

COMUNE DI CAPANNOLI

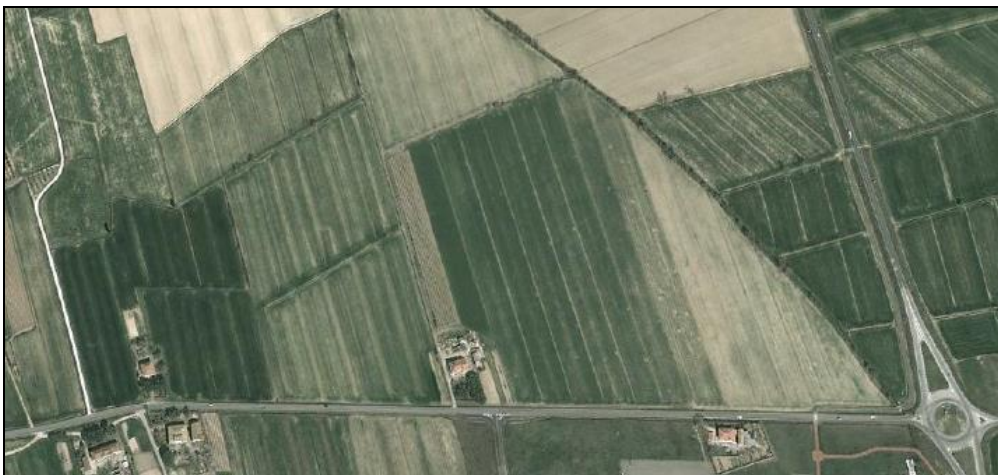
PROVINCIA DI PISA

Agosto 2023

Relazione Geologica

U.T.O.E PER ATTIVITÀ PRODUTTIVE - "ZONA PRODUTTIVA"

AMBITO UNITARIO DI PROGETTO – AUP 2.2



Committente:

GOLF IMMOBILIARE S.r.l.

Sommario

1-INTRODUZIONE.....	2
1.1- BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
2- MODELLAZIONE GEOLOGICA.....	2
2.1- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	2
2.2- INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO.....	3
2.3- INQUADRAMENTO STRUTTURALE.....	3
2.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	4
3- INQUADRAMENTO DEL SITO NELL'AMBITO DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	6
3.1- PERICOLOSITA' GEOLOGICA - PIANO STRUTTURALE COMUNALE.....	7
3.2- PERICOLOSITA' GEOLOGICA - PIANO STRUTTURALE UNIONE DEI COMUNI DELLA VALDERA.....	7
3.3- PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO – PAI.....	7
3.4- PERICOLOSITA' IDRAULICA – PIANO STRUTTURALE COMUNALE	7
3.5- PERICOLOSITA' IDRAULICA - PIANO STRUTTURALE UNIONE DEI COMUNI DELLA VALDERA.....	8
3.6- PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI - PGRA.....	8
3.7- PERICOLOSITA' SISMICA – VARIANTE REGOLAMENTO URBANISTICO.....	9
3.8- PERICOLOSITA' SISMICA - PIANO STRUTTURALE UNIONE DEI COMUNI DELLA VALDERA.....	9
3.9- VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA – PIANO STRUTTURALE COMUNALE.....	9
3.10- FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO.....	10
4- DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEI CRITERI DI FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R DEL 2020...	10
4.1- PERICOLOSITA' GEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R DEL 2020.....	10
4.2- PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R DEL 2020.....	11
4.3- PERICOLOSITA' SISMICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R DEL 2020.....	11
4.4- CRITERI GENERALI DI FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R DEL 2020.....	11
5- PIANO DELLE INDAGINI.....	12
5.1- METODOLOGIA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	12
5.2- RICOSTRUZIONE LITOLOGICA -STRATIGRAFICA.....	13
6- CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE E STRATIGRAFICHE CONCLUSIVE.....	15
7-INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	16
7.1- CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE DEL COMUNE DI CAPANNOLI.....	16
7.2- INDAGINI PER LA VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA E PER LA PARAMETRIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOUOLO.....	16
8- APPROFONDIMENTI, CONDIZIONI E PRESCRIZIONI ALLA TRASFORMAZIONE.....	23
8.1- APPROFONDIMENTI DI CARATTERE GEOTECNICO E SISMICO.....	23
8.2- APPROFONDIMENTI LEGATI ALLA RISORSA IDRICA.....	25
8.3- APPROFONDIMENTI LEGATI ALLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E AL MANTENIMENTO DELLE CONDIZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA.....	28
9- CONCLUSIONI.....	29

1. INTRODUZIONE

Su incarico della “**GOLF IMMOBILIARE S.r.l.**” è stata eseguita un’indagine geologica in un’area destinata all’insediamento di attività produttive.

L’AUP 2.2., così come evidenziato nelle cartografie riportate, comprende il territorio comunale situato lungo la SP 26 (viabilità di collegamento tra Via della Fila, SP 64, e la SR 439), sul lato opposto della zona industriale del comune di Peccioli (Allegato 1).

L’intervento è disciplinato dall’art.33 delle N.T.A. del Regolamento Urbanistico del Comune di Capannoli (“**L’U.T.O.E. per attività produttive – Zona produttiva**”) e dalla **Scheda di Norma 2.2 AUP**.

L’indagine geologica di supporto al Piano Attuativo è stata prodotta ai sensi del Regolamento approvato con D.P.G.R. 30/01/2020 n.5/R (“Regolamento di attuazione dell’art. 104 della legge regionale 10 novembre 2014 n.65 in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche).

1.1 BREVE DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

La nuova area insediativa è destinata al potenziamento del sistema economico del territorio comunale attraverso la localizzazione di nuove attività produttive.

L’AUP 2.2 copre una superficie territoriale massima di 199.900 m²; per questa è prevista una suddivisione in n.2 lotti per attività di tipo industriale, commerciale, direzionale, logistico ed artigianale (Lotto 1 Superficie = 69.840 mq; Lotto 2 Superficie = 84.060 mq).

Nel dettaglio, alla luce delle informazioni attualmente disponibili, la previsione è per attività di tipo logistico.

Dalle indicazioni riportate nella relativa scheda norma si evince che per le strutture in progetto è prevista un’altezza massima di 15 m, un indice di fabbricabilità fondiaria pari a 4,0 mc/mq ed un rapporto di copertura del 60%.

All’interno del perimetro dell’AUP 2.2 sono previste aree destinate a verde pubblico, verde privato e a parcheggi.

Per dettagli tecnici più specifici riguardanti gli interventi previsti si rimanda ai corrispondenti elaborati progettuali redatti dallo Studio Associato di Architettura Aringhieri – Bini.

2. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La zona di interesse è localizzata a Sud-Est dell’abitato di Capannoli in corrispondenza della piana alluvionale del Fiume Era e dei suoi affluenti.

Dal punto di vista idraulico il comparto si sviluppa in sinistra idrografica del Rio Recinaio.

Il Rio, affluente di destra del Fiume Era, ha una lunghezza dell’asta principale, alla confluenza, di circa 5,5 km ed attraversa il territorio dei comuni di Peccioli e di Capannoli. Questo scorre in direzione nord-sud senza arginature con una pendenza media del corso d’acqua di circa 12 ‰.

L'AUP 2.2 è, inoltre, interessata da uno sviluppato reticolo idraulico minore costituito da fossette campestri (direzione principale Sud-Ovest / Nord –Est) che drenano le acque nei capofossi esistenti e da qui direttamente nel corso del fiume Recinaio.

Geomorfologicamente non sono stati riscontrati fenomeni di dissesto in atto o quiescenti che possano interferire con la nuova destinazione dell'area in oggetto (Allegato 2).

2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRATIGRAFICO

L'area produttiva è caratterizzata dall'affioramento di sedimenti alluvionali ("**Alluvioni - all**") costituiti in netta prevalenza da limi ed argille (Allegato 2).

La loro deposizione risale all'Olocene ed è collegata alle fasi di sovralluvionamento sviluppatasi in tutta la pianura pisana, durante la deglaciazione post-wurmiana, man mano che il livello del mare risaliva.

La formazione si è sedimentata al di sopra dei depositi pliocenici riconducibili alle successioni delle "*Sabbie – p₃*" e delle "*Sabbie argillose – p₂*".

La successione "*p₃*" è costituita da sabbie addensate e omogenee a cui si intercalano livelli decimetrici di arenaria, di calcareniti e talvolta orizzonti più argillosi ricchi di macrofossili. Intercalate a queste si trovano livelli argilloso-siltoso-sabbiosi che compaiono in spessori di varia potenza, talora di 5-10 m ("*Sabbie argillose*" – *p₂*).

