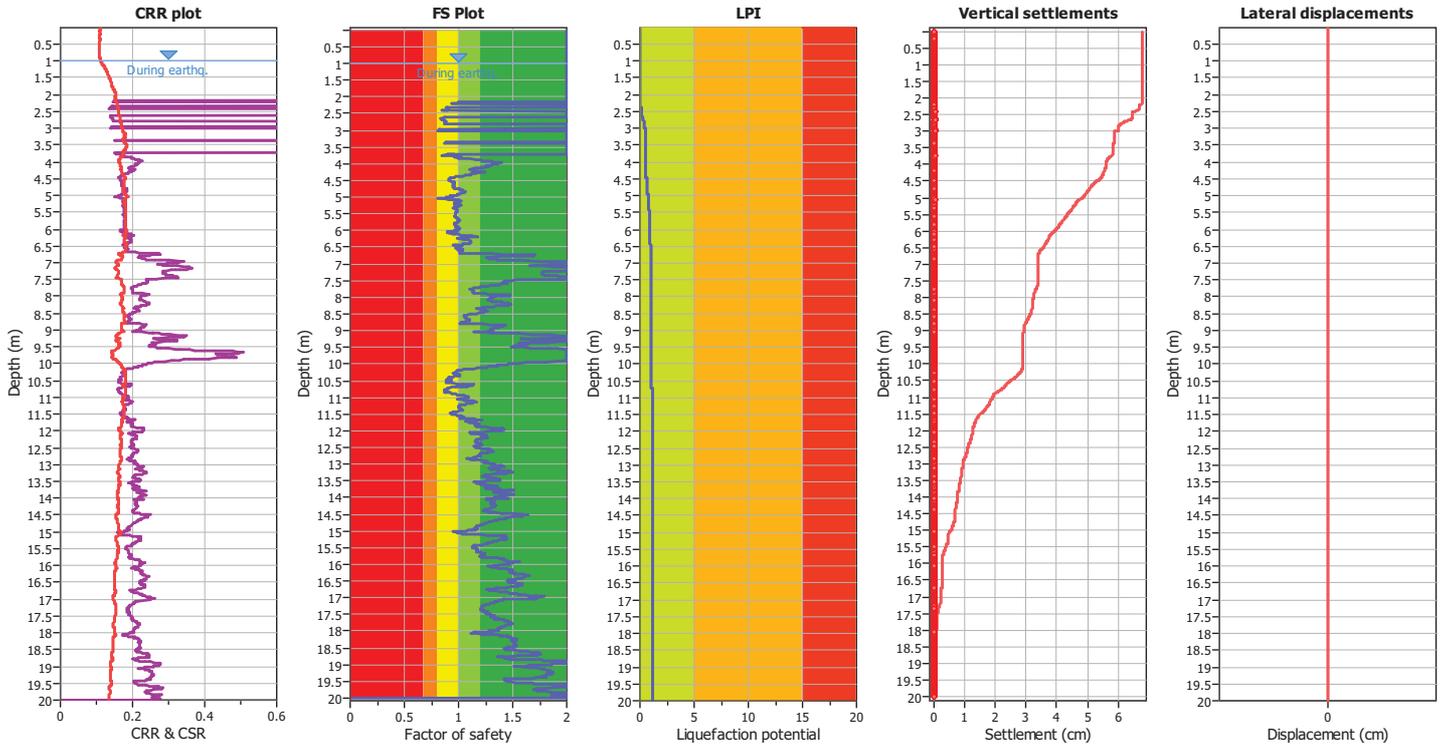
Depth to GWT (erthq.): 1.00 m  
 Average results interval: 5  
 Ic cut-off value: 2.60  
 Unit weight calculation: Based on SBT  
 Use fill: No  
 Fill height: N/A

Fill weight: N/A  
 Transition detect. applied: Yes  
 $K_a$  applied: Yes  
 Clay like behavior applied: Sand & Clay  
 Limit depth applied: No  
 Limit depth: N/A

**SBTn legend**

- 1. Sensitive fine grained
- 2. Organic material
- 3. Clay to silty clay
- 4. Clayey silt to silty
- 5. Silty sand to sandy silt
- 6. Clean sand to silty sand
- 7. Gravely sand to sand
- 8. Very stiff sand to
- 9. Very stiff fine grained

**Liquefaction analysis overall plots**



**Input parameters and analysis data**

Analysis method: B&I (2014)  
 Fines correction method: B&I (2014)  
 Points to test: Based on Ic value  
 Earthquake magnitude  $M_w$ : 6.14  
 Peak ground acceleration: 0.17  
 Depth to water table (insitu): 1.30 m

Depth to GWT (erthq.): 1.00 m  
 Average results interval: 5  
 Ic cut-off value: 2.60  
 Unit weight calculation: Based on SBT  
 Use fill: No  
 Fill height: N/A

Fill weight: N/A  
 Transition detect. applied: Yes  
 $K_a$  applied: Yes  
 Clay like behavior applied: Sand & Clay  
 Limit depth applied: No  
 Limit depth: N/A

**F.S. color scheme**

- Almost certain it will liquefy
- Very likely to liquefy
- Liquefaction and no liq. are equally likely
- Unlike to liquefy
- Almost certain it will not liquefy