Questi livelli sono spesso ricchi di macrofossili mentre altre volte sono associati a letti torbosi indicativi di stagni retrolitorali.

I rilievi collinari circostanti sono invece caratterizzati dalle formazioni geologiche di seguito descritte. A partire da quella geometricamente e stratigraficamente sovrastante si ha:

- "*Sabbie di Nugola Vecchia*" – *q₃*: rappresenta la fase di chiusura regressiva del ciclo del Pleistocene inferiore ed è caratterizzata, dal punto di vista litologico, da sabbie molto fini, di colore ocra-arancio, suddivise in banchi omogenei di spessore compreso tra 5-10 m. Al suo interno si distingue una facies a prevalente componente sabbiosa e una a maggiore frazione argillosa.
- "*Argille talora torbose in facies salmastra*" – *q_{2b}*: rappresenta il sedimento basale della trasgressione marina del Pleistocene Inferiore e nello specifico costituisce un membro della formazione delle *Sabbie e Argille ad Artica*; la distinzione tra queste due successioni si effettua unicamente sulla base delle associazioni malacologiche. Dal punto di vista litologico le "*Argille torbose in facies salmastra*" sono costituite da argilla con elevata frazione organica; sporadicamente si individuano intercalazioni di natura sabbiosa.

2.3 INQUADRAMENTO STRUTTURALE

Il territorio comunale di Capannoli fa parte del complesso strutturale dell'Appennino Settentrionale.

La storia evolutiva dell'Appennino Settentrionale è caratterizzata fino al Miocene superiore da una tettonica compressiva polifasata. A quest'ultima è seguita una fase a carattere distensivo che ha dato luogo a depressioni tettoniche, delimitate da faglie dirette, nelle quali si sono avute le condizioni favorevoli per l'instaurarsi di una sedimentazione di tipo marino e continentale.

Le formazioni appartenenti a tale fase fanno parte del Complesso Neoautoctono.

Quest'ultimo è costituito da una serie piuttosto potente di terreni prevalentemente sabbiosi ed argillosi che costituiscono, in prima approssimazione, una struttura monoclinale con immersione verso N-NE di circa 5° - 8°.

2.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

I sedimenti alluvionali in affioramento presentano caratteristiche idrogeologiche tipiche di un corpo acquifero dotato di limitata permeabilità e trasmissività. Le acque sono localizzate all'interno di livelli di sabbia e/o ghiaia di spessore variabile, talvolta discontinui, lenticolari, dislocati a varia profondità all'interno della coltre alluvionale. La risorsa è captata attraverso la realizzazione di pozzi superficiali ad anelli (spinti a profondità dell'ordine dei 10-15 metri dal p.c.) che permettono limitati emungimenti idrici.

Le indagini idrogeologiche condotte a supporto del Piano Strutturale del Comune di Capannoli evidenziano la falda acquifera superficiale ad una profondità dell'ordine di alcuni metri d.p.c. (misurazioni Aprile 2003) con possibili escursioni del livello di saturazione del terreno a quote inferiori rispetto al piano di campagna (Allegato 2).

In occasione della campagna di indagini effettuata in data 22/11/2012 non era stato possibile misurare il livello della falda acquifera a causa della chiusura dei fori delle indagini.

Al contrario, in occasione dell'esecuzione in sito della Prova CPTU (05/08/2023), grazie all'installazione di un tubo piezometrico, è stato possibile rilevare la falda freatica ad una profondità di circa 2,7 m d.p.c.

I sedimenti alluvionali giacciono al di sopra dei depositi riconducibili alle formazioni plioceniche a prevalente composizione sabbiosa; queste ultime sono caratterizzate da buona permeabilità, per porosità primaria, e da più scarsa permeabilità.

L'elevato stato di addensamento dei litotipi, la presenza di una costante frazione argillosa – limosa e la presenza di strati impermeabili coincidenti con livelli di argilla e/o di calcareniti limita, infatti, l'infiltrazione e la mobilità delle acque.

Al fine di individuare potenziali acquiferi da utilizzare per un eventuale approvvigionamento idrico dell'area, in occasione di un precedente studio, è stata effettuata un'indagine geoelettrica (TOMOGRAFIA ELETTRICA).

Nel caso specifico è stata realizzato uno stendimento di 240 m di lunghezza utilizzando un gruppo di n.48 elettrodi spazati di 5 m; a questi se ne è aggiunto uno a grande distanza con la funzione di polo remoto.

Tale procedura ha consentito di indagare un notevole spessore, raggiungendo circa 80 m d.p.c..

L'indagine consiste nell'immettere corrente nel terreno attraverso un dipolo energizzante (AB) o un polo remoto (A) e di misurare tramite un dipolo di lettura (MN) la differenza di potenziale indotta dal campo elettrico creato nel terreno.

In tale indagine l'incognita è rappresentata dalla distribuzione della resistività nel terreno mentre le misure elettriche effettuate sul terreno rappresentano i termini noti.

In sintesi, dal punto di vista operativo, l'apparecchiatura utilizzata è costituita da una serie di elettrodi che vengono spazati regolarmente secondo una determinata geometria e da un energizzatore che produce corrente da immettere nel terreno. Sia gli elettrodi che l'energizzatore sono collegati ad una centrale di acquisizione dati per la misurazione della differenza di potenziale (d.d.p.).

Conoscendo in diversi punti la d.d.p. e l'intensità di corrente si ricava la resistività apparente del sottosuolo. La distribuzione della resistività nel terreno è una funzione intrinseca e del tipo di roccia o di sedimento e contemporaneamente funzione del contenuto in acqua presente nei pori e nelle fessure (conducibilità elettrolitica).

Nella tabella successiva si riportano i valori di resistività caratteristici di alcune rocce, metalli, minerali e delle acque (Fig.1).

Rocce sedimentarie	Resistività	Rocce ignee e metamorfiche	Resistività
Calcere	100 – 5000	Basalto	10 – 10 ⁵
Argilla	1 – 100	Granito	100- 10 ⁵
Ghiaia	100 – 5000	Marmo	100 – 10 ⁶
Sabbia	100 – 10 ³	Scisto	10 – 10 ⁴
Arenaria	100 -10 ⁴	Gabbro	103 – 10 ⁶
Marna	1 - 100	Ardesia	100 – 10 ⁶
Quarzite	5000 – 10 ⁵		

Minerali e metalli	Resistività	Acque	Resistività
Pirite	0,0001 – 10	Di mare	< 0,2
Argento	10 ⁻⁷	Pura	100 – 10 ³
Grafite	0,001 – 1	Naturale	1 - 100
Quarzo	10 ⁵	Con 20% di sale (NaCl)	0,001
Salgemma	10 – 109		
Bauxite	200 – 6000		
Galena	0,01 – 200		

Fig.1

Maggiori dettagli inerenti alla procedura e ai sistemi di acquisizione utilizzati sono riportati in allegato (Allegato 3).

L'indagine tomografica è stata registrata ed elaborata con due diverse sequenze di acquisizione, Wenner e Polo-Dipolo, ottenendo sostanzialmente un risultato simile e confrontabile (Fig.2).

In sintesi, dall'elaborazione e dall'analisi della tomografia elettrica si osserva che i valori di resistività, su tutto lo spessore indagato, sono compresi tra 10 e 30 Ohm*m circa.

In particolare, in entrambi i profili, si osserva uno strato superficiale più conduttivo (resistività compresa tra 10 e 20 Ohm*m) con spessore medio valutato in circa 10 m sul lato Ovest della sezione e di circa 15 m sul lato Est. Tale livello coincide con lo strato superficiale a prevalente comportamento coesivo (limo argilloso).

A partire da tali profondità è evidente, seppur con un basso contrasto di resistività (20 Ohm*m < resistività < 30 Ohm*m), il passaggio netto a materiali a granulometria più grossolana come sabbie in matrice limo argillosa.

Tale passaggio, ben definito, è presente a circa 10 m di profondità sul lato Ovest della sezione mentre tende ad approfondirsi sul lato Est mostrando valori di resistività più bassi.

In sintesi, entrambe le elaborazioni individuano la presenza di una lente a maggior contrasto di resistività, pur rimanendo su valori assoluti relativamente bassi, sul lato Ovest della sezione. Lo strato, dello spessore di circa 20 m, risulta potenzialmente produttivo anche in ragione del fatto che risulta confinato da livelli più conduttivi (resistività < 20 Ohm*m) riconducibili a materiale coesivo.