**LPI color scheme**

- Very high risk
- High risk
- Low risk

**:: Liquefaction Potential Index calculation data ::**

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.01	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00	0.02	2.00	0.00	9.99	0.01	0.00
0.03	2.00	0.00	9.98	0.01	0.00	0.04	2.00	0.00	9.98	0.01	0.00
0.05	2.00	0.00	9.97	0.01	0.00	0.06	2.00	0.00	9.97	0.01	0.00
0.07	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00	0.08	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00
0.09	2.00	0.00	9.96	0.01	0.00	0.10	2.00	0.00	9.95	0.01	0.00
0.11	2.00	0.00	9.95	0.01	0.00	0.12	2.00	0.00	9.94	0.01	0.00
0.13	2.00	0.00	9.94	0.01	0.00	0.14	2.00	0.00	9.93	0.01	0.00
0.15	2.00	0.00	9.93	0.01	0.00	0.16	2.00	0.00	9.92	0.01	0.00
0.17	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00	0.18	2.00	0.00	9.91	0.01	0.00
0.19	2.00	0.00	9.90	0.01	0.00	0.20	2.00	0.00	9.90	0.01	0.00
0.21	2.00	0.00	9.89	0.01	0.00	0.22	2.00	0.00	9.89	0.01	0.00
0.23	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00	0.24	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00
0.25	2.00	0.00	9.88	0.01	0.00	0.26	2.00	0.00	9.87	0.01	0.00
0.27	2.00	0.00	9.87	0.01	0.00	0.28	2.00	0.00	9.86	0.01	0.00
0.29	2.00	0.00	9.86	0.01	0.00	0.30	2.00	0.00	9.85	0.01	0.00
0.31	2.00	0.00	9.85	0.01	0.00	0.32	2.00	0.00	9.84	0.01	0.00
0.33	2.00	0.00	9.84	0.01	0.00	0.34	2.00	0.00	9.83	0.01	0.00
0.35	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00	0.36	2.00	0.00	9.82	0.01	0.00
0.37	2.00	0.00	9.81	0.01	0.00	0.38	2.00	0.00	9.81	0.01	0.00
0.39	2.00	0.00	9.80	0.01	0.00	0.40	2.00	0.00	9.80	0.01	0.00
0.41	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00	0.42	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00
0.43	2.00	0.00	9.79	0.01	0.00	0.44	2.00	0.00	9.78	0.01	0.00
0.45	2.00	0.00	9.78	0.01	0.00	0.46	2.00	0.00	9.77	0.01	0.00
0.47	2.00	0.00	9.77	0.01	0.00	0.48	2.00	0.00	9.76	0.01	0.00
0.49	2.00	0.00	9.76	0.01	0.00	0.50	2.00	0.00	9.75	0.01	0.00
0.51	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00	0.52	2.00	0.00	9.74	0.01	0.00
0.53	2.00	0.00	9.73	0.01	0.00	0.54	2.00	0.00	9.73	0.01	0.00
0.55	2.00	0.00	9.72	0.01	0.00	0.56	2.00	0.00	9.72	0.01	0.00
0.57	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00	0.58	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00
0.59	2.00	0.00	9.71	0.01	0.00	0.60	2.00	0.00	9.70	0.01	0.00
0.61	2.00	0.00	9.70	0.01	0.00	0.62	2.00	0.00	9.69	0.01	0.00
0.63	2.00	0.00	9.69	0.01	0.00	0.64	2.00	0.00	9.68	0.01	0.00
0.65	2.00	0.00	9.68	0.01	0.00	0.66	2.00	0.00	9.67	0.01	0.00
0.67	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00	0.68	2.00	0.00	9.66	0.01	0.00
0.69	2.00	0.00	9.65	0.01	0.00	0.70	2.00	0.00	9.65	0.01	0.00
0.71	2.00	0.00	9.64	0.01	0.00	0.72	2.00	0.00	9.64	0.01	0.00
0.73	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00	0.74	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00
0.75	2.00	0.00	9.63	0.01	0.00	0.76	2.00	0.00	9.62	0.01	0.00
0.77	2.00	0.00	9.62	0.01	0.00	0.78	2.00	0.00	9.61	0.01	0.00
0.79	2.00	0.00	9.61	0.01	0.00	0.80	2.00	0.00	9.60	0.01	0.00
0.81	2.00	0.00	9.60	0.01	0.00	0.82	2.00	0.00	9.59	0.01	0.00
0.83	2.00	0.00	9.59	0.01	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.01	0.00
0.85	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00	0.86	2.00	0.00	9.57	0.01	0.00
0.87	2.00	0.00	9.56	0.01	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.01	0.00
0.89	2.00	0.00	9.55	0.01	0.00	0.90	2.00	0.00	9.55	0.01	0.00
0.91	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00
0.93	2.00	0.00	9.54	0.01	0.00	0.94	2.00	0.00	9.53	0.01	0.00
0.95	2.00	0.00	9.53	0.01	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
0.97	2.00	0.00	9.52	0.01	0.00	0.98	2.00	0.00	9.51	0.01	0.00
0.99	2.00	0.00	9.51	0.01	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.01	0.00
1.01	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00	1.02	2.00	0.00	9.49	0.01	0.00
1.03	2.00	0.00	9.48	0.01	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.01	0.00
1.05	2.00	0.00	9.47	0.01	0.00	1.06	2.00	0.00	9.47	0.01	0.00
1.07	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00
1.09	2.00	0.00	9.46	0.01	0.00	1.10	2.00	0.00	9.45	0.01	0.00
1.11	2.00	0.00	9.45	0.01	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.01	0.00
1.13	2.00	0.00	9.44	0.01	0.00	1.14	2.00	0.00	9.43	0.01	0.00
1.15	2.00	0.00	9.43	0.01	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.01	0.00
1.17	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00	1.18	2.00	0.00	9.41	0.01	0.00
1.19	2.00	0.00	9.40	0.01	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.01	0.00
1.21	2.00	0.00	9.39	0.01	0.00	1.22	2.00	0.00	9.39	0.01	0.00
1.23	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00
1.25	2.00	0.00	9.38	0.01	0.00	1.26	2.00	0.00	9.37	0.01	0.00
1.27	2.00	0.00	9.37	0.01	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.01	0.00
1.29	2.00	0.00	9.36	0.01	0.00	1.30	2.00	0.00	9.35	0.01	0.00
1.31	2.00	0.00	9.35	0.01	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.01	0.00
1.33	2.00	0.00	9.34	0.01	0.00	1.34	2.00	0.00	9.33	0.01	0.00
1.35	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.01	0.00
1.37	2.00	0.00	9.31	0.01	0.00	1.38	2.00	0.00	9.31	0.01	0.00
1.39	2.00	0.00	9.30	0.01	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.01	0.00
1.41	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00	1.42	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00
1.43	2.00	0.00	9.29	0.01	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.01	0.00
1.45	2.00	0.00	9.28	0.01	0.00	1.46	2.00	0.00	9.27	0.01	0.00
1.47	2.00	0.00	9.27	0.01	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.01	0.00
1.49	2.00	0.00	9.26	0.01	0.00	1.50	2.00	0.00	9.25	0.01	0.00
1.51	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.01	0.00
1.53	2.00	0.00	9.23	0.01	0.00	1.54	2.00	0.00	9.23	0.01	0.00
1.55	2.00	0.00	9.22	0.01	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.01	0.00
1.57	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00	1.58	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00
1.59	2.00	0.00	9.21	0.01	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.01	0.00
1.61	2.00	0.00	9.20	0.01	0.00	1.62	2.00	0.00	9.19	0.01	0.00
1.63	2.00	0.00	9.19	0.01	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.01	0.00
1.65	2.00	0.00	9.18	0.01	0.00	1.66	2.00	0.00	9.17	0.01	0.00
1.67	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.01	0.00
1.69	2.00	0.00	9.15	0.01	0.00	1.70	2.00	0.00	9.15	0.01	0.00
1.71	2.00	0.00	9.14	0.01	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.01	0.00
1.73	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00	1.74	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00
1.75	2.00	0.00	9.13	0.01	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.01	0.00
1.77	2.00	0.00	9.12	0.01	0.00	1.78	2.00	0.00	9.11	0.01	0.00
1.79	2.00	0.00	9.11	0.01	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.01	0.00
1.81	2.00	0.00	9.10	0.01	0.00	1.82	2.00	0.00	9.09	0.01	0.00
1.83	2.00	0.00	9.09	0.01	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.01	0.00
1.85	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00	1.86	2.00	0.00	9.07	0.01	0.00
1.87	2.00	0.00	9.06	0.01	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.01	0.00
1.89	2.00	0.00	9.05	0.01	0.00	1.90	2.00	0.00	9.05	0.01	0.00
1.91	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
1.93	2.00	0.00	9.04	0.01	0.00	1.94	2.00	0.00	9.03	0.01	0.00
1.95	2.00	0.00	9.03	0.01	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.01	0.00
1.97	2.00	0.00	9.02	0.01	0.00	1.98	2.00	0.00	9.01	0.01	0.00
1.99	2.00	0.00	9.01	0.01	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.01	0.00
2.01	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00	2.02	2.00	0.00	8.99	0.01	0.00
2.03	2.00	0.00	8.98	0.01	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.01	0.00
2.05	2.00	0.00	8.97	0.01	0.00	2.06	2.00	0.00	8.97	0.01	0.00
2.07	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00
2.09	2.00	0.00	8.96	0.01	0.00	2.10	2.00	0.00	8.95	0.01	0.00
2.11	2.00	0.00	8.95	0.01	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.01	0.00
2.13	2.00	0.00	8.94	0.01	0.00	2.14	2.00	0.00	8.93	0.01	0.00
2.15	2.00	0.00	8.93	0.01	0.00	2.16	1.00	0.00	8.92	0.01	0.00
2.17	1.00	0.00	8.91	0.01	0.00	2.18	0.99	0.01	8.91	0.01	0.00
2.19	0.98	0.02	8.90	0.01	0.00	2.20	0.96	0.04	8.90	0.01	0.00
2.21	0.94	0.06	8.89	0.01	0.01	2.22	2.00	0.00	8.89	0.01	0.00
2.23	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00
2.25	2.00	0.00	8.88	0.01	0.00	2.26	2.00	0.00	8.87	0.01	0.00
2.27	2.00	0.00	8.87	0.01	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.01	0.00
2.29	2.00	0.00	8.86	0.01	0.00	2.30	2.00	0.00	8.85	0.01	0.00
2.31	2.00	0.00	8.85	0.01	0.00	2.32	0.89	0.11	8.84	0.01	0.01
2.33	0.90	0.10	8.84	0.01	0.01	2.34	0.91	0.09	8.83	0.01	0.01
2.35	0.91	0.09	8.82	0.01	0.01	2.36	0.91	0.09	8.82	0.01	0.01
2.37	0.91	0.09	8.81	0.01	0.01	2.38	0.89	0.11	8.81	0.01	0.01
2.39	0.88	0.12	8.80	0.01	0.01	2.40	0.87	0.13	8.80	0.01	0.01
2.41	0.84	0.16	8.79	0.01	0.01	2.42	0.84	0.16	8.79	0.01	0.01
2.43	2.00	0.00	8.79	0.01	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.01	0.00
2.45	2.00	0.00	8.78	0.01	0.00	2.46	2.00	0.00	8.77	0.01	0.00
2.47	2.00	0.00	8.77	0.01	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.01	0.00
2.49	2.00	0.00	8.76	0.01	0.00	2.50	2.00	0.00	8.75	0.01	0.00
2.51	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.01	0.00
2.53	2.00	0.00	8.73	0.01	0.00	2.54	2.00	0.00	8.73	0.01	0.00
2.55	2.00	0.00	8.72	0.01	0.00	2.56	2.00	0.00	8.72	0.01	0.00
2.57	2.00	0.00	8.71	0.01	0.00	2.58	2.00	0.00	8.71	0.01	0.00
2.59	2.00	0.00	8.71	0.01	0.00	2.60	2.00	0.00	8.70	0.01	0.00
2.61	0.87	0.13	8.70	0.01	0.01	2.62	0.87	0.13	8.69	0.01	0.01
2.63	0.85	0.15	8.69	0.01	0.01	2.64	0.84	0.16	8.68	0.01	0.01
2.65	0.84	0.16	8.68	0.01	0.01	2.66	0.84	0.16	8.67	0.01	0.01
2.67	0.84	0.16	8.66	0.01	0.01	2.68	0.85	0.15	8.66	0.01	0.01
2.69	0.86	0.14	8.65	0.01	0.01	2.70	0.87	0.13	8.65	0.01	0.01
2.71	0.87	0.13	8.64	0.01	0.01	2.72	0.88	0.12	8.64	0.01	0.01
2.73	0.89	0.11	8.63	0.01	0.01	2.74	0.88	0.12	8.63	0.01	0.01
2.75	0.88	0.12	8.63	0.01	0.01	2.76	0.88	0.12	8.62	0.01	0.01
2.77	0.87	0.13	8.62	0.01	0.01	2.78	0.88	0.12	8.61	0.01	0.01
2.79	0.88	0.12	8.61	0.01	0.01	2.80	0.88	0.12	8.60	0.01	0.01
2.81	0.88	0.12	8.60	0.01	0.01	2.82	2.00	0.00	8.59	0.01	0.00
2.83	2.00	0.00	8.59	0.01	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.01	0.00
2.85	2.00	0.00	8.57	0.01	0.00	2.86	2.00	0.00	8.57	0.01	0.00
2.87	2.00	0.00	8.56	0.01	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
2.89	2.00	0.00	8.55	0.01	0.00	2.90	2.00	0.00	8.55	0.01	0.00
2.91	2.00	0.00	8.54	0.01	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.01	0.00
2.93	2.00	0.00	8.54	0.01	0.00	2.94	2.00	0.00	8.53	0.01	0.00
2.95	2.00	0.00	8.53	0.01	0.00	2.96	0.83	0.17	8.52	0.01	0.01
2.97	0.83	0.17	8.52	0.01	0.01	2.98	0.83	0.17	8.51	0.01	0.01
2.99	0.82	0.18	8.51	0.01	0.02	3.00	0.81	0.19	8.50	0.01	0.02
3.01	0.81	0.19	8.49	0.01	0.02	3.02	2.00	0.00	8.49	0.01	0.00
3.03	2.00	0.00	8.48	0.01	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.01	0.00
3.05	2.00	0.00	8.47	0.01	0.00	3.06	2.00	0.00	8.47	0.01	0.00
3.07	2.00	0.00	8.46	0.01	0.00	3.08	2.00	0.00	8.46	0.01	0.00
3.09	2.00	0.00	8.46	0.01	0.00	3.10	2.00	0.00	8.45	0.01	0.00
3.11	2.00	0.00	8.45	0.01	0.00	3.12	2.00	0.00	8.44	0.01	0.00
3.13	2.00	0.00	8.44	0.01	0.00	3.14	2.00	0.00	8.43	0.01	0.00
3.15	2.00	0.00	8.43	0.01	0.00	3.16	2.00	0.00	8.42	0.01	0.00
3.17	2.00	0.00	8.41	0.01	0.00	3.18	2.00	0.00	8.41	0.01	0.00
3.19	2.00	0.00	8.40	0.01	0.00	3.20	2.00	0.00	8.40	0.01	0.00
3.21	2.00	0.00	8.39	0.01	0.00	3.22	2.00	0.00	8.39	0.01	0.00
3.23	2.00	0.00	8.38	0.01	0.00	3.24	2.00	0.00	8.38	0.01	0.00
3.25	2.00	0.00	8.38	0.01	0.00	3.26	2.00	0.00	8.37	0.01	0.00
3.27	2.00	0.00	8.37	0.01	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.01	0.00
3.29	2.00	0.00	8.36	0.01	0.00	3.30	2.00	0.00	8.35	0.01	0.00
3.31	2.00	0.00	8.35	0.01	0.00	3.32	2.00	0.00	8.34	0.01	0.00
3.33	2.00	0.00	8.34	0.01	0.00	3.34	2.00	0.00	8.33	0.01	0.00
3.35	2.00	0.00	8.32	0.01	0.00	3.36	0.88	0.12	8.32	0.01	0.01
3.37	0.87	0.13	8.31	0.01	0.01	3.38	2.00	0.00	8.31	0.01	0.00
3.39	2.00	0.00	8.30	0.01	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.01	0.00
3.41	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00	3.42	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00
3.43	2.00	0.00	8.29	0.01	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.01	0.00
3.45	2.00	0.00	8.28	0.01	0.00	3.46	2.00	0.00	8.27	0.01	0.00
3.47	2.00	0.00	8.27	0.01	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.01	0.00
3.49	2.00	0.00	8.26	0.01	0.00	3.50	2.00	0.00	8.25	0.01	0.00
3.51	2.00	0.00	8.24	0.01	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.01	0.00
3.53	2.00	0.00	8.23	0.01	0.00	3.54	2.00	0.00	8.23	0.01	0.00
3.55	2.00	0.00	8.22	0.01	0.00	3.56	2.00	0.00	8.22	0.01	0.00
3.57	2.00	0.00	8.21	0.01	0.00	3.58	2.00	0.00	8.21	0.01	0.00
3.59	2.00	0.00	8.21	0.01	0.00	3.60	2.00	0.00	8.20	0.01	0.00
3.61	2.00	0.00	8.20	0.01	0.00	3.62	2.00	0.00	8.19	0.01	0.00
3.63	2.00	0.00	8.19	0.01	0.00	3.64	2.00	0.00	8.18	0.01	0.00
3.65	2.00	0.00	8.18	0.01	0.00	3.66	2.00	0.00	8.17	0.01	0.00
3.67	2.00	0.00	8.16	0.01	0.00	3.68	2.00	0.00	8.16	0.01	0.00
3.69	2.00	0.00	8.15	0.01	0.00	3.70	2.00	0.00	8.15	0.01	0.00
3.71	0.92	0.08	8.14	0.01	0.01	3.72	0.90	0.10	8.14	0.01	0.01
3.73	0.96	0.04	8.13	0.01	0.00	3.74	0.90	0.10	8.13	0.01	0.01
3.75	0.85	0.15	8.13	0.01	0.01	3.76	0.87	0.13	8.12	0.01	0.01
3.77	0.94	0.06	8.12	0.01	0.00	3.78	0.98	0.02	8.11	0.01	0.00
3.79	0.96	0.04	8.11	0.01	0.00	3.80	1.02	0.00	8.10	0.01	0.00
3.81	0.97	0.03	8.10	0.01	0.00	3.82	0.98	0.02	8.09	0.01	0.00
3.83	1.00	0.00	8.09	0.01	0.00	3.84	0.99	0.01	8.08	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
3.85	1.06	0.00	8.07	0.01	0.00	3.86	1.10	0.00	8.07	0.01	0.00
3.87	1.17	0.00	8.06	0.01	0.00	3.88	1.19	0.00	8.06	0.01	0.00
3.89	1.19	0.00	8.05	0.01	0.00	3.90	1.21	0.00	8.05	0.01	0.00
3.91	1.23	0.00	8.04	0.01	0.00	3.92	1.26	0.00	8.04	0.01	0.00
3.93	1.28	0.00	8.04	0.01	0.00	3.94	1.31	0.00	8.03	0.01	0.00
3.95	1.34	0.00	8.03	0.01	0.00	3.96	1.37	0.00	8.02	0.01	0.00
3.97	1.39	0.00	8.02	0.01	0.00	3.98	1.38	0.00	8.01	0.01	0.00
3.99	1.36	0.00	8.01	0.01	0.00	4.00	1.34	0.00	8.00	0.01	0.00
4.01	1.32	0.00	8.00	0.01	0.00	4.02	1.31	0.00	7.99	0.01	0.00
4.03	1.31	0.00	7.99	0.01	0.00	4.04	1.31	0.00	7.98	0.01	0.00
4.05	1.26	0.00	7.97	0.01	0.00	4.06	1.26	0.00	7.97	0.01	0.00
4.07	1.28	0.00	7.96	0.01	0.00	4.08	1.28	0.00	7.96	0.01	0.00
4.09	1.27	0.00	7.96	0.01	0.00	4.10	1.25	0.00	7.95	0.01	0.00
4.11	1.24	0.00	7.95	0.01	0.00	4.12	1.23	0.00	7.94	0.01	0.00
4.13	1.20	0.00	7.93	0.01	0.00	4.14	1.17	0.00	7.93	0.01	0.00
4.15	1.15	0.00	7.92	0.01	0.00	4.16	1.11	0.00	7.92	0.01	0.00
4.17	1.10	0.00	7.92	0.01	0.00	4.18	1.10	0.00	7.91	0.01	0.00
4.19	1.11	0.00	7.91	0.01	0.00	4.20	1.14	0.00	7.90	0.01	0.00
4.21	1.13	0.00	7.89	0.01	0.00	4.22	1.15	0.00	7.89	0.01	0.00
4.23	1.18	0.00	7.88	0.01	0.00	4.24	1.24	0.00	7.88	0.01	0.00
4.25	1.16	0.00	7.88	0.01	0.00	4.26	1.21	0.00	7.87	0.01	0.00
4.27	1.19	0.00	7.87	0.01	0.00	4.28	1.15	0.00	7.86	0.01	0.00
4.29	1.15	0.00	7.86	0.01	0.00	4.30	1.13	0.00	7.85	0.01	0.00
4.31	1.12	0.00	7.84	0.01	0.00	4.32	1.11	0.00	7.84	0.01	0.00
4.33	1.09	0.00	7.83	0.01	0.00	4.34	1.07	0.00	7.83	0.01	0.00
4.35	1.06	0.00	7.83	0.01	0.00	4.36	1.04	0.00	7.82	0.01	0.00
4.37	1.02	0.00	7.82	0.01	0.00	4.38	0.99	0.01	7.81	0.01	0.00
4.39	0.98	0.02	7.80	0.01	0.00	4.40	0.97	0.03	7.80	0.01	0.00
4.41	0.95	0.05	7.79	0.01	0.00	4.42	0.94	0.06	7.79	0.01	0.01
4.43	0.92	0.08	7.79	0.01	0.01	4.44	0.92	0.08	7.78	0.01	0.01
4.45	0.92	0.08	7.78	0.01	0.01	4.46	0.91	0.09	7.77	0.01	0.01
4.47	0.91	0.09	7.76	0.01	0.01	4.48	0.91	0.09	7.76	0.01	0.01
4.49	0.91	0.09	7.75	0.01	0.01	4.50	0.92	0.08	7.75	0.01	0.01
4.51	0.93	0.07	7.75	0.01	0.01	4.52	0.93	0.07	7.74	0.01	0.01
4.53	0.93	0.07	7.74	0.01	0.01	4.54	0.94	0.06	7.73	0.01	0.00
4.55	0.95	0.05	7.72	0.01	0.00	4.56	0.96	0.04	7.72	0.01	0.00
4.57	0.96	0.04	7.71	0.01	0.00	4.58	0.95	0.05	7.71	0.01	0.00
4.59	0.96	0.04	7.71	0.01	0.00	4.60	0.96	0.04	7.70	0.01	0.00
4.61	0.96	0.04	7.70	0.01	0.00	4.62	0.96	0.04	7.69	0.01	0.00
4.63	0.95	0.05	7.68	0.01	0.00	4.64	0.95	0.05	7.68	0.01	0.00
4.65	0.95	0.05	7.67	0.01	0.00	4.66	0.96	0.04	7.67	0.01	0.00
4.67	0.96	0.04	7.67	0.01	0.00	4.68	0.95	0.05	7.66	0.01	0.00
4.69	0.95	0.05	7.66	0.01	0.00	4.70	0.95	0.05	7.65	0.01	0.00
4.71	0.95	0.05	7.64	0.01	0.00	4.72	0.96	0.04	7.64	0.01	0.00
4.73	0.97	0.03	7.63	0.01	0.00	4.74	0.96	0.04	7.63	0.01	0.00
4.75	0.97	0.03	7.63	0.01	0.00	4.76	1.00	0.00	7.62	0.01	0.00
4.77	1.02	0.00	7.62	0.01	0.00	4.78	1.01	0.00	7.61	0.01	0.00
4.79	1.03	0.00	7.61	0.01	0.00	4.80	1.04	0.00	7.60	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
4.81	1.04	0.00	7.59	0.01	0.00	4.82	1.05	0.00	7.59	0.01	0.00
4.83	1.06	0.00	7.58	0.01	0.00	4.84	1.06	0.00	7.58	0.01	0.00
4.85	1.06	0.00	7.58	0.01	0.00	4.86	1.05	0.00	7.57	0.01	0.00
4.87	1.05	0.00	7.57	0.01	0.00	4.88	1.04	0.00	7.56	0.01	0.00
4.89	1.02	0.00	7.55	0.01	0.00	4.90	1.02	0.00	7.55	0.01	0.00
4.91	1.01	0.00	7.54	0.01	0.00	4.92	1.00	0.00	7.54	0.01	0.00
4.93	0.99	0.01	7.54	0.01	0.00	4.94	0.99	0.01	7.53	0.01	0.00
4.95	0.98	0.02	7.53	0.01	0.00	4.96	0.96	0.04	7.52	0.01	0.00
4.97	0.93	0.07	7.51	0.01	0.01	4.98	0.95	0.05	7.51	0.01	0.00
4.99	0.92	0.08	7.50	0.01	0.01	5.00	0.89	0.11	7.50	0.01	0.01
5.01	0.89	0.11	7.50	0.01	0.01	5.02	0.88	0.12	7.49	0.01	0.01
5.03	0.83	0.17	7.49	0.01	0.01	5.04	0.80	0.20	7.48	0.01	0.01
5.05	0.86	0.14	7.47	0.01	0.01	5.06	0.91	0.09	7.47	0.01	0.01
5.07	0.94	0.06	7.46	0.01	0.00	5.08	0.96	0.04	7.46	0.01	0.00
5.09	0.97	0.03	7.46	0.01	0.00	5.10	1.00	0.00	7.45	0.01	0.00
5.11	1.02	0.00	7.45	0.01	0.00	5.12	1.03	0.00	7.44	0.01	0.00
5.13	1.03	0.00	7.43	0.01	0.00	5.14	1.02	0.00	7.43	0.01	0.00
5.15	1.00	0.00	7.42	0.01	0.00	5.16	0.98	0.02	7.42	0.01	0.00
5.17	0.97	0.03	7.42	0.01	0.00	5.18	0.96	0.04	7.41	0.01	0.00
5.19	0.96	0.04	7.41	0.01	0.00	5.20	0.97	0.03	7.40	0.01	0.00
5.21	1.00	0.00	7.39	0.01	0.00	5.22	1.01	0.00	7.39	0.01	0.00
5.23	1.02	0.00	7.38	0.01	0.00	5.24	1.03	0.00	7.38	0.01	0.00
5.25	1.02	0.00	7.38	0.01	0.00	5.26	1.01	0.00	7.37	0.01	0.00
5.27	1.00	0.00	7.37	0.01	0.00	5.28	0.98	0.02	7.36	0.01	0.00
5.29	0.98	0.02	7.36	0.01	0.00	5.30	0.96	0.04	7.35	0.01	0.00
5.31	0.96	0.04	7.34	0.01	0.00	5.32	0.95	0.05	7.34	0.01	0.00
5.33	0.96	0.04	7.33	0.01	0.00	5.34	0.97	0.03	7.33	0.01	0.00
5.35	0.98	0.02	7.33	0.01	0.00	5.36	0.98	0.02	7.32	0.01	0.00
5.37	0.99	0.01	7.32	0.01	0.00	5.38	0.99	0.01	7.31	0.01	0.00
5.39	0.99	0.01	7.30	0.01	0.00	5.40	0.99	0.01	7.30	0.01	0.00
5.41	0.99	0.01	7.29	0.01	0.00	5.42	0.99	0.01	7.29	0.01	0.00
5.43	0.99	0.01	7.29	0.01	0.00	5.44	0.98	0.02	7.28	0.01	0.00
5.45	0.98	0.02	7.28	0.01	0.00	5.46	0.98	0.02	7.27	0.01	0.00
5.47	0.98	0.02	7.26	0.01	0.00	5.48	0.98	0.02	7.26	0.01	0.00
5.49	0.97	0.03	7.25	0.01	0.00	5.50	0.97	0.03	7.25	0.01	0.00
5.51	0.98	0.02	7.25	0.01	0.00	5.52	0.97	0.03	7.24	0.01	0.00
5.53	0.97	0.03	7.24	0.01	0.00	5.54	0.97	0.03	7.23	0.01	0.00
5.55	0.97	0.03	7.22	0.01	0.00	5.56	0.97	0.03	7.22	0.01	0.00
5.57	0.97	0.03	7.21	0.01	0.00	5.58	0.97	0.03	7.21	0.01	0.00
5.59	0.97	0.03	7.21	0.01	0.00	5.60	0.97	0.03	7.20	0.01	0.00
5.61	0.97	0.03	7.20	0.01	0.00	5.62	0.99	0.01	7.19	0.01	0.00
5.63	0.99	0.01	7.18	0.01	0.00	5.64	0.99	0.01	7.18	0.01	0.00
5.65	1.00	0.00	7.17	0.01	0.00	5.66	1.00	0.00	7.17	0.01	0.00
5.67	1.00	0.00	7.17	0.01	0.00	5.68	1.01	0.00	7.16	0.01	0.00
5.69	1.01	0.00	7.16	0.01	0.00	5.70	1.00	0.00	7.15	0.01	0.00
5.71	1.01	0.00	7.14	0.01	0.00	5.72	1.00	0.00	7.14	0.01	0.00
5.73	1.00	0.00	7.13	0.01	0.00	5.74	0.99	0.01	7.13	0.01	0.00
5.75	0.99	0.01	7.13	0.01	0.00	5.76	0.98	0.02	7.12	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
5.77	0.98	0.02	7.12	0.01	0.00	5.78	0.97	0.03	7.11	0.01	0.00
5.79	0.97	0.03	7.11	0.01	0.00	5.80	0.96	0.04	7.10	0.01	0.00
5.81	0.96	0.04	7.09	0.01	0.00	5.82	0.97	0.03	7.09	0.01	0.00
5.83	0.97	0.03	7.08	0.01	0.00	5.84	0.97	0.03	7.08	0.01	0.00
5.85	0.97	0.03	7.08	0.01	0.00	5.86	0.97	0.03	7.07	0.01	0.00
5.87	0.97	0.03	7.07	0.01	0.00	5.88	0.98	0.02	7.06	0.01	0.00
5.89	0.98	0.02	7.05	0.01	0.00	5.90	0.98	0.02	7.05	0.01	0.00
5.91	0.99	0.01	7.04	0.01	0.00	5.92	0.98	0.02	7.04	0.01	0.00
5.93	0.99	0.01	7.04	0.01	0.00	5.94	1.01	0.00	7.03	0.01	0.00
5.95	1.01	0.00	7.03	0.01	0.00	5.96	0.99	0.01	7.02	0.01	0.00
5.97	1.00	0.00	7.01	0.01	0.00	5.98	1.00	0.00	7.01	0.01	0.00
5.99	0.97	0.03	7.00	0.01	0.00	6.00	0.97	0.03	7.00	0.01	0.00
6.01	0.97	0.03	7.00	0.01	0.00	6.02	0.94	0.06	6.99	0.01	0.00
6.03	0.90	0.10	6.99	0.01	0.01	6.04	0.99	0.01	6.98	0.01	0.00
6.05	0.96	0.04	6.97	0.01	0.00	6.06	0.95	0.05	6.97	0.01	0.00
6.07	0.91	0.09	6.96	0.01	0.01	6.08	0.90	0.10	6.96	0.01	0.01
6.09	0.94	0.06	6.96	0.01	0.00	6.10	0.95	0.05	6.95	0.01	0.00
6.11	0.96	0.04	6.95	0.01	0.00	6.12	0.97	0.03	6.94	0.01	0.00
6.13	1.00	0.00	6.93	0.01	0.00	6.14	1.02	0.00	6.93	0.01	0.00
6.15	1.05	0.00	6.92	0.01	0.00	6.16	1.12	0.00	6.92	0.01	0.00
6.17	1.12	0.00	6.92	0.01	0.00	6.18	1.18	0.00	6.91	0.01	0.00
6.19	1.18	0.00	6.91	0.01	0.00	6.20	1.13	0.00	6.90	0.01	0.00
6.21	1.10	0.00	6.89	0.01	0.00	6.22	1.07	0.00	6.89	0.01	0.00
6.23	1.04	0.00	6.88	0.01	0.00	6.24	0.98	0.02	6.88	0.01	0.00
6.25	0.99	0.01	6.88	0.01	0.00	6.26	1.05	0.00	6.87	0.01	0.00
6.27	1.05	0.00	6.87	0.01	0.00	6.28	1.05	0.00	6.86	0.01	0.00
6.29	1.09	0.00	6.86	0.01	0.00	6.30	1.11	0.00	6.85	0.01	0.00
6.31	1.11	0.00	6.84	0.01	0.00	6.32	1.12	0.00	6.84	0.01	0.00
6.33	1.12	0.00	6.83	0.01	0.00	6.34	1.12	0.00	6.83	0.01	0.00
6.35	1.10	0.00	6.83	0.01	0.00	6.36	1.10	0.00	6.82	0.01	0.00
6.37	1.10	0.00	6.82	0.01	0.00	6.38	1.10	0.00	6.81	0.01	0.00
6.39	1.07	0.00	6.80	0.01	0.00	6.40	1.05	0.00	6.80	0.01	0.00
6.41	1.04	0.00	6.79	0.01	0.00	6.42	1.04	0.00	6.79	0.01	0.00
6.43	0.97	0.03	6.79	0.01	0.00	6.44	0.98	0.02	6.78	0.01	0.00
6.45	0.96	0.04	6.78	0.01	0.00	6.46	0.95	0.05	6.77	0.01	0.00
6.47	1.02	0.00	6.76	0.01	0.00	6.48	1.03	0.00	6.76	0.01	0.00
6.49	1.03	0.00	6.75	0.01	0.00	6.50	1.03	0.00	6.75	0.01	0.00
6.51	1.00	0.00	6.75	0.01	0.00	6.52	1.00	0.00	6.74	0.01	0.00
6.53	0.98	0.02	6.74	0.01	0.00	6.54	0.97	0.03	6.73	0.01	0.00
6.55	0.99	0.01	6.72	0.01	0.00	6.56	1.01	0.00	6.72	0.01	0.00
6.57	1.02	0.00	6.71	0.01	0.00	6.58	1.03	0.00	6.71	0.01	0.00
6.59	1.04	0.00	6.71	0.01	0.00	6.60	1.00	0.00	6.70	0.01	0.00
6.61	1.03	0.00	6.70	0.01	0.00	6.62	1.03	0.00	6.69	0.01	0.00
6.63	1.02	0.00	6.68	0.01	0.00	6.64	1.02	0.00	6.68	0.01	0.00
6.65	1.01	0.00	6.67	0.01	0.00	6.66	1.02	0.00	6.67	0.01	0.00
6.67	1.01	0.00	6.67	0.01	0.00	6.68	1.11	0.00	6.66	0.01	0.00
6.69	1.19	0.00	6.66	0.01	0.00	6.70	1.29	0.00	6.65	0.01	0.00
6.71	1.41	0.00	6.64	0.01	0.00	6.72	1.61	0.00	6.64	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
6.73	1.67	0.00	6.63	0.01	0.00	6.74	1.71	0.00	6.63	0.01	0.00
6.75	1.69	0.00	6.63	0.01	0.00	6.76	1.69	0.00	6.62	0.01	0.00
6.77	1.54	0.00	6.62	0.01	0.00	6.78	1.46	0.00	6.61	0.01	0.00
6.79	1.39	0.00	6.61	0.01	0.00	6.80	1.30	0.00	6.60	0.01	0.00
6.81	1.27	0.00	6.59	0.01	0.00	6.82	1.26	0.00	6.59	0.01	0.00
6.83	1.28	0.00	6.58	0.01	0.00	6.84	1.29	0.00	6.58	0.01	0.00