Alla luce di quanto emerso la maggiore probabilità di incontrare livelli produttivi è quindi localizzata sul lato Ovest del comparto. Valori di resistività maggiori si riscontrano anche sul lato Est ma a maggiori profondità e con valori assoluti di resistività minori rispetto a quelli del livello sopra descritto.

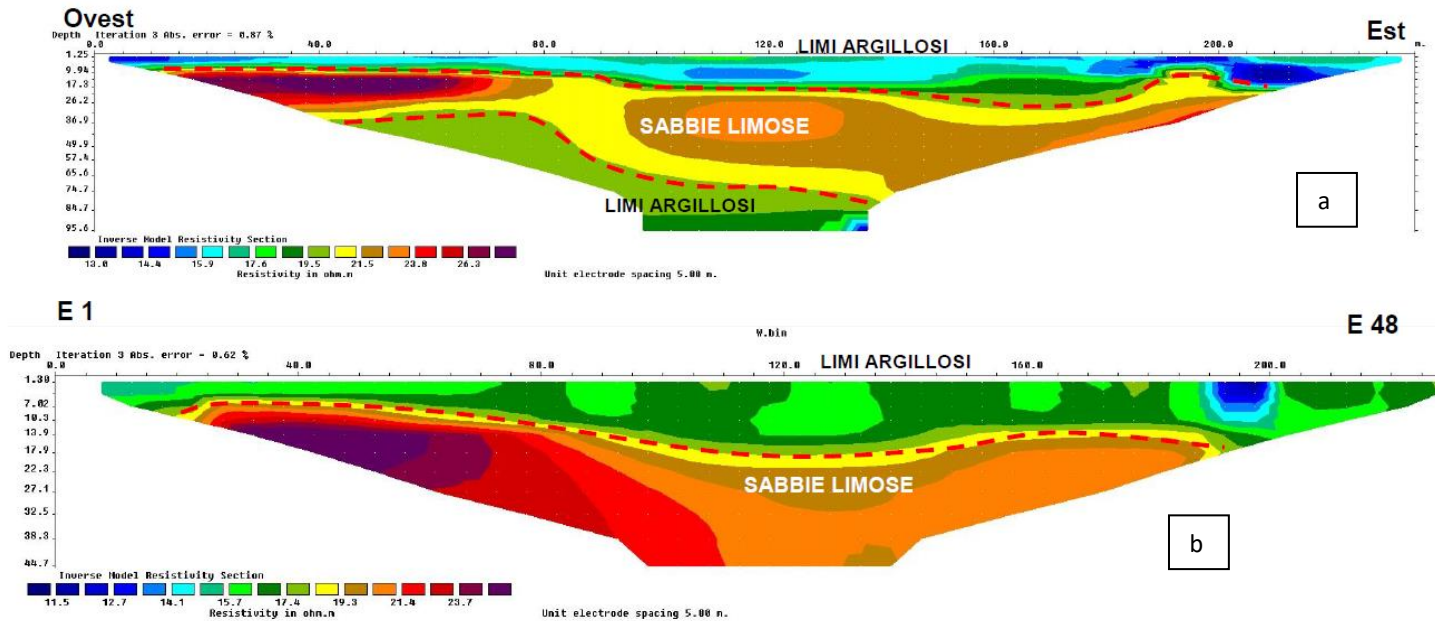


Fig.2: Sezione Tomografica. Metodo Polo – Dipolo (a) e Metodo Wenner (b)

3. INQUADRAMENTO DEL SITO NELL'AMBITO DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Allo stato attuale l'ambito di intervento è dotato di studi geologici redatti a supporto del Piano Strutturale comunale, conforme al D.P.G.R. n.26/R del 27/04/2007, del Piano Strutturale Intercomunale - Unione dei Comuni della Valdera, redatto ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/2011 e adottato con Delibera di Giunta Unione Valdera n.107 del 07/08/2020 (Delibera di adozione del Consiglio Comunale n.35 del 07/07/2020), della Variante per Aggiornamento quinquennale approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n.43 del 26/09/2017 e delle successive ulteriori varianti (Variante n.2 – approvata con delibera di Consiglio Comunale n.79 del 26/11/2020).

La Variante per Aggiornamento quinquennale è conforme al D.P.G.R. n.53/R del 25/10/2011 "Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale n.1 del 3/1/2005 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche", al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Appennino Settentrionale (UoM Arno), al PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, alla D.C.R.T. n.72 del 24/07/07 di approvazione del P.I.T. e alla D.C.P. n.100 del 27/07/2006 di approvazione del nuovo Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) della Provincia di Pisa.

3.1 PERICOLOSITA' GEOLOGICA - PIANO STRUTTURALE COMUNALE

La “*Carta della Pericolosità Geologica*” inserisce il territorio all’interno della “**Classe G.2**” corrispondente a “*Pericolosità Bassa*” (Allegato 4).

In questa rientrano le “*aree con elementi geomorfologici litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto*”.

3.2 PERICOLOSITA' GEOLOGICA - PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE UNIONE DEI COMUNI DELLA VALDERA

La *Carta della Pericolosità Geologica*, redatta ai sensi del 53/R del 2011, classifica il territorio in “**Classe G.2**” coincidente con una “*Pericolosità Media*” (Allegato 4).

Questa corrisponde alle “*aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%*”.

3.3 PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO, STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI

Le problematiche legate alla stabilità dell’area sono state valutate a partire dal Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Assetto Idrogeologico entrato in vigore con D.P.C.M. del 6 maggio 2005 “Approvazione del Piano di Bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico” (GU n. 230 del 3/10/2005).

La documentazione rimarrà in vigore fino all’approvazione del “*Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica*”, prevista per la fine del 2023.

Allo stato attuale il Progetto di PAI “Dissesti Geomorfologici” è stato approvato in via tecnica nella seduta della Conferenza Operativa del 30 novembre 2022 e adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente con delibera n. 28 del 21 dicembre 2022.

Nello specifico la “*Carta del PAI frane nel Bacino dell’Arno*”, in accordo con quanto riportato nel Progetto di PAI, non individua sull’area problematiche riconducibili a fenomeni di dissesto.

3.4 PERICOLOSITA' IDRAULICA - PIANO STRUTTURALE COMUNALE

La “*Carta della Pericolosità Idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/R del 2007*” classifica la quasi totalità del comparto all’interno della classe “**I.2**” corrispondente ad “*Pericolosità Idraulica media*” (Allegato 5).

Questa comprende le “*aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < T_r \leq 500$ anni*”.

Una fascia di limitata estensione, presente sul lato est dell’ambito, è invece classificata a “**Pericolosità Idraulica elevata – I.3**” (“*aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < T_r \leq 200$ anni*”).

Infine, una condizione di “**Pericolosità Idraulica molto elevata – I.4**”, corrispondente alle aree interessate da esondazioni per eventi con $T_r \leq 20$ anni e $T_r \leq 30$ anni, è stata riscontrata sempre sul lato orientale dell’ambito, nella zona compresa tra il limite esterno dell’AUP 2.2 e il Fosso Recinaio.

3.5 PERICOLOSITA' IDRAULICA - PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE UNIONE DEI COMUNI DELLA VALDERA

Per il Comune di Capannoli la **Carta delle Pericolosità idraulica** allegata al Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione Valdera è stata elaborata sulla base delle classi di pericolosità idraulica individuate dal PGRA (Allegato 5). Per la classificazione dell'ambito di intervento all'interno di tali classi si rimanda al paragrafo successivo.

3.6 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) – AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Le mappe del Piano di Gestione del Rischio idraulico del Distretto Appennino Settentrionale, secondo ciclo di gestione 2021 – 2027 approvato con d.p.c.m. del 1° dicembre 2022, classificano la maggior parte della superficie di interesse in **Classe di Pericolosità Idraulica bassa – "P1"** (Allegato 5).

"Questa corrisponde alle aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale".

Ai sensi dell'art.11 comma 1 della Disciplina di Piano *"nelle aree P1 sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico"*.

Porzioni di più limitata estensione, in prossimità del corso del Rio Recinaio, sono invece inserite nella **Classe di Pericolosità da alluvione media – "P2"** e nella **Classe di Pericolosità da alluvione elevata – "P3"**.

La classe P2 (aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti) *"corrisponde alle aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni"*.

Ai sensi dell'art.9 della Disciplina di Piano *"1. nelle aree P2 per le finalità di cui all'art.1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 10. 2. Nelle aree P2 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità. 3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.*

La classe P3 (aree a pericolosità per alluvioni frequenti) comprende *"le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni"*.

Ai sensi dell'art.7 della Disciplina di Piano *"1. nelle aree P3 per le finalità di cui all'art.1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 8. 2. Nelle aree P3 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità. 3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.*

3.7 PERICOLOSITA' SISMICA - VARIANTE REGOLAMENTO URBANISTICO

La Carta della Pericolosità Sismica ai sensi del 53/R del 2011 classifica la maggior parte della superficie della AUP 2.2 in Classe di **Pericolosità sismica media (S.2)** (Allegato 6).

Questa coincide con le “*zone di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali che non rientrano tra quelle previste per la classe di pericolosità sismica S.3*”.

Una porzione limitata, coincidente con la fascia presente sul lato Est del comparto, in prossimità del corso del Torrente Recinaio, è classificata a **Pericolosità sismica locale elevata (S.3)** per la problematica legata al fenomeno della Liquefazione.

La classe comprende “*le zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; ai terreni suscettibili di liquefazione dinamica...*”.

3.8 PERICOLOSITA' SISMICA - PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE UNIONE DEI COMUNI DELLA VALDERA

La cartografia redatta a supporto del Piano Strutturale dell'Unione dei Comuni della Valdera inserisce l'ambito di intervento in classe di **Pericolosità sismica locale media (S.2)** (Allegato 6).

Questa comprende le “*zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)*”.

3.9 VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA - PIANO STRUTTURALE COMUNALE

La Carta della Vulnerabilità Idrogeologica colloca la zona in studio in “**Classe 3 - Sottoclasse 3b**” di Vulnerabilità corrispondente a **Vulnerabilità Media** (Allegato 7).

La sottoclasse “...corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione mediocre; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 7 ed i 15 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali mediamente permeabili con livelli piezometrici prossimi al piano di campagna, quelle di ricarica di acquiferi confinati a bassa permeabilità, quelle consistenti in terrazzi alluvionali antichi costituiti da litologie poco permeabili e direttamente connessi all'acquifero principale, quelle a permeabilità medio alta ma con superficie freatica depressa per cause naturali, nonché, nelle aree collinari e montuose le zone di affioramento di terreni litoidi a media permeabilità, le zone morfologicamente pianeggianti con affioramento di terreni sciolti di media permeabilità con sufficiente estensione e ricarica, le zone di alimentazione delle sorgenti di principale importanza emergenti da litologie poco permeabili”.

3.10 FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

La Variante n.2 al Regolamento Urbanistico del Comune di Capannoli, alla luce delle problematiche emerse dall'analisi delle cartografie di pericolosità geologica e della destinazione d'uso dell'area ("Area di espansione di nuova previsione"), colloca l'intervento massimo previsto per l'ambito di intervento in **Classe 3 di Fattibilità** corrispondente a "**Fattibilità condizionata**" (Allegato 7).

Questa "si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi".

4. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEI CRITERI DI FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R.5/R del 2020

Il D.P.G.R. n.5/R del 30 gennaio 2020 – "Regolamento di attuazione dell'art. 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n.65 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche, al paragrafo §4 dell'Allegato A ("Direttive per la formazione dei piani attuativi") riporta quanto segue: "... I piani attuativi sono corredati da una relazione contenente gli esiti degli approfondimenti di indagine, laddove siano stati indicati necessari nel piano operativo oppure indicazioni sulla tipologia delle indagini da eseguire o sui criteri e sugli accorgimenti tecnico-costruttivi da adottare, ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Qualora il piano operativo abbia subordinato la loro attuazione alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di mitigazione del rischio, la relazione contiene anche il progetto delle opere previste, con una descrizione dettagliata delle caratteristiche, delle dimensioni e degli effetti attesi, delle eventuali attività di monitoraggio e loro durata. La relazione dà atto che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento, relativamente agli aspetti geologico, idraulico e sismico. In caso contrario, è necessario procedere ad aggiornare tale quadro conoscitivo con riferimento alla porzione di territorio interessata dalle mutate condizioni di pericolosità. Lo studio adotta le metodologie di analisi e di redazione cartografica contenute nelle presenti direttive ed è condotto alla redazione del piano attuativo".

Alla luce dell'analisi e degli approfondimenti effettuati nell'ambito della presente, di seguito riportati, è possibile confermare il quadro conoscitivo di riferimento e classificare l'ambito di intervento nelle classi di pericolosità ai sensi del D.P.G.R.5/R del 2020.

4.1 PERICOLOSITA' GEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R.5/R DEL 2020

Ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 2020 l'area è classificata a "**Pericolosità geologica media – G.2**". Questa corrisponde alle "aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi".

4.2 PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R.5/R DEL 2020

L'AUP 2.2 è inserita prevalentemente in classe di Pericolosità Idraulica **P1**, corrispondente ad **"Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità"**.

Una fascia di più limitata estensione, localizzata lungo il margine orientale dell'ambito, è invece classificata nelle classi **P2** e **P3** corrispondente rispettivamente a **"Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti"** e **"Aree a pericolosità per alluvioni frequenti"**.

Per l'aspetto idraulico si rimanda, inoltre, alla documentazione prodotta a supporto del presente intervento dallo studio "H.S. INGEGNERIA S.r.l."

4.3 PERICOLOSITA' SISMICA AI SENSI DEL D.P.G.R.5/R DEL 2020

Dal punto di vista sismico la superficie d'ambito è per la maggior parte classificata a **"Pericolosità sismica locale media – S.2"**. Questa comprende le *"zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano di campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1 Hz; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (F_x) < 1,4; zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore ai 15 gradi); zone suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3"*.

Una più limitata porzione dell'area è invece classificata a **"Pericolosità sismica locale elevata – S.3"** in quanto costituita da *"aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica, caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio della liquefazione"*.

4.4 CRITERI GENERALI DI FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R.5/R DEL 2020

Per le classi di pericolosità sopra individuate il D.P.G.R. definisce i seguenti criteri generali di fattibilità.

In relazione agli aspetti geologici, nelle aree caratterizzate da **Pericolosità geologica media (G.2)** *"le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area"*.

In merito alle condizioni idrauliche, per le aree a **Pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1)** non sono previste particolari prescrizioni ai sensi della normativa vigente; al contrario *"nelle aree caratterizzate da Pericolosità per alluvioni frequenti (P3) e poco frequenti (P2) la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla L.R.41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di bacino. La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, con opere idrauliche, opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale, ai sensi dell'art.8 comma 1 della L.R. 41/2018"*.

Infine, per quanto concerne l'assetto sismico *"nelle aree caratterizzate da Pericolosità sismica locale media (S.2) non è necessario indicare condizioni di attuazione per la fase attuativi o progettuale degli interventi.*

Limitatamente a quelle connesse con contrasti di impedenza sismica attesa entro alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore ad 1 hz, la fattibilità

degli interventi di nuova edificazione tiene conto dell'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie, al fine di verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura nella fase di progettazione edilizia".

Relativamente alle aree classificate a **Pericolosità sismica locale elevata (S.3)**, "in sede di piano attuativo o, in sua assenza, dei progetti edilizi, sono da approfondire i seguenti aspetti: per i terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono effettuate indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'indice del potenziale di Liquefazione (LPI), così come indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Liquefazione" – LIQ, approvate con la deliberazione della Giunta regionale 23 febbraio 2015, n.144 (Redazione delle specifiche tecniche regionali per la Microzonazione sismica). Tali valutazioni sono finalizzate alla individuazione della "zona di suscettibilità a liquefazione – Z_{SLQ}" e della "zona di rispetto a liquefazione – Z_{RLQ}".

5. PIANO DELLE INDAGINI

In questa fase progettuale la ricostruzione stratigrafica e la modellizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo sono state possibili attraverso il rilievo dell'area e mediante l'esecuzione in sito di n.6 Prove Penetrometriche Statiche (CPT), effettuate in data 22/11/2022, e di n.1 Prova Penetrometrica Statica con punta elettrica (CPTU) eseguita in data 02/08/2023 (Allegato 8).

Le indagini hanno consentito di raggiungere un grado di approfondimento esauriente in merito alle problematiche geologiche e geotecniche del terreno di fondazione.

5.1 METODOLOGIA DI INDAGINE GEOGNOSTICA

Alla ricostruzione stratigrafica ed alla caratterizzazione geotecnica dei litotipi presenti nel sottosuolo si è giunti attraverso l'esecuzione di n.7 Prove Penetrometriche Statiche; di queste n.6 sono state effettuate utilizzando la punta meccanica e n.1 la punta elettrica (piezocono).

Le indagini sono state eseguite grazie ad un penetrometro **PAGANI Modello TG 73-200**.