6.85	1.29	0.00	6.58	0.01	0.00	6.86	1.32	0.00	6.57	0.01	0.00
6.87	1.35	0.00	6.57	0.01	0.00	6.88	1.36	0.00	6.56	0.01	0.00
6.89	1.38	0.00	6.55	0.01	0.00	6.90	1.42	0.00	6.55	0.01	0.00
6.91	1.60	0.00	6.54	0.01	0.00	6.92	1.73	0.00	6.54	0.01	0.00
6.93	1.88	0.00	6.54	0.01	0.00	6.94	2.00	0.00	6.53	0.01	0.00
6.95	2.00	0.00	6.53	0.01	0.00	6.96	2.00	0.00	6.52	0.01	0.00
6.97	2.00	0.00	6.51	0.01	0.00	6.98	2.00	0.00	6.51	0.01	0.00
6.99	2.00	0.00	6.50	0.01	0.00	7.00	1.98	0.00	6.50	0.01	0.00
7.01	1.86	0.00	6.50	0.01	0.00	7.02	1.86	0.00	6.49	0.01	0.00
7.03	1.86	0.00	6.49	0.01	0.00	7.04	1.66	0.00	6.48	0.01	0.00
7.05	1.69	0.00	6.47	0.01	0.00	7.06	1.72	0.00	6.47	0.01	0.00
7.07	1.77	0.00	6.46	0.01	0.00	7.08	1.89	0.00	6.46	0.01	0.00
7.09	1.99	0.00	6.46	0.01	0.00	7.10	2.00	0.00	6.45	0.01	0.00
7.11	2.00	0.00	6.45	0.01	0.00	7.12	2.00	0.00	6.44	0.01	0.00
7.13	2.00	0.00	6.43	0.01	0.00	7.14	2.00	0.00	6.43	0.01	0.00
7.15	2.00	0.00	6.42	0.01	0.00	7.16	2.00	0.00	6.42	0.01	0.00
7.17	2.00	0.00	6.42	0.01	0.00	7.18	2.00	0.00	6.41	0.01	0.00
7.19	2.00	0.00	6.41	0.01	0.00	7.20	2.00	0.00	6.40	0.01	0.00
7.21	2.00	0.00	6.39	0.01	0.00	7.22	1.95	0.00	6.39	0.01	0.00
7.23	1.83	0.00	6.38	0.01	0.00	7.24	1.79	0.00	6.38	0.01	0.00
7.25	1.77	0.00	6.38	0.01	0.00	7.26	1.77	0.00	6.37	0.01	0.00
7.27	1.77	0.00	6.37	0.01	0.00	7.28	1.78	0.00	6.36	0.01	0.00
7.29	1.78	0.00	6.36	0.01	0.00	7.30	1.77	0.00	6.35	0.01	0.00
7.31	1.77	0.00	6.34	0.01	0.00	7.32	1.78	0.00	6.34	0.01	0.00
7.33	1.79	0.00	6.33	0.01	0.00	7.34	1.82	0.00	6.33	0.01	0.00
7.35	1.84	0.00	6.33	0.01	0.00	7.36	1.90	0.00	6.32	0.01	0.00
7.37	1.93	0.00	6.32	0.01	0.00	7.38	1.97	0.00	6.31	0.01	0.00
7.39	1.99	0.00	6.30	0.01	0.00	7.40	2.00	0.00	6.30	0.01	0.00
7.41	2.00	0.00	6.29	0.01	0.00	7.42	2.00	0.00	6.29	0.01	0.00
7.43	2.00	0.00	6.29	0.01	0.00	7.44	2.00	0.00	6.28	0.01	0.00
7.45	2.00	0.00	6.28	0.01	0.00	7.46	1.93	0.00	6.27	0.01	0.00
7.47	1.83	0.00	6.26	0.01	0.00	7.48	1.62	0.00	6.26	0.01	0.00
7.49	1.53	0.00	6.25	0.01	0.00	7.50	1.49	0.00	6.25	0.01	0.00
7.51	1.42	0.00	6.25	0.01	0.00	7.52	1.42	0.00	6.24	0.01	0.00
7.53	1.43	0.00	6.24	0.01	0.00	7.54	1.44	0.00	6.23	0.01	0.00
7.55	1.45	0.00	6.22	0.01	0.00	7.56	1.41	0.00	6.22	0.01	0.00
7.57	1.43	0.00	6.21	0.01	0.00	7.58	1.45	0.00	6.21	0.01	0.00
7.59	1.44	0.00	6.21	0.01	0.00	7.60	1.43	0.00	6.20	0.01	0.00
7.61	1.40	0.00	6.20	0.01	0.00	7.62	1.37	0.00	6.19	0.01	0.00
7.63	1.34	0.00	6.18	0.01	0.00	7.64	1.32	0.00	6.18	0.01	0.00
7.65	1.29	0.00	6.17	0.01	0.00	7.66	1.26	0.00	6.17	0.01	0.00
7.67	1.24	0.00	6.17	0.01	0.00	7.68	1.22	0.00	6.16	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
7.69	1.21	0.00	6.16	0.01	0.00	7.70	1.19	0.00	6.15	0.01	0.00
7.71	1.17	0.00	6.14	0.01	0.00	7.72	1.15	0.00	6.14	0.01	0.00
7.73	1.14	0.00	6.13	0.01	0.00	7.74	1.13	0.00	6.13	0.01	0.00
7.75	1.11	0.00	6.13	0.01	0.00	7.76	1.10	0.00	6.12	0.01	0.00
7.77	1.12	0.00	6.12	0.01	0.00	7.78	1.12	0.00	6.11	0.01	0.00
7.79	1.13	0.00	6.11	0.01	0.00	7.80	1.14	0.00	6.10	0.01	0.00
7.81	1.13	0.00	6.09	0.01	0.00	7.82	1.13	0.00	6.09	0.01	0.00
7.83	1.13	0.00	6.08	0.01	0.00	7.84	1.13	0.00	6.08	0.01	0.00
7.85	1.13	0.00	6.08	0.01	0.00	7.86	1.13	0.00	6.07	0.01	0.00
7.87	1.14	0.00	6.07	0.01	0.00	7.88	1.15	0.00	6.06	0.01	0.00
7.89	1.20	0.00	6.05	0.01	0.00	7.90	1.24	0.00	6.05	0.01	0.00
7.91	1.28	0.00	6.04	0.01	0.00	7.92	1.33	0.00	6.04	0.01	0.00
7.93	1.44	0.00	6.04	0.01	0.00	7.94	1.47	0.00	6.03	0.01	0.00
7.95	1.47	0.00	6.03	0.01	0.00	7.96	1.47	0.00	6.02	0.01	0.00
7.97	1.39	0.00	6.01	0.01	0.00	7.98	1.34	0.00	6.01	0.01	0.00
7.99	1.32	0.00	6.00	0.01	0.00	8.00	1.30	0.00	6.00	0.01	0.00
8.01	1.30	0.00	6.00	0.01	0.00	8.02	1.30	0.00	5.99	0.01	0.00
8.03	1.29	0.00	5.99	0.01	0.00	8.04	1.30	0.00	5.98	0.01	0.00
8.05	1.30	0.00	5.97	0.01	0.00	8.06	1.28	0.00	5.97	0.01	0.00
8.07	1.28	0.00	5.96	0.01	0.00	8.08	1.26	0.00	5.96	0.01	0.00
8.09	1.27	0.00	5.96	0.01	0.00	8.10	1.29	0.00	5.95	0.01	0.00
8.11	1.31	0.00	5.95	0.01	0.00	8.12	1.33	0.00	5.94	0.01	0.00
8.13	1.35	0.00	5.93	0.01	0.00	8.14	1.35	0.00	5.93	0.01	0.00
8.15	1.39	0.00	5.92	0.01	0.00	8.16	1.39	0.00	5.92	0.01	0.00
8.17	1.42	0.00	5.92	0.01	0.00	8.18	1.44	0.00	5.91	0.01	0.00
8.19	1.46	0.00	5.91	0.01	0.00	8.20	1.47	0.00	5.90	0.01	0.00
8.21	1.49	0.00	5.89	0.01	0.00	8.22	1.48	0.00	5.89	0.01	0.00
8.23	1.48	0.00	5.88	0.01	0.00	8.24	1.46	0.00	5.88	0.01	0.00
8.25	1.43	0.00	5.88	0.01	0.00	8.26	1.37	0.00	5.87	0.01	0.00
8.27	1.34	0.00	5.87	0.01	0.00	8.28	1.32	0.00	5.86	0.01	0.00
8.29	1.29	0.00	5.86	0.01	0.00	8.30	1.24	0.00	5.85	0.01	0.00
8.31	1.23	0.00	5.84	0.01	0.00	8.32	1.21	0.00	5.84	0.01	0.00
8.33	1.20	0.00	5.83	0.01	0.00	8.34	1.24	0.00	5.83	0.01	0.00
8.35	1.17	0.00	5.83	0.01	0.00	8.36	1.23	0.00	5.82	0.01	0.00
8.37	1.23	0.00	5.82	0.01	0.00	8.38	1.22	0.00	5.81	0.01	0.00
8.39	1.24	0.00	5.80	0.01	0.00	8.40	1.26	0.00	5.80	0.01	0.00
8.41	1.26	0.00	5.79	0.01	0.00	8.42	1.27	0.00	5.79	0.01	0.00
8.43	1.24	0.00	5.79	0.01	0.00	8.44	1.24	0.00	5.78	0.01	0.00
8.45	1.22	0.00	5.78	0.01	0.00	8.46	1.20	0.00	5.77	0.01	0.00
8.47	1.19	0.00	5.76	0.01	0.00	8.48	1.17	0.00	5.76	0.01	0.00
8.49	1.15	0.00	5.75	0.01	0.00	8.50	1.13	0.00	5.75	0.01	0.00
8.51	1.12	0.00	5.75	0.01	0.00	8.52	1.10	0.00	5.74	0.01	0.00
8.53	1.07	0.00	5.74	0.01	0.00	8.54	1.07	0.00	5.73	0.01	0.00
8.55	1.06	0.00	5.72	0.01	0.00	8.56	1.05	0.00	5.72	0.01	0.00
8.57	1.05	0.00	5.71	0.01	0.00	8.58	1.05	0.00	5.71	0.01	0.00
8.59	1.05	0.00	5.71	0.01	0.00	8.60	1.05	0.00	5.70	0.01	0.00
8.61	1.06	0.00	5.70	0.01	0.00	8.62	1.07	0.00	5.69	0.01	0.00
8.63	1.07	0.00	5.68	0.01	0.00	8.64	1.08	0.00	5.68	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
8.65	1.09	0.00	5.67	0.01	0.00	8.66	1.09	0.00	5.67	0.01	0.00
8.67	1.10	0.00	5.67	0.01	0.00	8.68	1.10	0.00	5.66	0.01	0.00
8.69	1.10	0.00	5.66	0.01	0.00	8.70	1.09	0.00	5.65	0.01	0.00
8.71	1.09	0.00	5.64	0.01	0.00	8.72	1.07	0.00	5.64	0.01	0.00
8.73	1.06	0.00	5.63	0.01	0.00	8.74	1.05	0.00	5.63	0.01	0.00
8.75	1.03	0.00	5.63	0.01	0.00	8.76	1.02	0.00	5.62	0.01	0.00
8.77	1.01	0.00	5.62	0.01	0.00	8.78	1.02	0.00	5.61	0.01	0.00
8.79	1.14	0.00	5.61	0.01	0.00	8.80	1.22	0.00	5.60	0.01	0.00
8.81	1.29	0.00	5.59	0.01	0.00	8.82	1.35	0.00	5.59	0.01	0.00
8.83	1.42	0.00	5.58	0.01	0.00	8.84	1.43	0.00	5.58	0.01	0.00
8.85	1.43	0.00	5.58	0.01	0.00	8.86	1.41	0.00	5.57	0.01	0.00
8.87	1.40	0.00	5.57	0.01	0.00	8.88	1.39	0.00	5.56	0.01	0.00
8.89	1.38	0.00	5.55	0.01	0.00	8.90	1.38	0.00	5.55	0.01	0.00
8.91	1.36	0.00	5.54	0.01	0.00	8.92	1.34	0.00	5.54	0.01	0.00
8.93	1.33	0.00	5.54	0.01	0.00	8.94	1.30	0.00	5.53	0.01	0.00
8.95	1.29	0.00	5.53	0.01	0.00	8.96	1.30	0.00	5.52	0.01	0.00
8.97	1.31	0.00	5.51	0.01	0.00	8.98	1.32	0.00	5.51	0.01	0.00
8.99	1.31	0.00	5.50	0.01	0.00	9.00	1.31	0.00	5.50	0.01	0.00
9.01	1.31	0.00	5.50	0.01	0.00	9.02	1.23	0.00	5.49	0.01	0.00
9.03	1.14	0.00	5.49	0.01	0.00	9.04	1.19	0.00	5.48	0.01	0.00
9.05	1.24	0.00	5.47	0.01	0.00	9.06	1.31	0.00	5.47	0.01	0.00
9.07	1.47	0.00	5.46	0.01	0.00	9.08	1.56	0.00	5.46	0.01	0.00
9.09	1.55	0.00	5.46	0.01	0.00	9.10	1.68	0.00	5.45	0.01	0.00
9.11	1.75	0.00	5.45	0.01	0.00	9.12	1.80	0.00	5.44	0.01	0.00
9.13	1.85	0.00	5.43	0.01	0.00	9.14	1.93	0.00	5.43	0.01	0.00
9.15	2.00	0.00	5.42	0.01	0.00	9.16	2.00	0.00	5.42	0.01	0.00
9.17	2.00	0.00	5.42	0.01	0.00	9.18	2.00	0.00	5.41	0.01	0.00
9.19	2.00	0.00	5.41	0.01	0.00	9.20	2.00	0.00	5.40	0.01	0.00
9.21	2.00	0.00	5.39	0.01	0.00	9.22	1.91	0.00	5.39	0.01	0.00
9.23	1.70	0.00	5.38	0.01	0.00	9.24	1.62	0.00	5.38	0.01	0.00
9.25	1.59	0.00	5.38	0.01	0.00	9.26	1.58	0.00	5.37	0.01	0.00
9.27	1.68	0.00	5.37	0.01	0.00	9.28	1.77	0.00	5.36	0.01	0.00
9.29	1.88	0.00	5.36	0.01	0.00	9.30	2.00	0.00	5.35	0.01	0.00
9.31	2.00	0.00	5.34	0.01	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.01	0.00
9.33	2.00	0.00	5.33	0.01	0.00	9.34	1.93	0.00	5.33	0.01	0.00
9.35	1.83	0.00	5.33	0.01	0.00	9.36	1.65	0.00	5.32	0.01	0.00
9.37	1.59	0.00	5.32	0.01	0.00	9.38	1.57	0.00	5.31	0.01	0.00
9.39	1.55	0.00	5.30	0.01	0.00	9.40	1.58	0.00	5.30	0.01	0.00
9.41	1.62	0.00	5.29	0.01	0.00	9.42	1.64	0.00	5.29	0.01	0.00
9.43	1.61	0.00	5.29	0.01	0.00	9.44	1.61	0.00	5.28	0.01	0.00
9.45	1.56	0.00	5.28	0.01	0.00	9.46	1.52	0.00	5.27	0.01	0.00
9.47	1.49	0.00	5.26	0.01	0.00	9.48	1.49	0.00	5.26	0.01	0.00
9.49	1.49	0.00	5.25	0.01	0.00	9.50	1.51	0.00	5.25	0.01	0.00
9.51	1.60	0.00	5.25	0.01	0.00	9.52	1.66	0.00	5.24	0.01	0.00
9.53	1.73	0.00	5.24	0.01	0.00	9.54	1.83	0.00	5.23	0.01	0.00
9.55	1.91	0.00	5.22	0.01	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.01	0.00
9.57	2.00	0.00	5.21	0.01	0.00	9.58	2.00	0.00	5.21	0.01	0.00
9.59	2.00	0.00	5.21	0.01	0.00	9.60	2.00	0.00	5.20	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
9.61	2.00	0.00	5.20	0.01	0.00	9.62	2.00	0.00	5.19	0.01	0.00
9.63	2.00	0.00	5.18	0.01	0.00	9.64	2.00	0.00	5.18	0.01	0.00
9.65	2.00	0.00	5.17	0.01	0.00	9.66	2.00	0.00	5.17	0.01	0.00
9.67	2.00	0.00	5.17	0.01	0.00	9.68	2.00	0.00	5.16	0.01	0.00
9.69	2.00	0.00	5.16	0.01	0.00	9.70	2.00	0.00	5.15	0.01	0.00
9.71	2.00	0.00	5.14	0.01	0.00	9.72	2.00	0.00	5.14	0.01	0.00
9.73	2.00	0.00	5.13	0.01	0.00	9.74	2.00	0.00	5.13	0.01	0.00
9.75	2.00	0.00	5.13	0.01	0.00	9.76	2.00	0.00	5.12	0.01	0.00
9.77	2.00	0.00	5.12	0.01	0.00	9.78	2.00	0.00	5.11	0.01	0.00
9.79	2.00	0.00	5.11	0.01	0.00	9.80	2.00	0.00	5.10	0.01	0.00
9.81	2.00	0.00	5.09	0.01	0.00	9.82	2.00	0.00	5.09	0.01	0.00
9.83	2.00	0.00	5.08	0.01	0.00	9.84	2.00	0.00	5.08	0.01	0.00
9.85	2.00	0.00	5.08	0.01	0.00	9.86	2.00	0.00	5.07	0.01	0.00
9.87	2.00	0.00	5.07	0.01	0.00	9.88	2.00	0.00	5.06	0.01	0.00
9.89	2.00	0.00	5.05	0.01	0.00	9.90	2.00	0.00	5.05	0.01	0.00
9.91	2.00	0.00	5.04	0.01	0.00	9.92	1.97	0.00	5.04	0.01	0.00
9.93	1.81	0.00	5.04	0.01	0.00	9.94	1.81	0.00	5.03	0.01	0.00
9.95	1.68	0.00	5.03	0.01	0.00	9.96	1.62	0.00	5.02	0.01	0.00
9.97	1.56	0.00	5.01	0.01	0.00	9.98	1.50	0.00	5.01	0.01	0.00
9.99	1.47	0.00	5.00	0.01	0.00	10.00	1.46	0.00	5.00	0.01	0.00
10.01	1.45	0.00	5.00	0.01	0.00	10.02	1.45	0.00	4.99	0.01	0.00
10.03	1.45	0.00	4.99	0.01	0.00	10.04	1.36	0.00	4.98	0.01	0.00
10.05	1.35	0.00	4.97	0.01	0.00	10.06	1.34	0.00	4.97	0.01	0.00
10.07	1.34	0.00	4.96	0.01	0.00	10.08	1.28	0.00	4.96	0.01	0.00
10.09	1.26	0.00	4.96	0.01	0.00	10.10	1.23	0.00	4.95	0.01	0.00
10.11	1.22	0.00	4.95	0.01	0.00	10.12	1.18	0.00	4.94	0.01	0.00
10.13	1.14	0.00	4.93	0.01	0.00	10.14	1.11	0.00	4.93	0.01	0.00
10.15	1.09	0.00	4.92	0.01	0.00	10.16	1.05	0.00	4.92	0.01	0.00
10.17	1.03	0.00	4.92	0.01	0.00	10.18	1.01	0.00	4.91	0.01	0.00
10.19	1.01	0.00	4.91	0.01	0.00	10.20	0.99	0.01	4.90	0.01	0.00
10.21	0.98	0.02	4.89	0.01	0.00	10.22	0.98	0.02	4.89	0.01	0.00
10.23	0.99	0.01	4.88	0.01	0.00	10.24	0.99	0.01	4.88	0.01	0.00
10.25	0.98	0.02	4.88	0.01	0.00	10.26	0.97	0.03	4.87	0.01	0.00
10.27	0.97	0.03	4.87	0.01	0.00	10.28	0.95	0.05	4.86	0.01	0.00
10.29	0.96	0.04	4.86	0.01	0.00	10.30	0.98	0.02	4.85	0.01	0.00
10.31	1.00	0.00	4.84	0.01	0.00	10.32	1.02	0.00	4.84	0.01	0.00
10.33	1.00	0.00	4.83	0.01	0.00	10.34	1.01	0.00	4.83	0.01	0.00
10.35	1.00	0.00	4.83	0.01	0.00	10.36	0.98	0.02	4.82	0.01	0.00
10.37	0.97	0.03	4.82	0.01	0.00	10.38	0.94	0.06	4.81	0.01	0.00
10.39	0.92	0.08	4.80	0.01	0.00	10.40	0.91	0.09	4.80	0.01	0.00
10.41	0.91	0.09	4.79	0.01	0.00	10.42	0.90	0.10	4.79	0.01	0.00
10.43	0.90	0.10	4.79	0.01	0.00	10.44	0.92	0.08	4.78	0.01	0.00
10.45	0.91	0.09	4.78	0.01	0.00	10.46	0.94	0.06	4.77	0.01	0.00
10.47	0.94	0.06	4.76	0.01	0.00	10.48	0.88	0.12	4.76	0.01	0.01
10.49	0.89	0.11	4.75	0.01	0.01	10.50	0.90	0.10	4.75	0.01	0.00
10.51	0.91	0.09	4.75	0.01	0.00	10.52	0.92	0.08	4.74	0.01	0.00
10.53	0.88	0.12	4.74	0.01	0.01	10.54	0.88	0.12	4.73	0.01	0.01
10.55	0.89	0.11	4.72	0.01	0.01	10.56	0.89	0.11	4.72	0.01	0.01