Le n.6 prove CPT (**CPT1 - CPT2 - CPT3 - CPT4 - CPT5 - CPT6**), effettuate con la punta meccanica di tipo Begemann, sono state spinte fino ad una profondità massima compresa tra 13,8 e 15,0 m d.p.c..

In sintesi, la Prova Penetrometrica Statica consiste, una volta posizionata l'attrezzatura, nel far avanzare ad intervalli regolari di 20 cm una batteria di aste; nei primi 4 cm si legge la Resistenza di Punta, nei successivi 4 cm la Resistenza di Punta più quella Laterale, negli ultimi 12 cm non si effettua nessuna lettura e si torna in posizione di partenza.

L'elaborazione dei dati ottenuti durante l'esecuzione delle prove consente di risalire con buona approssimazione alla individuazione del tipo litologico attraversato ed alla determinazione dei principali parametri geotecnici, ossia l'Angolo di Attrito Interno " ϕ " per i terreni prevalentemente granulari e la Coesione Utile non drenata " c_u " per i terreni a comportamento coesivo.

La prova effettuata con il piezocono (**CPTU1**) è stata invece spinta fino ad una profondità di circa 20 m prima del raggiungimento del rifiuto strumentale.

L'indagine con punta elettrica permette la misura in continuo della resistenza di punta, dell'attrito laterale e della pressione interstiziale, consentendo di migliorare e rendere più precisa l'interpretazione stratigrafica del terreno.

L'ubicazione delle indagini ed i certificati sono riportati in allegato (Allegato 8 – 9 - 10).

5.2 RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA

Dall'elaborazione delle indagini si risale a quanto di seguito descritto (Allegato 14):

Terreno superficiale maggiormente alterato

Si tratta della porzione più superficiale del sottosuolo, alterata, direttamente interessata dall'attività antropica e maggiormente influenzata dalle escursioni stagionali del naturale contenuto in acqua.

Lo spessore medio risulta:

CPT1: da p.c. a 0,6 m d.p.c.

CPT2: da p.c. a 0,8 m d.p.c.

CPT3: da p.c. a 1,0 m d.p.c.

CPT4: da p.c. a 0,8 m d.p.c.

CPT5: da p.c. a 0,8 m d.p.c.

CPT6: da p.c. a 0,6 m d.p.c.

Limo argilloso mediamente consistente

Al di sotto dello spessore superficiale è stato individuato uno strato a prevalente frazione limo - argillosa.

Dal punto di vista geotecnico il litotipo è contraddistinto da un medio grado di consistenza e dai seguenti valori medi dei principali parametri geo-meccanici:

CPT1: da 0,6 a 3,4 m d.p.c. $c_u = 0,9 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 70 \text{ kg/cm}^2$

CPT2: da 0,8 a 3,0 m d.p.c. $c_u = 0,85 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 70 \text{ kg/cm}^2$

CPT3: da 1,0 a 3,0 m d.p.c. $c_u = 0,85 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 70 \text{ kg/cm}^2$

CPT4: da 0,8 a 3,4 m d.p.c. $c_u = 0,85 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 70 \text{ kg/cm}^2$

CPT5: da 0,8 a 3,0 m d.p.c. $c_u = 0,8 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 60 \text{ kg/cm}^2$

CPT6: da 0,6 a 3,8 m d.p.c. $c_u = 0,8 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 60 \text{ kg/cm}^2$

Argilla limosa da poco a mediamente consistente

Il livello a comportamento prevalentemente argilloso caratterizza in maniera predominante la stratigrafia del sottosuolo esaminato.

Il materiale, litologicamente omogeneo, con grado di consistenza da poco a mediamente consistente, a tratti interessato dalla presenza di sottili livelli a maggiore componente limo-sabbiosa, è stato individuato in uno strato continuo, alle profondità e con le caratteristiche geotecniche medie di seguito indicate:

CPT1: da 3,4 a 10,0 m d.p.c. $c_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 45 \text{ kg/cm}^2$

CPT2: da 3,0 a 9,4 m d.p.c. $c_u = 0,65 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 50 \text{ kg/cm}^2$

CPT3: da 3,0 a 9,6 m d.p.c. $c_u = 0,65 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 50 \text{ kg/cm}^2$

CPT4: da 3,4 a 10,4 m d.p.c. $c_u = 0,65 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 50 \text{ kg/cm}^2$

CPT5: da 3,0 a 10,2 m d.p.c. $c_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 50 \text{ kg/cm}^2$

CPT6: da 3,8 a 9,4 m d.p.c. $c_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2$, $M_o = 50 \text{ kg/cm}^2$

Sabbia limosa e limo sabbioso mediamente addensato

In corrispondenza delle n.6 verticali, a partire da una profondità dell'ordine di 10 m d.p.c., si assiste ad un aumento della componente granulare.

Il materiale è costituito sabbia limosa - limo sabbioso con grado di addensamento compreso tra sciolto e mediamente addensato e con caratteristiche geotecniche variabili.

Il livello presenta uno spessore medio dell'ordine dei 3,0 m ed è caratterizzato da valori medi dell'angolo di attrito interno (ϕ^*) e del Modulo Edometrico (M_o) di seguito riassunti:

CPT1: da 10,0 a 13,6 m d.p.c. $\phi = 30^\circ$, $M_o = 150 \text{ kg/cm}^2$

CPT2: da 9,4 a 10,8 m d.p.c. $\phi = 31^\circ$, $M_o = 160 \text{ kg/cm}^2$

da 12,4 a 13,6 m d.p.c. $\phi = 29^\circ$, $M_o = 100 \text{ kg/cm}^2$

CPT3: da 9,6 a 12,0 m d.p.c. $\phi = 29^\circ$, $M_o = 110 \text{ kg/cm}^2$

CPT4: da 10,4 a 12,8 m d.p.c. $\phi = 31^\circ$, $M_o = 190 \text{ kg/cm}^2$

CPT5: da 10,2 a 12,4 m d.p.c. $\phi = 30^\circ$, $M_o = 140 \text{ kg/cm}^2$

CPT6: da 9,4 a 12,4 m d.p.c. $\phi = 30^\circ$, $M_o = 130 \text{ kg/cm}^2$

*: I valori dell'angolo di attrito interno efficace sopra riportati sono stati determinati a partire dalla relazione di Meyerhof (1956-1976) valida per sabbie e sabbie limose.

Sabbia addensata

La porzione terminale delle prove è interessata da un livello di sabbia con elevato stato di addensamento ($Dr_{\text{medio}} > 70\%$), a causa del quale è stato raggiunto il rifiuto strumentale.

In sintesi sono stati riscontrati i seguenti valori medi:

CPT1: da 13,6 a 13,8 m d.p.c. $\phi = 38^\circ$, $M_o > 500 \text{ kg/cm}^2$

CPT2: da 10,8 a 12,4 m d.p.c. $\phi = 34^\circ$, $M_o > 200 \text{ kg/cm}^2$

da 13,6 a 15,0 m d.p.c. $\phi = 37^\circ$, $M_o > 300 \text{ kg/cm}^2$

CPT3: da 12,0 a 13,8 m d.p.c. $\phi = 36^\circ$, $M_o > 250 \text{ kg/cm}^2$

CPT4: da 12,0 a 13,8 m d.p.c. $\phi = 38^\circ$, $M_o > 500 \text{ kg/cm}^2$

CPT5: da 12,4 a 14,4 m d.p.c. $\phi = 36^\circ$, $M_o > 300 \text{ kg/cm}^2$

CPT6: da 12,4 a 14,2 m d.p.c. $\phi = 36^\circ$, $M_o > 300 \text{ kg/cm}^2$

Le informazioni inerenti all'assetto litologico e litotecnico della porzione più superficiale del sottosuolo, ottenute attraverso le prove CPT sopra descritte, sono state approfondite mediante l'esecuzione di n.1 prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTU1). Per quest'ultima è stato necessario effettuare un perforo in modalità dinamica fino alla profondità di circa 1,1 m d.p.c. per consentire l'ancoraggio dello strumento.

La prova CPTU conferma sostanzialmente quanto emerso dalle Prove Penetrometriche Statiche con punta meccanica.

L'indagine è stata spinta fino ad una profondità di circa 20 m d.p.c. consentendo di ricostruire nel dettaglio la stratigrafia (passo di lettura pari a 2,0 cm).

In breve, il sottosuolo risulta costituito prevalentemente da materiale di natura coesiva; nello specifico si tratta di limo argilloso e argilla limosa con grado di consistenza variabile da poco a consistente.

All'interno dei livelli sopra descritti sono presenti intercalazioni di materiale a dominante frazione granulare quali limi sabbiosi e sabbie anche se in livelli di minore spessore rispetto a quanto emerso dalle prove CPT. Tale condizioni può essere spiegata considerando la diversa tipologia di indagine e di elaborazione.

In sintesi si ha:

Limo argilloso e Argilla limosa mediamente consistente

da 1,1 a 6,7 m d.p.c. $c_u = 0,85 \text{ kg/cm}^2$

da 10,5 a 11,2 m d.p.c. $c_u = 0,9 \text{ kg/cm}^2$

da 12,5 a 17,2 m d.p.c. $c_u = 0,8 \text{ kg/cm}^2$

da 17,5 a 19,0 m d.p.c. $c_u = 0,8 \text{ kg/cm}^2$

Limo argilloso e Argilla limosa consistente

da 6,7 a 7,5 m d.p.c. $c_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2$

da 8,1 a 10,0 m d.p.c. $c_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2$

da 11,2 a 12,5 m d.p.c. $c_u = 0,5 \text{ kg/cm}^2$

Limo sabbioso e Sabbie

da 7,5 a 8,1 m d.p.c. $\phi = 32^\circ$

da 10,0 a 10,5 m d.p.c. $\phi = 32^\circ$

da 17,2 a 17,5 m d.p.c. $\phi = 32^\circ$

da 19,0 a 19,2 m d.p.c. $\phi = 32^\circ$

Nota: Per quanto attiene il Modulo Edometrico si rimanda ai valori ottenuti dalle elaborazioni delle indagini CPT; quanto detto risulta giustificato poiché la relazione utilizzata nell'ambito dell'elaborazione della CPTU (Robertson 2009) tende a sovrastimare tale parametro.

In occasione delle Prove Penetrometriche Statiche la falda acquifera non è stata rilevata a causa della chiusura dei fori di sondaggio. La verticale CPTU è stata, invece, dotata di un tubo piezometrico grazie al quale è stato possibile misurare il livello della falda acquifera superficiale ad una profondità di 2,7 m circa d.p.c. (misurazione del 02/08/2023).

Considerato l'assetto idrogeologico dell'area non è da escludere una risalita del livello di saturazione a quote inferiori rispetto a quella individuata in occasione dei periodi di morbida.

6. CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE E STRATIGRAFICHE CONCLUSIVE

Nonostante l'esteso areale di indagine la ricostruzione stratigrafica effettuata attraverso l'elaborazione delle n.7 prove penetrometriche statiche evidenzia un sottosuolo litologicamente e geotecnicamente omogeneo.

In sintesi, al di sotto di un livello alterato di natura coesiva dello spessore indicativo di circa 1,0 m, è presente un dominio prevalentemente coerente costituito da un'alternanza di limo argilloso mediamente consistente e di argilla limosa da poco a mediamente consistente.

Intercalato al materiale sopra descritto, principalmente a partire da circa 10 m d.p.c., si assiste ad un aumento alla frazione granulare.

Al di sotto del livello prevalentemente coerente, infatti, è stato riscontrato uno strato di sabbia limosa – limo sabbioso con grado di addensamento e caratteristiche geotecniche variabili.

7. INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

7.1 – CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE DEL COMUNE DI CAPANNOLI

L'aggiornamento della classificazione sismica della Regione Toscana, redatto ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3519/2006, è stato approvato con la Delibera della G.R.T. n. 878 dell'08/10/2012.

A seguito di questo, causa la fusione di 14 comuni toscani con conseguente istituzione dal 1 gennaio 2014 di 7 nuove amministrazioni comunali, è stato aggiornato con Deliberazione GRT n. 421 del 26/05/2014.

Alla luce della vigente classificazione il comune di Capannoli è attualmente inserito in **zona sismica 3**.

La zona 3 è a sua volta suddivisa in fasce di pericolosità (fascia "A", "B", "C") che tengono conto del "valore di accelerazione sismica su suolo rigido e pianeggiante, allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), riferito al periodo di ritorno (TR) di 475 anni, corrispondente in termini progettuali ad una vita nominale (Vn) di 50 anni e categoria d'uso (Cu) pari ad 1 (classe d'uso II). Nel caso specifico l'area rientra in FASCIA B, contraddistinta da valori di $0,125 < a_g \leq 0,15g$.

7.2 – INDAGINI PER LA VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA E PER LA PARAMETRIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO

La ricostruzione della distribuzione e dell'andamento delle velocità sismiche nel sottosuolo, necessarie per determinazione delle principali caratteristiche sismo-stratigrafiche ed elastiche dei terreni nonché per la classificazione del suolo di fondazione ai sensi della vigente normativa, è stata possibile attraverso l'esecuzione in sito di n.2 Prospezioni sismiche del tipo **MASW**, di n.1 **Rifrazione in onde P ed SH con elaborazione Tomografica** e di n.1 sismica passiva del tipo **HVSR** (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) (Allegato 8).

7.2.1 - INDAGINE SISMICA MASW IN MODALITA' ATTIVA

La modellizzazione sismica del sottosuolo è stata effettuata attraverso n.2 indagini del tipo MASW in modalità attiva (Multichannel Analysis of Surface Waves) effettuate in data 02/08/2023.

Il metodo MASW consente di individuare i profili della variazione delle velocità delle onde di taglio verticali (Onde S) con la profondità, prodotti per inversione degli spettri di dispersione delle onde superficiali (Onde Rayleigh), in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo.

In sintesi, l'analisi delle onde di Rayleigh mediante tecnica MASW viene eseguita con l'analisi spettrale di Fourier grazie alla quale è possibile identificare il segnale relativo alle onde di superficie rispetto ad altri tipi di segnale.

Il legame velocità – frequenza è detto spettro di dispersione sperimentale che, confrontato con lo spettro di dispersione teorica, consente di determinare il profilo della velocità in mezzi a differente rigidità (fase di inversione).

L'indagine, attraverso la stima della velocità di fase (curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 1 Hz e 60 Hz, consente di ottenere informazioni sulla parte più superficiale del suolo in funzione della rigidità del suolo stesso.

Per entrambe le prove l'acquisizione del segnale è avvenuta utilizzando la strumentazione "Echo 12-24/2002 Seismic Unit" della AMBROGEO ed il software "ECHO 12-24" vers. 7.00. In merito agli stendimenti sono stati utilizzati n. 24 geofoni con spaziatura di 2,0 m; l'elaborazione è stata possibile mediante il software "WinMASW" vers 6.0 professional.

Dai risultati ottenuti dall'analisi e dall'interpretazione della dispersione si risale alla sequenza indicata nella tabella successiva (Fig.3).

MASW1:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	193	212	285	348
spessori (m):	8,4	7,1	5,2	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	193	211	263	350
spessori (m):	9,2	5,9	3,60	

MASW2:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	169	231	356	409
spessori (m):	5,4	4,2	8,7	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	169	234	358	403
spessori (m):	5,5	4,3	5,10	

Fig.3

L'ubicazione ed il certificato delle indagini sismiche sono riportati in allegato (Allegato 11).

7.2.2 - INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P ED S

La Prospezione Sismica a Rifrazione in onde P ed S con elaborazione Tomografica è stata effettuata in data 22/11/2012 a supporto di un precedente studio effettuato sull'area.

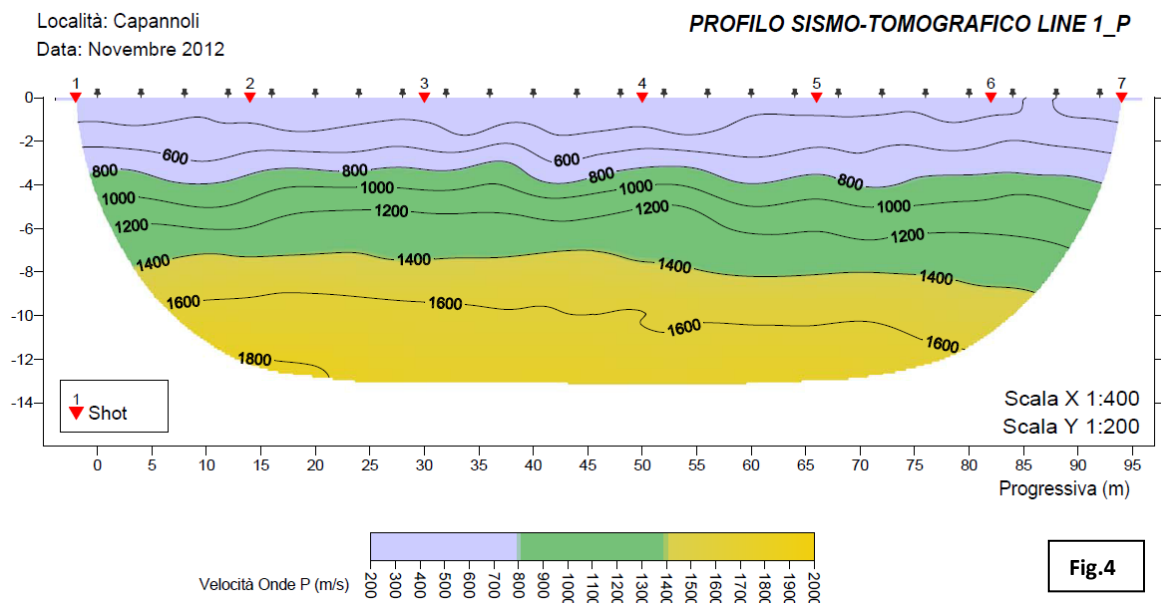
L'indagine consiste nello sfruttare la diversa propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione e dilatazione") e delle onde elastiche trasversali (onde S o "di taglio") generate da una sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (geofoni) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*).