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
10.57	0.91	0.09	4.71	0.01	0.00	10.58	0.94	0.06	4.71	0.01	0.00
10.59	0.98	0.02	4.71	0.01	0.00	10.60	1.03	0.00	4.70	0.01	0.00
10.61	1.15	0.00	4.70	0.01	0.00	10.62	1.14	0.00	4.69	0.01	0.00
10.63	1.13	0.00	4.68	0.01	0.00	10.64	1.10	0.00	4.68	0.01	0.00
10.65	1.08	0.00	4.67	0.01	0.00	10.66	1.11	0.00	4.67	0.01	0.00
10.67	1.07	0.00	4.67	0.01	0.00	10.68	1.02	0.00	4.66	0.01	0.00
10.69	0.97	0.03	4.66	0.01	0.00	10.70	0.94	0.06	4.65	0.01	0.00
10.71	0.91	0.09	4.64	0.01	0.00	10.72	0.90	0.10	4.64	0.01	0.00
10.73	0.90	0.10	4.63	0.01	0.00	10.74	0.91	0.09	4.63	0.01	0.00
10.75	0.89	0.11	4.63	0.01	0.01	10.76	0.88	0.12	4.62	0.01	0.01
10.77	0.89	0.11	4.62	0.01	0.01	10.78	0.87	0.13	4.61	0.01	0.01
10.79	0.88	0.12	4.61	0.01	0.01	10.80	0.88	0.12	4.60	0.01	0.01
10.81	0.88	0.12	4.59	0.01	0.01	10.82	0.89	0.11	4.59	0.01	0.00
10.83	0.89	0.11	4.58	0.01	0.01	10.84	0.89	0.11	4.58	0.01	0.01
10.85	0.88	0.12	4.58	0.01	0.01	10.86	0.91	0.09	4.57	0.01	0.00
10.87	0.92	0.08	4.57	0.01	0.00	10.88	0.93	0.07	4.56	0.01	0.00
10.89	0.94	0.06	4.55	0.01	0.00	10.90	0.95	0.05	4.55	0.01	0.00
10.91	0.97	0.03	4.54	0.01	0.00	10.92	0.98	0.02	4.54	0.01	0.00
10.93	1.00	0.00	4.54	0.01	0.00	10.94	1.03	0.00	4.53	0.01	0.00
10.95	1.05	0.00	4.53	0.01	0.00	10.96	1.06	0.00	4.52	0.01	0.00
10.97	1.07	0.00	4.51	0.01	0.00	10.98	1.07	0.00	4.51	0.01	0.00
10.99	1.08	0.00	4.50	0.01	0.00	11.00	1.09	0.00	4.50	0.01	0.00
11.01	1.08	0.00	4.50	0.01	0.00	11.02	1.07	0.00	4.49	0.01	0.00
11.03	1.07	0.00	4.49	0.01	0.00	11.04	0.98	0.02	4.48	0.01	0.00
11.05	0.99	0.01	4.47	0.01	0.00	11.06	1.04	0.00	4.47	0.01	0.00
11.07	1.02	0.00	4.46	0.01	0.00	11.08	1.07	0.00	4.46	0.01	0.00
11.09	1.12	0.00	4.46	0.01	0.00	11.10	1.12	0.00	4.45	0.01	0.00
11.11	1.14	0.00	4.45	0.01	0.00	11.12	1.16	0.00	4.44	0.01	0.00
11.13	1.17	0.00	4.43	0.01	0.00	11.14	1.15	0.00	4.43	0.01	0.00
11.15	1.14	0.00	4.42	0.01	0.00	11.16	1.13	0.00	4.42	0.01	0.00
11.17	1.12	0.00	4.42	0.01	0.00	11.18	1.12	0.00	4.41	0.01	0.00
11.19	1.11	0.00	4.41	0.01	0.00	11.20	1.08	0.00	4.40	0.01	0.00
11.21	1.06	0.00	4.39	0.01	0.00	11.22	1.05	0.00	4.39	0.01	0.00
11.23	1.02	0.00	4.38	0.01	0.00	11.24	1.01	0.00	4.38	0.01	0.00
11.25	1.00	0.00	4.38	0.01	0.00	11.26	1.00	0.00	4.37	0.01	0.00
11.27	1.00	0.00	4.37	0.01	0.00	11.28	1.00	0.00	4.36	0.01	0.00
11.29	1.01	0.00	4.36	0.01	0.00	11.30	1.00	0.00	4.35	0.01	0.00
11.31	1.01	0.00	4.34	0.01	0.00	11.32	1.02	0.00	4.34	0.01	0.00
11.33	1.02	0.00	4.33	0.01	0.00	11.34	1.02	0.00	4.33	0.01	0.00
11.35	1.03	0.00	4.33	0.01	0.00	11.36	1.03	0.00	4.32	0.01	0.00
11.37	1.02	0.00	4.32	0.01	0.00	11.38	1.03	0.00	4.31	0.01	0.00
11.39	1.01	0.00	4.30	0.01	0.00	11.40	1.01	0.00	4.30	0.01	0.00
11.41	0.99	0.01	4.29	0.01	0.00	11.42	0.99	0.01	4.29	0.01	0.00
11.43	0.97	0.03	4.29	0.01	0.00	11.44	0.95	0.05	4.28	0.01	0.00
11.45	0.93	0.07	4.28	0.01	0.00	11.46	0.93	0.07	4.27	0.01	0.00
11.47	0.93	0.07	4.26	0.01	0.00	11.48	0.93	0.07	4.26	0.01	0.00
11.49	0.94	0.06	4.25	0.01	0.00	11.50	0.94	0.06	4.25	0.01	0.00
11.51	0.95	0.05	4.25	0.01	0.00	11.52	0.97	0.03	4.24	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
11.53	0.97	0.03	4.24	0.01	0.00	11.54	0.99	0.01	4.23	0.01	0.00
11.55	1.01	0.00	4.22	0.01	0.00	11.56	1.02	0.00	4.22	0.01	0.00
11.57	1.03	0.00	4.21	0.01	0.00	11.58	1.05	0.00	4.21	0.01	0.00
11.59	1.02	0.00	4.21	0.01	0.00	11.60	1.03	0.00	4.20	0.01	0.00
11.61	1.02	0.00	4.20	0.01	0.00	11.62	1.01	0.00	4.19	0.01	0.00
11.63	1.06	0.00	4.18	0.01	0.00	11.64	1.09	0.00	4.18	0.01	0.00
11.65	1.13	0.00	4.17	0.01	0.00	11.66	1.18	0.00	4.17	0.01	0.00
11.67	1.21	0.00	4.17	0.01	0.00	11.68	1.22	0.00	4.16	0.01	0.00
11.69	1.19	0.00	4.16	0.01	0.00	11.70	1.10	0.00	4.15	0.01	0.00
11.71	1.06	0.00	4.14	0.01	0.00	11.72	1.10	0.00	4.14	0.01	0.00
11.73	1.08	0.00	4.13	0.01	0.00	11.74	1.10	0.00	4.13	0.01	0.00
11.75	1.13	0.00	4.13	0.01	0.00	11.76	1.15	0.00	4.12	0.01	0.00
11.77	1.17	0.00	4.12	0.01	0.00	11.78	1.19	0.00	4.11	0.01	0.00
11.79	1.15	0.00	4.11	0.01	0.00	11.80	1.17	0.00	4.10	0.01	0.00
11.81	1.16	0.00	4.09	0.01	0.00	11.82	1.15	0.00	4.09	0.01	0.00
11.83	1.17	0.00	4.08	0.01	0.00	11.84	1.16	0.00	4.08	0.01	0.00
11.85	1.16	0.00	4.08	0.01	0.00	11.86	1.17	0.00	4.07	0.01	0.00
11.87	1.19	0.00	4.07	0.01	0.00	11.88	1.19	0.00	4.06	0.01	0.00
11.89	1.26	0.00	4.05	0.01	0.00	11.90	1.26	0.00	4.05	0.01	0.00
11.91	1.31	0.00	4.04	0.01	0.00	11.92	1.41	0.00	4.04	0.01	0.00
11.93	1.39	0.00	4.04	0.01	0.00	11.94	1.40	0.00	4.03	0.01	0.00
11.95	1.41	0.00	4.03	0.01	0.00	11.96	1.42	0.00	4.02	0.01	0.00
11.97	1.42	0.00	4.01	0.01	0.00	11.98	1.42	0.00	4.01	0.01	0.00
11.99	1.39	0.00	4.00	0.01	0.00	12.00	1.39	0.00	4.00	0.01	0.00
12.01	1.40	0.00	4.00	0.01	0.00	12.02	1.30	0.00	3.99	0.01	0.00
12.03	1.22	0.00	3.98	0.01	0.00	12.04	1.20	0.00	3.98	0.01	0.00
12.05	1.15	0.00	3.98	0.01	0.00	12.06	1.10	0.00	3.97	0.01	0.00
12.07	1.12	0.00	3.96	0.01	0.00	12.08	1.14	0.00	3.96	0.01	0.00
12.09	1.16	0.00	3.96	0.01	0.00	12.10	1.18	0.00	3.95	0.01	0.00
12.11	1.22	0.00	3.94	0.01	0.00	12.12	1.24	0.00	3.94	0.01	0.00
12.13	1.21	0.00	3.94	0.01	0.00	12.14	1.26	0.00	3.93	0.01	0.00
12.15	1.25	0.00	3.92	0.01	0.00	12.16	1.26	0.00	3.92	0.01	0.00
12.17	1.26	0.00	3.92	0.01	0.00	12.18	1.26	0.00	3.91	0.01	0.00
12.19	1.26	0.00	3.90	0.01	0.00	12.20	1.25	0.00	3.90	0.01	0.00
12.21	1.25	0.00	3.90	0.01	0.00	12.22	1.27	0.00	3.89	0.01	0.00
12.23	1.20	0.00	3.88	0.01	0.00	12.24	1.21	0.00	3.88	0.01	0.00
12.25	1.21	0.00	3.88	0.01	0.00	12.26	1.18	0.00	3.87	0.01	0.00
12.27	1.17	0.00	3.87	0.01	0.00	12.28	1.16	0.00	3.86	0.01	0.00
12.29	1.16	0.00	3.85	0.01	0.00	12.30	1.16	0.00	3.85	0.01	0.00
12.31	1.16	0.00	3.85	0.01	0.00	12.32	1.16	0.00	3.84	0.01	0.00
12.33	1.18	0.00	3.83	0.01	0.00	12.34	1.15	0.00	3.83	0.01	0.00
12.35	1.17	0.00	3.83	0.01	0.00	12.36	1.18	0.00	3.82	0.01	0.00
12.37	1.18	0.00	3.81	0.01	0.00	12.38	1.19	0.00	3.81	0.01	0.00
12.39	1.21	0.00	3.81	0.01	0.00	12.40	1.21	0.00	3.80	0.01	0.00
12.41	1.21	0.00	3.79	0.01	0.00	12.42	1.21	0.00	3.79	0.01	0.00
12.43	1.17	0.00	3.79	0.01	0.00	12.44	1.17	0.00	3.78	0.01	0.00
12.45	1.19	0.00	3.77	0.01	0.00	12.46	1.16	0.00	3.77	0.01	0.00
12.47	1.15	0.00	3.77	0.01	0.00	12.48	1.17	0.00	3.76	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
12.49	1.19	0.00	3.75	0.01	0.00	12.50	1.15	0.00	3.75	0.01	0.00
12.51	1.18	0.00	3.75	0.01	0.00	12.52	1.21	0.00	3.74	0.01	0.00
12.53	1.22	0.00	3.73	0.01	0.00	12.54	1.28	0.00	3.73	0.01	0.00
12.55	1.27	0.00	3.73	0.01	0.00	12.56	1.29	0.00	3.72	0.01	0.00
12.57	1.31	0.00	3.71	0.01	0.00	12.58	1.29	0.00	3.71	0.01	0.00
12.59	1.31	0.00	3.71	0.01	0.00	12.60	1.31	0.00	3.70	0.01	0.00
12.61	1.31	0.00	3.69	0.01	0.00	12.62	1.32	0.00	3.69	0.01	0.00
12.63	1.27	0.00	3.69	0.01	0.00	12.64	1.28	0.00	3.68	0.01	0.00
12.65	1.27	0.00	3.67	0.01	0.00	12.66	1.24	0.00	3.67	0.01	0.00
12.67	1.21	0.00	3.67	0.01	0.00	12.68	1.21	0.00	3.66	0.01	0.00
12.69	1.20	0.00	3.65	0.01	0.00	12.70	1.20	0.00	3.65	0.01	0.00
12.71	1.19	0.00	3.65	0.01	0.00	12.72	1.19	0.00	3.64	0.01	0.00
12.73	1.20	0.00	3.63	0.01	0.00	12.74	1.18	0.00	3.63	0.01	0.00
12.75	1.19	0.00	3.63	0.01	0.00	12.76	1.18	0.00	3.62	0.01	0.00
12.77	1.16	0.00	3.62	0.01	0.00	12.78	1.17	0.00	3.61	0.01	0.00
12.79	1.16	0.00	3.60	0.01	0.00	12.80	1.14	0.00	3.60	0.01	0.00
12.81	1.13	0.00	3.60	0.01	0.00	12.82	1.13	0.00	3.59	0.01	0.00
12.83	1.07	0.00	3.58	0.01	0.00	12.84	1.09	0.00	3.58	0.01	0.00
12.85	1.12	0.00	3.58	0.01	0.00	12.86	1.12	0.00	3.57	0.01	0.00
12.87	1.14	0.00	3.56	0.01	0.00	12.88	1.17	0.00	3.56	0.01	0.00
12.89	1.20	0.00	3.56	0.01	0.00	12.90	1.26	0.00	3.55	0.01	0.00
12.91	1.27	0.00	3.54	0.01	0.00	12.92	1.27	0.00	3.54	0.01	0.00
12.93	1.25	0.00	3.54	0.01	0.00	12.94	1.25	0.00	3.53	0.01	0.00
12.95	1.24	0.00	3.52	0.01	0.00	12.96	1.24	0.00	3.52	0.01	0.00
12.97	1.25	0.00	3.52	0.01	0.00	12.98	1.30	0.00	3.51	0.01	0.00
12.99	1.32	0.00	3.50	0.01	0.00	13.00	1.33	0.00	3.50	0.01	0.00
13.01	1.33	0.00	3.50	0.01	0.00	13.02	1.31	0.00	3.49	0.01	0.00
13.03	1.30	0.00	3.48	0.01	0.00	13.04	1.33	0.00	3.48	0.01	0.00
13.05	1.40	0.00	3.48	0.01	0.00	13.06	1.43	0.00	3.47	0.01	0.00
13.07	1.43	0.00	3.46	0.01	0.00	13.08	1.40	0.00	3.46	0.01	0.00
13.09	1.38	0.00	3.46	0.01	0.00	13.10	1.36	0.00	3.45	0.01	0.00
13.11	1.34	0.00	3.44	0.01	0.00	13.12	1.32	0.00	3.44	0.01	0.00