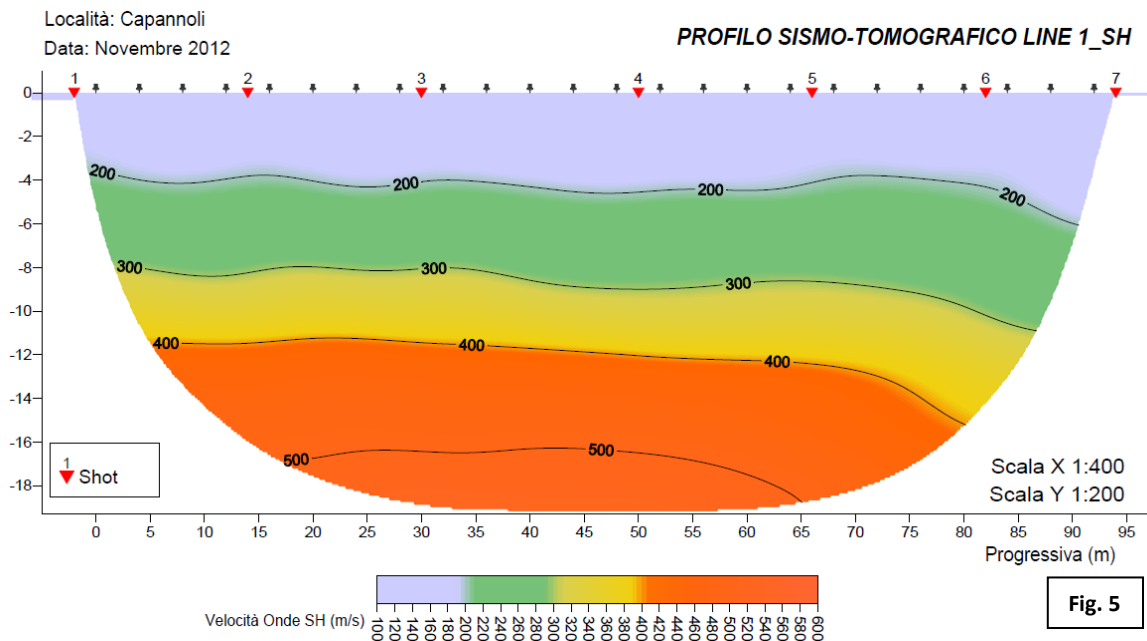
Costruendo una curva tempo - distanza (dromocrona), realizzata registrando l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono opportunamente disposto lungo un determinato allineamento (base sismica), si ricava la velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) e/o trasversali (V_s) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

Per maggiori informazioni inerenti alle modalità di esecuzione dell'indagine, alle eventuali limitazioni, al sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati si rimanda alla "Relazione Tecnica" (Allegato 12).

Dalle tomografie relative alla velocità delle onde P e delle onde S, si ha (Fig.4 – Fig.4):

- Dalla superficie fino ad una profondità massima di circa 4,0 m si incontra un primo strato caratterizzato da $V_p = 250\div 800$ m/s e $V_s = 130\div 200$ m/s, correlabile con il terreno agrario e/o depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi poco compatti
- Tra le isotachie di 800 e 1400 m/s per le onde P e tra 200 e 300 m/s per le onde SH, le velocità sono riferibili ai depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi mediamente compatti;
- Al di sotto, $V_p > 1400$ m/s ed $V_s = 300\div 400$ m/s, le velocità possono essere riferibili ai depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi da mediamente a molto compatti;
- Al di sotto $V_s > 400$ m/s possono essere riferibili ai depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi molto compatti e/o ghiaie addensate.





7.2.3 - INDAGINE SISMICA HVSR

L'indagine sismica HVSR con configurazione a stazione singola è una tecnica passiva che attraverso lo studio del rumore sismico ambientale consente di ottenere informazioni di tipo geognostico.

Il rumore sismico, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento, ecc.), dall'attività antropica e dall'attività dinamica terrestre; questo si chiama anche microtremore in quanto riguarda oscillazioni con ampiezze minime, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti.

In sintesi, la metodologia consiste in una valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con un apposito sismometro a tre componenti.

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) ed in parte alla teoria dei microtremori.

La forma di un'onda registrata in un sito oggetto di indagine è, infatti, funzione della forma dell'onda prodotta dalle sorgenti dei microtremori, del percorso dell'onda dalle sorgenti fino al sito oggetto di indagine, dei processi di attenuazione, riflessione, rifrazione e canalizzazione di guida d'onda e della modalità di acquisizione dello strumento in funzione dei parametri e delle caratteristiche strumentali.

Nel tragitto dalla sorgente "s" al sito "x" le onde elastiche (sia di origine sismica che microtremori) subiscono riflessioni, rifrazioni, canalizzazioni per fenomeni di guida d'onda ed attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato.

Questo significa che se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica, è presente comunque una parte di informazioni correlata al contenuto frequenziale del segnale che può essere estratta e che permette di ottenere informazioni relative al percorso del segnale ed in particolare relative alla struttura locale vicino al sensore.

L'esito della prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione (Fig. 6 - 7).

Le frequenze alla quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura.

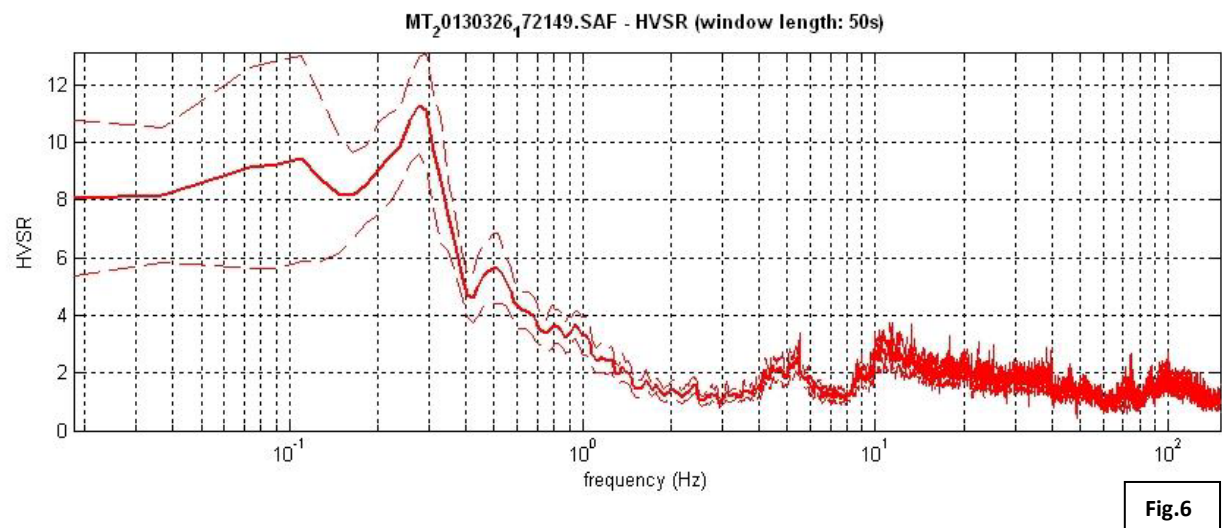
In sintesi, quindi, i valori delle frequenze di risonanza possono essere utilizzati come strumento per l'interpretazione stratigrafica mediante l'integrazione con i dati di velocità ottenuti nell'ambito di ulteriori indagini sismiche (prospezione sismica a rifrazione).