13.13	1.28	0.00	3.44	0.01	0.00	13.14	1.29	0.00	3.43	0.01	0.00
13.15	1.31	0.00	3.42	0.01	0.00	13.16	1.35	0.00	3.42	0.01	0.00
13.17	1.38	0.00	3.42	0.01	0.00	13.18	1.36	0.00	3.41	0.01	0.00
13.19	1.41	0.00	3.40	0.01	0.00	13.20	1.48	0.00	3.40	0.01	0.00
13.21	1.48	0.00	3.40	0.01	0.00	13.22	1.50	0.00	3.39	0.01	0.00
13.23	1.50	0.00	3.38	0.01	0.00	13.24	1.49	0.00	3.38	0.01	0.00
13.25	1.49	0.00	3.38	0.01	0.00	13.26	1.47	0.00	3.37	0.01	0.00
13.27	1.44	0.00	3.37	0.01	0.00	13.28	1.42	0.00	3.36	0.01	0.00
13.29	1.38	0.00	3.35	0.01	0.00	13.30	1.33	0.00	3.35	0.01	0.00
13.31	1.29	0.00	3.35	0.01	0.00	13.32	1.25	0.00	3.34	0.01	0.00
13.33	1.26	0.00	3.33	0.01	0.00	13.34	1.24	0.00	3.33	0.01	0.00
13.35	1.24	0.00	3.33	0.01	0.00	13.36	1.24	0.00	3.32	0.01	0.00
13.37	1.22	0.00	3.31	0.01	0.00	13.38	1.24	0.00	3.31	0.01	0.00
13.39	1.28	0.00	3.31	0.01	0.00	13.40	1.27	0.00	3.30	0.01	0.00
13.41	1.31	0.00	3.29	0.01	0.00	13.42	1.34	0.00	3.29	0.01	0.00
13.43	1.36	0.00	3.29	0.01	0.00	13.44	1.38	0.00	3.28	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
13.45	1.39	0.00	3.27	0.01	0.00	13.46	1.39	0.00	3.27	0.01	0.00
13.47	1.38	0.00	3.27	0.01	0.00	13.48	1.37	0.00	3.26	0.01	0.00
13.49	1.34	0.00	3.25	0.01	0.00	13.50	1.28	0.00	3.25	0.01	0.00
13.51	1.22	0.00	3.25	0.01	0.00	13.52	1.21	0.00	3.24	0.01	0.00
13.53	1.16	0.00	3.23	0.01	0.00	13.54	1.15	0.00	3.23	0.01	0.00
13.55	1.19	0.00	3.23	0.01	0.00	13.56	1.17	0.00	3.22	0.01	0.00
13.57	1.23	0.00	3.21	0.01	0.00	13.58	1.25	0.00	3.21	0.01	0.00
13.59	1.25	0.00	3.21	0.01	0.00	13.60	1.21	0.00	3.20	0.01	0.00
13.61	1.21	0.00	3.19	0.01	0.00	13.62	1.22	0.00	3.19	0.01	0.00
13.63	1.25	0.00	3.19	0.01	0.00	13.64	1.31	0.00	3.18	0.01	0.00
13.65	1.31	0.00	3.17	0.01	0.00	13.66	1.36	0.00	3.17	0.01	0.00
13.67	1.31	0.00	3.17	0.01	0.00	13.68	1.27	0.00	3.16	0.01	0.00
13.69	1.24	0.00	3.15	0.01	0.00	13.70	1.24	0.00	3.15	0.01	0.00
13.71	1.25	0.00	3.15	0.01	0.00	13.72	1.25	0.00	3.14	0.01	0.00
13.73	1.26	0.00	3.13	0.01	0.00	13.74	1.28	0.00	3.13	0.01	0.00
13.75	1.38	0.00	3.13	0.01	0.00	13.76	1.37	0.00	3.12	0.01	0.00
13.77	1.49	0.00	3.12	0.01	0.00	13.78	1.51	0.00	3.11	0.01	0.00
13.79	1.47	0.00	3.10	0.01	0.00	13.80	1.44	0.00	3.10	0.01	0.00
13.81	1.41	0.00	3.10	0.01	0.00	13.82	1.38	0.00	3.09	0.01	0.00
13.83	1.32	0.00	3.08	0.01	0.00	13.84	1.33	0.00	3.08	0.01	0.00
13.85	1.41	0.00	3.08	0.01	0.00	13.86	1.40	0.00	3.07	0.01	0.00
13.87	1.39	0.00	3.06	0.01	0.00	13.88	1.45	0.00	3.06	0.01	0.00
13.89	1.50	0.00	3.06	0.01	0.00	13.90	1.50	0.00	3.05	0.01	0.00
13.91	1.51	0.00	3.04	0.01	0.00	13.92	1.47	0.00	3.04	0.01	0.00
13.93	1.42	0.00	3.04	0.01	0.00	13.94	1.43	0.00	3.03	0.01	0.00
13.95	1.40	0.00	3.02	0.01	0.00	13.96	1.37	0.00	3.02	0.01	0.00
13.97	1.37	0.00	3.02	0.01	0.00	13.98	1.38	0.00	3.01	0.01	0.00
13.99	1.33	0.00	3.00	0.01	0.00	14.00	1.34	0.00	3.00	0.01	0.00
14.01	1.34	0.00	3.00	0.01	0.00	14.02	1.39	0.00	2.99	0.01	0.00
14.03	1.46	0.00	2.98	0.01	0.00	14.04	1.25	0.00	2.98	0.01	0.00
14.05	1.26	0.00	2.98	0.01	0.00	14.06	1.28	0.00	2.97	0.01	0.00
14.07	1.31	0.00	2.96	0.01	0.00	14.08	1.31	0.00	2.96	0.01	0.00
14.09	1.31	0.00	2.96	0.01	0.00	14.10	1.33	0.00	2.95	0.01	0.00
14.11	1.31	0.00	2.94	0.01	0.00	14.12	1.30	0.00	2.94	0.01	0.00
14.13	1.30	0.00	2.94	0.01	0.00	14.14	1.30	0.00	2.93	0.01	0.00
14.15	1.31	0.00	2.92	0.01	0.00	14.16	1.32	0.00	2.92	0.01	0.00
14.17	1.30	0.00	2.92	0.01	0.00	14.18	1.30	0.00	2.91	0.01	0.00
14.19	1.32	0.00	2.90	0.01	0.00	14.20	1.33	0.00	2.90	0.01	0.00
14.21	1.32	0.00	2.90	0.01	0.00	14.22	1.35	0.00	2.89	0.01	0.00
14.23	1.35	0.00	2.88	0.01	0.00	14.24	1.33	0.00	2.88	0.01	0.00
14.25	1.33	0.00	2.88	0.01	0.00	14.26	1.33	0.00	2.87	0.01	0.00
14.27	1.33	0.00	2.87	0.01	0.00	14.28	1.32	0.00	2.86	0.01	0.00
14.29	1.31	0.00	2.85	0.01	0.00	14.30	1.31	0.00	2.85	0.01	0.00
14.31	1.30	0.00	2.85	0.01	0.00	14.32	1.30	0.00	2.84	0.01	0.00
14.33	1.29	0.00	2.83	0.01	0.00	14.34	1.28	0.00	2.83	0.01	0.00
14.35	1.26	0.00	2.83	0.01	0.00	14.36	1.25	0.00	2.82	0.01	0.00
14.37	1.25	0.00	2.81	0.01	0.00	14.38	1.23	0.00	2.81	0.01	0.00
14.39	1.25	0.00	2.81	0.01	0.00	14.40	1.25	0.00	2.80	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
14.41	1.23	0.00	2.79	0.01	0.00	14.42	1.28	0.00	2.79	0.01	0.00
14.43	1.31	0.00	2.79	0.01	0.00	14.44	1.29	0.00	2.78	0.01	0.00
14.45	1.33	0.00	2.77	0.01	0.00	14.46	1.39	0.00	2.77	0.01	0.00
14.47	1.41	0.00	2.77	0.01	0.00	14.48	1.44	0.00	2.76	0.01	0.00
14.49	1.51	0.00	2.75	0.01	0.00	14.50	1.64	0.00	2.75	0.01	0.00
14.51	1.53	0.00	2.75	0.01	0.00	14.52	1.56	0.00	2.74	0.01	0.00
14.53	1.59	0.00	2.73	0.01	0.00	14.54	1.59	0.00	2.73	0.01	0.00
14.55	1.58	0.00	2.73	0.01	0.00	14.56	1.51	0.00	2.72	0.01	0.00
14.57	1.51	0.00	2.71	0.01	0.00	14.58	1.50	0.00	2.71	0.01	0.00
14.59	1.47	0.00	2.71	0.01	0.00	14.60	1.46	0.00	2.70	0.01	0.00
14.61	1.44	0.00	2.69	0.01	0.00	14.62	1.44	0.00	2.69	0.01	0.00
14.63	1.44	0.00	2.69	0.01	0.00	14.64	1.43	0.00	2.68	0.01	0.00
14.65	1.41	0.00	2.67	0.01	0.00	14.66	1.37	0.00	2.67	0.01	0.00
14.67	1.36	0.00	2.67	0.01	0.00	14.68	1.35	0.00	2.66	0.01	0.00
14.69	1.34	0.00	2.65	0.01	0.00	14.70	1.33	0.00	2.65	0.01	0.00
14.71	1.30	0.00	2.65	0.01	0.00	14.72	1.29	0.00	2.64	0.01	0.00
14.73	1.29	0.00	2.63	0.01	0.00	14.74	1.28	0.00	2.63	0.01	0.00
14.75	1.26	0.00	2.63	0.01	0.00	14.76	1.25	0.00	2.62	0.01	0.00
14.77	1.25	0.00	2.62	0.01	0.00	14.78	1.25	0.00	2.61	0.01	0.00
14.79	1.23	0.00	2.60	0.01	0.00	14.80	1.22	0.00	2.60	0.01	0.00
14.81	1.21	0.00	2.60	0.01	0.00	14.82	1.21	0.00	2.59	0.01	0.00
14.83	1.19	0.00	2.58	0.01	0.00	14.84	1.19	0.00	2.58	0.01	0.00
14.85	1.18	0.00	2.58	0.01	0.00	14.86	1.17	0.00	2.57	0.01	0.00
14.87	1.16	0.00	2.56	0.01	0.00	14.88	1.16	0.00	2.56	0.01	0.00
14.89	1.15	0.00	2.56	0.01	0.00	14.90	1.16	0.00	2.55	0.01	0.00
14.91	1.16	0.00	2.54	0.01	0.00	14.92	1.16	0.00	2.54	0.01	0.00
14.93	1.15	0.00	2.54	0.01	0.00	14.94	1.15	0.00	2.53	0.01	0.00
14.95	1.18	0.00	2.52	0.01	0.00	14.96	1.15	0.00	2.52	0.01	0.00
14.97	1.11	0.00	2.52	0.01	0.00	14.98	1.12	0.00	2.51	0.01	0.00
14.99	1.09	0.00	2.50	0.01	0.00	15.00	1.07	0.00	2.50	0.01	0.00
15.01	1.07	0.00	2.50	0.01	0.00	15.02	1.00	0.00	2.49	0.01	0.00
15.03	0.95	0.05	2.48	0.01	0.00	15.04	1.00	0.00	2.48	0.01	0.00
15.05	0.99	0.01	2.48	0.01	0.00	15.06	0.98	0.02	2.47	0.01	0.00
15.07	1.01	0.00	2.46	0.01	0.00	15.08	1.03	0.00	2.46	0.01	0.00
15.09	1.08	0.00	2.46	0.01	0.00	15.10	1.15	0.00	2.45	0.01	0.00
15.11	1.20	0.00	2.44	0.01	0.00	15.12	1.27	0.00	2.44	0.01	0.00
15.13	1.35	0.00	2.44	0.01	0.00	15.14	1.40	0.00	2.43	0.01	0.00
15.15	1.43	0.00	2.42	0.01	0.00	15.16	1.39	0.00	2.42	0.01	0.00
15.17	1.42	0.00	2.42	0.01	0.00	15.18	1.43	0.00	2.41	0.01	0.00
15.19	1.43	0.00	2.40	0.01	0.00	15.20	1.44	0.00	2.40	0.01	0.00
15.21	1.43	0.00	2.40	0.01	0.00	15.22	1.44	0.00	2.39	0.01	0.00
15.23	1.45	0.00	2.38	0.01	0.00	15.24	1.44	0.00	2.38	0.01	0.00
15.25	1.43	0.00	2.38	0.01	0.00	15.26	1.41	0.00	2.37	0.01	0.00
15.27	1.38	0.00	2.37	0.01	0.00	15.28	1.37	0.00	2.36	0.01	0.00
15.29	1.35	0.00	2.35	0.01	0.00	15.30	1.34	0.00	2.35	0.01	0.00
15.31	1.32	0.00	2.35	0.01	0.00	15.32	1.32	0.00	2.34	0.01	0.00
15.33	1.31	0.00	2.33	0.01	0.00	15.34	1.31	0.00	2.33	0.01	0.00
15.35	1.30	0.00	2.33	0.01	0.00	15.36	1.28	0.00	2.32	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
15.37	1.28	0.00	2.31	0.01	0.00	15.38	1.27	0.00	2.31	0.01	0.00
15.39	1.24	0.00	2.31	0.01	0.00	15.40	1.24	0.00	2.30	0.01	0.00
15.41	1.22	0.00	2.29	0.01	0.00	15.42	1.15	0.00	2.29	0.01	0.00
15.43	1.14	0.00	2.29	0.01	0.00	15.44	1.14	0.00	2.28	0.01	0.00
15.45	1.13	0.00	2.27	0.01	0.00	15.46	1.12	0.00	2.27	0.01	0.00
15.47	1.12	0.00	2.27	0.01	0.00	15.48	1.12	0.00	2.26	0.01	0.00
15.49	1.12	0.00	2.25	0.01	0.00	15.50	1.16	0.00	2.25	0.01	0.00
15.51	1.16	0.00	2.25	0.01	0.00	15.52	1.14	0.00	2.24	0.01	0.00
15.53	1.18	0.00	2.23	0.01	0.00	15.54	1.18	0.00	2.23	0.01	0.00
15.55	1.18	0.00	2.23	0.01	0.00	15.56	1.17	0.00	2.22	0.01	0.00
15.57	1.17	0.00	2.21	0.01	0.00	15.58	1.17	0.00	2.21	0.01	0.00
15.59	1.18	0.00	2.21	0.01	0.00	15.60	1.17	0.00	2.20	0.01	0.00
15.61	1.17	0.00	2.19	0.01	0.00	15.62	1.17	0.00	2.19	0.01	0.00
15.63	1.18	0.00	2.19	0.01	0.00	15.64	1.19	0.00	2.18	0.01	0.00
15.65	1.20	0.00	2.17	0.01	0.00	15.66	1.21	0.00	2.17	0.01	0.00
15.67	1.21	0.00	2.17	0.01	0.00	15.68	1.24	0.00	2.16	0.01	0.00
15.69	1.23	0.00	2.15	0.01	0.00	15.70	1.22	0.00	2.15	0.01	0.00
15.71	1.24	0.00	2.15	0.01	0.00	15.72	1.23	0.00	2.14	0.01	0.00
15.73	1.23	0.00	2.13	0.01	0.00	15.74	1.21	0.00	2.13	0.01	0.00
15.75	1.19	0.00	2.13	0.01	0.00	15.76	1.22	0.00	2.12	0.01	0.00
15.77	1.21	0.00	2.12	0.01	0.00	15.78	1.22	0.00	2.11	0.01	0.00
15.79	1.26	0.00	2.10	0.01	0.00	15.80	1.28	0.00	2.10	0.01	0.00
15.81	1.34	0.00	2.10	0.01	0.00	15.82	1.41	0.00	2.09	0.01	0.00
15.83	1.38	0.00	2.08	0.01	0.00	15.84	1.41	0.00	2.08	0.01	0.00
15.85	1.43	0.00	2.08	0.01	0.00	15.86	1.43	0.00	2.07	0.01	0.00
15.87	1.43	0.00	2.06	0.01	0.00	15.88	1.45	0.00	2.06	0.01	0.00
15.89	1.45	0.00	2.06	0.01	0.00	15.90	1.47	0.00	2.05	0.01	0.00
15.91	1.56	0.00	2.04	0.01	0.00	15.92	1.55	0.00	2.04	0.01	0.00
15.93	1.51	0.00	2.04	0.01	0.00	15.94	1.51	0.00	2.03	0.01	0.00
15.95	1.50	0.00	2.02	0.01	0.00	15.96	1.45	0.00	2.02	0.01	0.00
15.97	1.45	0.00	2.02	0.01	0.00	15.98	1.46	0.00	2.01	0.01	0.00
15.99	1.45	0.00	2.00	0.01	0.00	16.00	1.45	0.00	2.00	0.01	0.00
16.01	1.47	0.00	2.00	0.01	0.00	16.02	1.40	0.00	1.99	0.01	0.00
16.03	1.33	0.00	1.99	0.01	0.00	16.04	1.36	0.00	1.98	0.01	0.00
16.05	1.32	0.00	1.98	0.01	0.00	16.06	1.27	0.00	1.97	0.01	0.00
16.07	1.30	0.00	1.97	0.01	0.00	16.08	1.31	0.00	1.96	0.01	0.00
16.09	1.33	0.00	1.96	0.01	0.00	16.10	1.34	0.00	1.95	0.01	0.00
16.11	1.37	0.00	1.95	0.01	0.00	16.12	1.41	0.00	1.94	0.01	0.00
16.13	1.44	0.00	1.94	0.01	0.00	16.14	1.45	0.00	1.93	0.01	0.00
16.15	1.46	0.00	1.93	0.01	0.00	16.16	1.47	0.00	1.92	0.01	0.00
16.17	1.51	0.00	1.92	0.01	0.00	16.18	1.46	0.00	1.91	0.01	0.00
16.19	1.50	0.00	1.91	0.01	0.00	16.20	1.49	0.00	1.90	0.01	0.00
16.21	1.47	0.00	1.90	0.01	0.00	16.22	1.49	0.00	1.89	0.01	0.00
16.23	1.48	0.00	1.89	0.01	0.00	16.24	1.48	0.00	1.88	0.01	0.00
16.25	1.50	0.00	1.88	0.01	0.00	16.26	1.53	0.00	1.87	0.01	0.00
16.27	1.51	0.00	1.86	0.01	0.00	16.28	1.53	0.00	1.86	0.01	0.00
16.29	1.56	0.00	1.85	0.01	0.00	16.30	1.56	0.00	1.85	0.01	0.00
16.31	1.60	0.00	1.84	0.01	0.00	16.32	1.64	0.00	1.84	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
16.33	1.65	0.00	1.83	0.01	0.00	16.34	1.62	0.00	1.83	0.01	0.00
16.35	1.61	0.00	1.82	0.01	0.00	16.36	1.62	0.00	1.82	0.01	0.00
16.37	1.62	0.00	1.81	0.01	0.00	16.38	1.61	0.00	1.81	0.01	0.00
16.39	1.61	0.00	1.80	0.01	0.00	16.40	1.60	0.00	1.80	0.01	0.00
16.41	1.57	0.00	1.79	0.01	0.00	16.42	1.54	0.00	1.79	0.01	0.00
16.43	1.57	0.00	1.78	0.01	0.00	16.44	1.53	0.00	1.78	0.01	0.00
16.45	1.50	0.00	1.77	0.01	0.00	16.46	1.49	0.00	1.77	0.01	0.00
16.47	1.46	0.00	1.76	0.01	0.00	16.48	1.44	0.00	1.76	0.01	0.00
16.49	1.45	0.00	1.75	0.01	0.00	16.50	1.46	0.00	1.75	0.01	0.00
16.51	1.47	0.00	1.75	0.01	0.00	16.52	1.47	0.00	1.74	0.01	0.00
16.53	1.48	0.00	1.74	0.01	0.00	16.54	1.52	0.00	1.73	0.01	0.00
16.55	1.50	0.00	1.73	0.01	0.00	16.56	1.55	0.00	1.72	0.01	0.00
16.57	1.57	0.00	1.72	0.01	0.00	16.58	1.57	0.00	1.71	0.01	0.00
16.59	1.59	0.00	1.71	0.01	0.00	16.60	1.59	0.00	1.70	0.01	0.00
16.61	1.59	0.00	1.70	0.01	0.00	16.62	1.58	0.00	1.69	0.01	0.00
16.63	1.58	0.00	1.69	0.01	0.00	16.64	1.56	0.00	1.68	0.01	0.00
16.65	1.55	0.00	1.68	0.01	0.00	16.66	1.56	0.00	1.67	0.01	0.00
16.67	1.50	0.00	1.67	0.01	0.00	16.68	1.49	0.00	1.66	0.01	0.00
16.69	1.44	0.00	1.66	0.01	0.00	16.70	1.43	0.00	1.65	0.01	0.00
16.71	1.38	0.00	1.65	0.01	0.00	16.72	1.35	0.00	1.64	0.01	0.00
16.73	1.32	0.00	1.64	0.01	0.00	16.74	1.25	0.00	1.63	0.01	0.00
16.75	1.30	0.00	1.63	0.01	0.00	16.76	1.28	0.00	1.62	0.01	0.00
16.77	1.29	0.00	1.61	0.01	0.00	16.78	1.29	0.00	1.61	0.01	0.00
16.79	1.31	0.00	1.60	0.01	0.00	16.80	1.35	0.00	1.60	0.01	0.00
16.81	1.39	0.00	1.59	0.01	0.00	16.82	1.42	0.00	1.59	0.01	0.00
16.83	1.43	0.00	1.58	0.01	0.00	16.84	1.45	0.00	1.58	0.01	0.00
16.85	1.47	0.00	1.57	0.01	0.00	16.86	1.52	0.00	1.57	0.01	0.00
16.87	1.49	0.00	1.56	0.01	0.00	16.88	1.54	0.00	1.56	0.01	0.00
16.89	1.56	0.00	1.55	0.01	0.00	16.90	1.55	0.00	1.55	0.01	0.00
16.91	1.58	0.00	1.54	0.01	0.00	16.92	1.62	0.00	1.54	0.01	0.00
16.93	1.67	0.00	1.53	0.01	0.00	16.94	1.73	0.00	1.53	0.01	0.00
16.95	1.70	0.00	1.52	0.01	0.00	16.96	1.76	0.00	1.52	0.01	0.00
16.97	1.80	0.00	1.51	0.01	0.00	16.98	1.73	0.00	1.51	0.01	0.00
16.99	1.73	0.00	1.50	0.01	0.00	17.00	1.70	0.00	1.50	0.01	0.00
17.01	1.65	0.00	1.50	0.01	0.00	17.02	1.69	0.00	1.49	0.01	0.00
17.03	1.72	0.00	1.49	0.01	0.00	17.04	1.43	0.00	1.48	0.01	0.00
17.05	1.41	0.00	1.48	0.01	0.00	17.06	1.40	0.00	1.47	0.01	0.00
17.07	1.38	0.00	1.47	0.01	0.00	17.08	1.37	0.00	1.46	0.01	0.00
17.09	1.37	0.00	1.46	0.01	0.00	17.10	1.36	0.00	1.45	0.01	0.00
17.11	1.35	0.00	1.45	0.01	0.00	17.12	1.34	0.00	1.44	0.01	0.00
17.13	1.33	0.00	1.44	0.01	0.00	17.14	1.33	0.00	1.43	0.01	0.00
17.15	1.31	0.00	1.43	0.01	0.00	17.16	1.30	0.00	1.42	0.01	0.00
17.17	1.30	0.00	1.42	0.01	0.00	17.18	1.28	0.00	1.41	0.01	0.00
17.19	1.27	0.00	1.41	0.01	0.00	17.20	1.25	0.00	1.40	0.01	0.00
17.21	1.24	0.00	1.40	0.01	0.00	17.22	1.24	0.00	1.39	0.01	0.00
17.23	1.23	0.00	1.39	0.01	0.00	17.24	1.22	0.00	1.38	0.01	0.00
17.25	1.22	0.00	1.38	0.01	0.00	17.26	1.22	0.00	1.37	0.01	0.00
17.27	1.21	0.00	1.36	0.01	0.00	17.28	1.22	0.00	1.36	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
17.29	1.22	0.00	1.35	0.01	0.00	17.30	1.22	0.00	1.35	0.01	0.00
17.31	1.21	0.00	1.34	0.01	0.00	17.32	1.22	0.00	1.34	0.01	0.00
17.33	1.22	0.00	1.33	0.01	0.00	17.34	1.21	0.00	1.33	0.01	0.00
17.35	1.23	0.00	1.32	0.01	0.00	17.36	1.23	0.00	1.32	0.01	0.00
17.37	1.21	0.00	1.31	0.01	0.00	17.38	1.23	0.00	1.31	0.01	0.00
17.39	1.23	0.00	1.30	0.01	0.00	17.40	1.26	0.00	1.30	0.01	0.00
17.41	1.26	0.00	1.29	0.01	0.00	17.42	1.27	0.00	1.29	0.01	0.00
17.43	1.26	0.00	1.28	0.01	0.00	17.44	1.27	0.00	1.28	0.01	0.00
17.45	1.25	0.00	1.27	0.01	0.00	17.46	1.25	0.00	1.27	0.01	0.00
17.47	1.25	0.00	1.26	0.01	0.00	17.48	1.27	0.00	1.26	0.01	0.00
17.49	1.28	0.00	1.25	0.01	0.00	17.50	1.29	0.00	1.25	0.01	0.00
17.51	1.29	0.00	1.25	0.01	0.00	17.52	1.29	0.00	1.24	0.01	0.00
17.53	1.33	0.00	1.24	0.01	0.00	17.54	1.32	0.00	1.23	0.01	0.00
17.55	1.30	0.00	1.23	0.01	0.00	17.56	1.30	0.00	1.22	0.01	0.00
17.57	1.32	0.00	1.22	0.01	0.00	17.58	1.31	0.00	1.21	0.01	0.00
17.59	1.32	0.00	1.21	0.01	0.00	17.60	1.33	0.00	1.20	0.01	0.00
17.61	1.34	0.00	1.20	0.01	0.00	17.62	1.36	0.00	1.19	0.01	0.00
17.63	1.37	0.00	1.19	0.01	0.00	17.64	1.33	0.00	1.18	0.01	0.00
17.65	1.41	0.00	1.18	0.01	0.00	17.66	1.40	0.00	1.17	0.01	0.00
17.67	1.42	0.00	1.17	0.01	0.00	17.68	1.42	0.00	1.16	0.01	0.00
17.69	1.42	0.00	1.16	0.01	0.00	17.70	1.44	0.00	1.15	0.01	0.00
17.71	1.46	0.00	1.15	0.01	0.00	17.72	1.48	0.00	1.14	0.01	0.00
17.73	1.46	0.00	1.14	0.01	0.00	17.74	1.48	0.00	1.13	0.01	0.00
17.75	1.49	0.00	1.13	0.01	0.00	17.76	1.47	0.00	1.12	0.01	0.00
17.77	1.49	0.00	1.11	0.01	0.00	17.78	1.48	0.00	1.11	0.01	0.00
17.79	1.47	0.00	1.10	0.01	0.00	17.80	1.48	0.00	1.10	0.01	0.00
17.81	1.45	0.00	1.09	0.01	0.00	17.82	1.45	0.00	1.09	0.01	0.00
17.83	1.44	0.00	1.08	0.01	0.00	17.84	1.43	0.00	1.08	0.01	0.00
17.85	1.41	0.00	1.07	0.01	0.00	17.86	1.40	0.00	1.07	0.01	0.00
17.87	1.40	0.00	1.06	0.01	0.00	17.88	1.39	0.00	1.06	0.01	0.00
17.89	1.38	0.00	1.05	0.01	0.00	17.90	1.38	0.00	1.05	0.01	0.00
17.91	1.37	0.00	1.04	0.01	0.00	17.92	1.36	0.00	1.04	0.01	0.00
17.93	1.37	0.00	1.03	0.01	0.00	17.94	1.37	0.00	1.03	0.01	0.00
17.95	1.36	0.00	1.02	0.01	0.00	17.96	1.35	0.00	1.02	0.01	0.00
17.97	1.33	0.00	1.01	0.01	0.00	17.98	1.37	0.00	1.01	0.01	0.00
17.99	1.33	0.00	1.00	0.01	0.00	18.00	1.29	0.00	1.00	0.01	0.00
18.01	1.32	0.00	0.99	0.01	0.00	18.02	1.22	0.00	0.99	0.01	0.00
18.03	1.15	0.00	0.98	0.01	0.00	18.04	1.15	0.00	0.98	0.01	0.00
18.05	1.13	0.00	0.97	0.01	0.00	18.06	1.12	0.00	0.97	0.01	0.00
18.07	1.15	0.00	0.96	0.01	0.00	18.08	1.18	0.00	0.96	0.01	0.00
18.09	1.22	0.00	0.95	0.01	0.00	18.10	1.26	0.00	0.95	0.01	0.00
18.11	1.30	0.00	0.94	0.01	0.00	18.12	1.36	0.00	0.94	0.01	0.00
18.13	1.41	0.00	0.94	0.01	0.00	18.14	1.39	0.00	0.93	0.01	0.00
18.15	1.47	0.00	0.93	0.01	0.00	18.16	1.44	0.00	0.92	0.01	0.00
18.17	1.48	0.00	0.91	0.01	0.00	18.18	1.46	0.00	0.91	0.01	0.00
18.19	1.47	0.00	0.90	0.01	0.00	18.20	1.49	0.00	0.90	0.01	0.00
18.21	1.50	0.00	0.90	0.01	0.00	18.22	1.50	0.00	0.89	0.01	0.00
18.23	1.50	0.00	0.89	0.01	0.00	18.24	1.54	0.00	0.88	0.01	0.00

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

Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
18.25	1.54	0.00	0.88	0.01	0.00	18.26	1.53	0.00	0.87	0.01	0.00
18.27	1.49	0.00	0.86	0.01	0.00	18.28	1.53	0.00	0.86	0.01	0.00
18.29	1.50	0.00	0.85	0.01	0.00	18.30	1.51	0.00	0.85	0.01	0.00
18.31	1.52	0.00	0.85	0.01	0.00	18.32	1.50	0.00	0.84	0.01	0.00
18.33	1.51	0.00	0.84	0.01	0.00	18.34	1.51	0.00	0.83	0.01	0.00
18.35	1.52	0.00	0.82	0.01	0.00	18.36	1.52	0.00	0.82	0.01	0.00
18.37	1.52	0.00	0.81	0.01	0.00	18.38	1.52	0.00	0.81	0.01	0.00
18.39	1.52	0.00	0.81	0.01	0.00	18.40	1.53	0.00	0.80	0.01	0.00
18.41	1.53	0.00	0.80	0.01	0.00	18.42	1.52	0.00	0.79	0.01	0.00
18.43	1.51	0.00	0.79	0.01	0.00	18.44	1.54	0.00	0.78	0.01	0.00
18.45	1.52	0.00	0.78	0.01	0.00	18.46	1.50	0.00	0.77	0.01	0.00
18.47	1.52	0.00	0.77	0.01	0.00	18.48	1.45	0.00	0.76	0.01	0.00
18.49	1.47	0.00	0.76	0.01	0.00	18.50	1.45	0.00	0.75	0.01	0.00
18.51	1.42	0.00	0.74	0.01	0.00	18.52	1.44	0.00	0.74	0.01	0.00
18.53	1.43	0.00	0.73	0.01	0.00	18.54	1.44	0.00	0.73	0.01	0.00
18.55	1.45	0.00	0.72	0.01	0.00	18.56	1.47	0.00	0.72	0.01	0.00
18.57	1.51	0.00	0.71	0.01	0.00	18.58	1.56	0.00	0.71	0.01	0.00
18.59	1.59	0.00	0.70	0.01	0.00	18.60	1.58	0.00	0.70	0.01	0.00
18.61	1.62	0.00	0.69	0.01	0.00	18.62	1.68	0.00	0.69	0.01	0.00
18.63	1.72	0.00	0.69	0.01	0.00	18.64	1.71	0.00	0.68	0.01	0.00
18.65	1.73	0.00	0.68	0.01	0.00	18.66	1.74	0.00	0.67	0.01	0.00
18.67	1.75	0.00	0.66	0.01	0.00	18.68	1.73	0.00	0.66	0.01	0.00
18.69	1.76	0.00	0.65	0.01	0.00	18.70	1.73	0.00	0.65	0.01	0.00
18.71	1.68	0.00	0.65	0.01	0.00	18.72	1.74	0.00	0.64	0.01	0.00
18.73	1.67	0.00	0.64	0.01	0.00	18.74	1.55	0.00	0.63	0.01	0.00
18.75	1.49	0.00	0.63	0.01	0.00	18.76	1.49	0.00	0.62	0.01	0.00
18.77	1.36	0.00	0.61	0.01	0.00	18.78	1.41	0.00	0.61	0.01	0.00
18.79	1.45	0.00	0.60	0.01	0.00	18.80	1.43	0.00	0.60	0.01	0.00
18.81	1.42	0.00	0.60	0.01	0.00	18.82	1.44	0.00	0.59	0.01	0.00
18.83	1.47	0.00	0.59	0.01	0.00	18.84	1.52	0.00	0.58	0.01	0.00
18.85	1.65	0.00	0.57	0.01	0.00	18.86	1.77	0.00	0.57	0.01	0.00
18.87	1.79	0.00	0.56	0.01	0.00	18.88	1.90	0.00	0.56	0.01	0.00
18.89	1.99	0.00	0.56	0.01	0.00	18.90	2.00	0.00	0.55	0.01	0.00
18.91	2.00	0.00	0.55	0.01	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.01	0.00
18.93	2.00	0.00	0.54	0.01	0.00	18.94	2.00	0.00	0.53	0.01	0.00
18.95	2.00	0.00	0.53	0.01	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.01	0.00
18.97	1.95	0.00	0.52	0.01	0.00	18.98	1.91	0.00	0.51	0.01	0.00
18.99	1.86	0.00	0.51	0.01	0.00	19.00	1.85	0.00	0.50	0.01	0.00
19.01	1.86	0.00	0.49	0.01	0.00	19.02	1.74	0.00	0.49	0.01	0.00
19.03	1.66	0.00	0.48	0.01	0.00	19.04	1.61	0.00	0.48	0.01	0.00
19.05	1.55	0.00	0.47	0.01	0.00	19.06	1.51	0.00	0.47	0.01	0.00
19.07	1.55	0.00	0.47	0.01	0.00	19.08	1.65	0.00	0.46	0.01	0.00
19.09	1.66	0.00	0.46	0.01	0.00	19.10	1.66	0.00	0.45	0.01	0.00
19.11	1.72	0.00	0.45	0.01	0.00	19.12	1.77	0.00	0.44	0.01	0.00
19.13	1.79	0.00	0.43	0.01	0.00	19.14	1.78	0.00	0.43	0.01	0.00
19.15	1.80	0.00	0.43	0.01	0.00	19.16	1.82	0.00	0.42	0.01	0.00
19.17	1.83	0.00	0.41	0.01	0.00	19.18	1.84	0.00	0.41	0.01	0.00
19.19	1.85	0.00	0.40	0.01	0.00	19.20	1.84	0.00	0.40	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
19.21	1.83	0.00	0.40	0.01	0.00	19.22	1.86	0.00	0.39	0.01	0.00
19.23	1.87	0.00	0.39	0.01	0.00	19.24	1.88	0.00	0.38	0.01	0.00
19.25	1.85	0.00	0.38	0.01	0.00	19.26	1.86	0.00	0.37	0.01	0.00
19.27	1.83	0.00	0.36	0.01	0.00	19.28	1.86	0.00	0.36	0.01	0.00
19.29	1.84	0.00	0.35	0.01	0.00	19.30	1.80	0.00	0.35	0.01	0.00
19.31	1.81	0.00	0.35	0.01	0.00	19.32	1.81	0.00	0.34	0.01	0.00
19.33	1.80	0.00	0.34	0.01	0.00	19.34	1.78	0.00	0.33	0.01	0.00
19.35	1.78	0.00	0.32	0.01	0.00	19.36	1.77	0.00	0.32	0.01	0.00
19.37	1.77	0.00	0.32	0.01	0.00	19.38	1.81	0.00	0.31	0.01	0.00
19.39	1.71	0.00	0.30	0.01	0.00	19.40	1.73	0.00	0.30	0.01	0.00
19.41	1.66	0.00	0.29	0.01	0.00	19.42	1.67	0.00	0.29	0.01	0.00
19.43	1.53	0.00	0.28	0.01	0.00	19.44	1.43	0.00	0.28	0.01	0.00
19.45	1.47	0.00	0.28	0.01	0.00	19.46	1.44	0.00	0.27	0.01	0.00
19.47	1.44	0.00	0.27	0.01	0.00	19.48	1.42	0.00	0.26	0.01	0.00
19.49	1.45	0.00	0.26	0.01	0.00	19.50	1.46	0.00	0.25	0.01	0.00
19.51	1.47	0.00	0.24	0.01	0.00	19.52	1.49	0.00	0.24	0.01	0.00
19.53	1.52	0.00	0.23	0.01	0.00	19.54	1.56	0.00	0.23	0.01	0.00
19.55	1.61	0.00	0.23	0.01	0.00	19.56	1.68	0.00	0.22	0.01	0.00
19.57	1.71	0.00	0.21	0.01	0.00	19.58	1.79	0.00	0.21	0.01	0.00
19.59	1.92	0.00	0.20	0.01	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.01	0.00
19.61	1.99	0.00	0.20	0.01	0.00	19.62	2.00	0.00	0.19	0.01	0.00
19.63	2.00	0.00	0.18	0.01	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.01	0.00
19.65	2.00	0.00	0.18	0.01	0.00	19.66	2.00	0.00	0.17	0.01	0.00
19.67	1.99	0.00	0.16	0.01	0.00	19.68	1.88	0.00	0.16	0.01	0.00
19.69	1.92	0.00	0.15	0.01	0.00	19.70	1.81	0.00	0.15	0.01	0.00
19.71	1.74	0.00	0.14	0.01	0.00	19.72	1.72	0.00	0.14	0.01	0.00
19.73	1.71	0.00	0.14	0.01	0.00	19.74	1.72	0.00	0.13	0.01	0.00
19.75	1.69	0.00	0.13	0.01	0.00	19.76	1.69	0.00	0.12	0.01	0.00
19.77	1.71	0.00	0.12	0.01	0.00	19.78	1.73	0.00	0.11	0.01	0.00
19.79	1.74	0.00	0.10	0.01	0.00	19.80	1.78	0.00	0.10	0.01	0.00
19.81	1.80	0.00	0.10	0.01	0.00	19.82	1.86	0.00	0.09	0.01	0.00
19.83	2.00	0.00	0.09	0.01	0.00	19.84	2.00	0.00	0.08	0.01	0.00
19.85	2.00	0.00	0.07	0.01	0.00	19.86	2.00	0.00	0.07	0.01	0.00
19.87	1.94	0.00	0.06	0.01	0.00	19.88	1.92	0.00	0.06	0.01	0.00
19.89	1.93	0.00	0.05	0.01	0.00	19.90	1.86	0.00	0.05	0.01	0.00
19.91	1.90	0.00	0.04	0.01	0.00	19.92	1.96	0.00	0.04	0.01	0.00
19.93	1.98	0.00	0.04	0.01	0.00	19.94	2.00	0.00	0.03	0.01	0.00
19.95	2.00	0.00	0.03	0.01	0.00	19.96	2.00	0.00	0.02	0.01	0.00
19.97	2.00	0.00	0.02	0.01	0.00	19.98	2.00	0.00	0.01	0.01	0.00
19.99	2.00	0.00	0.01	0.01	0.00	20.00	0.00	1.00	0.00	0.01	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI	Depth (m)	FS	F <sub>L</sub>	w <sub>z</sub>	d <sub>z</sub>	LPI
<b>Overall liquefaction potential: 1.21</b>											

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

**Abbreviations**

FS: Calculated factor of safety for test point  
 F<sub>L</sub>: 1 - FS  
 w<sub>z</sub>: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth  
 d<sub>z</sub>: Layer thickness (m)  
 LPI: Liquefaction potential index value for test point