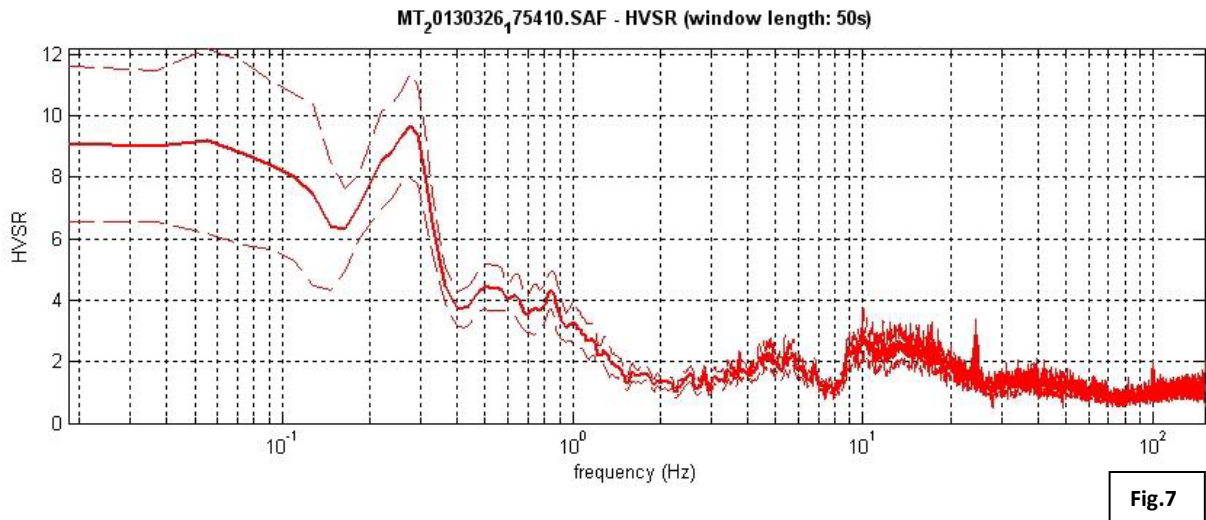
Le basi teoriche del metodo HVSr sono relativamente semplici; nei casi costituiti da coperture soffici al di sopra di un basamento sismico rigido è possibile stabilire una relazione tra lo spessore H dello strato attraversato, la velocità media delle onde S all'interno di quest'ultimo (V_s) e la frequenza di risonanza fondamentale (f) nella forma:

$$f = V_s/4H$$

A partire da tale formula, conoscendo i valori di velocità delle onde elastiche, ottenuti nel caso in esame attraverso le prospezioni sismiche effettuate nell'ambito della presente, si ricava lo spessore (H) dello strato interessato.

Nello specifico, dalle due indagini effettuate in sito (**HVSr1 ed HVSr2**) (Fig.6 - 7) si ricavano i seguenti rapporti spettrali orizzontale su verticale:





HVSHR1: $f_0 = 0,3$ Hz; $A_0 = 11,3$;

HVSHR1: $f_0 = 0,3$ Hz; $A_0 = 9,7$.

Inoltre, nonostante per le più alte frequenze il rapporto spettrale risulti disturbato, in entrambe le indagini è evidente un picco ad una frequenza, $f_0 = 5$ Hz circa.

La frequenza di picco, $f_0 = 0,3$ Hz, individuata in entrambe le indagini e confermata anche da ulteriori prove effettuate nella piana alluvionale, evidenzia l'interfaccia tra i depositi della copertura ed il bedrock sismico ad una profondità dell'ordine delle centinaia di metri.

Al contrario, il picco corrispondente alla frequenza $f_0 = 5$ Hz indica la presenza di una discontinuità più superficiale all'interno della coltre alluvionale, ad una profondità dell'ordine di circa 15 metri.

Infine, grazie a tale indagine, è possibile valutare la frequenza alle quali il moto del terreno può risultare amplificato a causa dei fenomeni di risonanza sismica. La determinazione della frequenza caratteristica di risonanza del sito è, quindi, un parametro di fondamentale importanza per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale in quanto consente di evitare l'effetto di "doppia risonanza", estremamente pericoloso per la stabilità degli stessi.

Se si considera una relazione tipica tra altezza di un edificio in cemento armato e il suo periodo di risonanza con i relativi intervalli di confidenza, è possibile rappresentare in un grafico come quello della figura sottostante (Fig.8), la relazione tra la frequenza di risonanza del sito e l'altezza dell'edificio con analoghe frequenze di vibrazione.

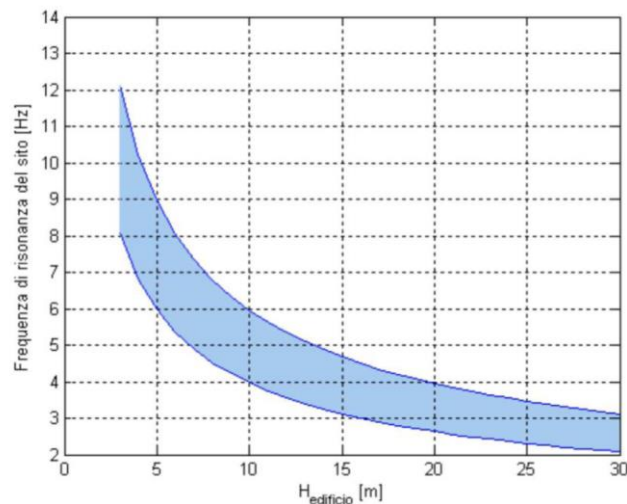


Fig.8: Relazione tra altezza di un edificio in c.a. e frequenza di risonanza del sito investigato: la zona in blu indica l'area più vulnerabile dal punto di vista dei fenomeni di doppia risonanza.

L'area blu indica la zona in cui la coincidenza della frequenza di risonanza (sito e edificio) produce effetti di amplificazione che devono essere attentamente valutati perché sono proprio questi fenomeni a incidere pesantemente sulla stabilità degli edifici.

I grafici H/V ottenuti dall'indagine sismica HVSR presentano un picco di frequenza di risonanza significativo all'interno dell'intervallo delle frequenze ad interesse ingegneristico (tra 10^0 Hz e 10^1 Hz) per i fenomeni di doppia risonanza suolo-edificio. La frequenza ottenuta in questo intervallo ($f = 5$ Hz circa) risulta significativa in presenza di edifici con altezza $7 < h < 14$ m circa.

Alla luce di quanto emerso sarà necessario effettuare la progettazione delle strutture considerando in dettaglio i fenomeni sopra descritti.

Per quanto attiene le caratteristiche del sistema di acquisizione e l'elaborazione dei dati si rimanda alla "Relazione Tecnica" (Allegato 13).

7.2.4 – DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE

La classificazione all'interno delle "Categorie di sottosuolo", ai sensi del D.M. 17/01/2018 (Cap.3.2.2), è stata effettuata sulla base delle condizioni stratigrafiche e dei valori della velocità equivalente delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (m/s) mediante la seguente espressione:

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

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro V_{s30} ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nel caso specifico la V_{s30} è stata definita utilizzando le elaborazioni delle indagini MASW; queste hanno fornito valori confrontabili con quanto registrato nella pianura alluvionale circostante, in accordo con l'assetto geologico del territorio.

Sulla base di quanto riportato i terreni sono caratterizzati da un valore di V_{s30} compreso tra 180 e 360 m/SEC (V_{s30} MIGLIORE MASW1 = **246 m/s**; V_{s30} MEDIO MASW1 = **247 m/s** - V_{s30} MIGLIORE MASW2 = **292 m/s**; V_{s30} MEDIO MASW2 = **290 m/s**).

Alla luce di quanto emerso il terreno di fondazione è ascrivibile nella categoria di **“profilo stratigrafico C”**.

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

8. APPROFONDIMENTI, CONDIZIONI E PRESCRIZIONI ALLA TRASFORMAZIONE

Nell'ambito della presente indagine si è proceduto ad una valutazione complessiva delle criticità legate alla realizzazione della nuova area produttiva.

Alla luce di quanto emerso nel corso dello studio è possibile indicare le tipologie degli approfondimenti da effettuare e, contestualmente, fornire alcune prescrizioni circa il mantenimento delle condizioni di stabilità dell'area oggetto di trasformazione.

8.1 – APPROFONDIMENTI DI CARATTERE GEOTECNICO E SISMICO

Nella fase di progettazione esecutiva degli interventi diretti dovranno essere eseguite indagini di dettaglio che consentano la precisa definizione del modello geologico e sismico.

La campagna geognostica e geofisica dovrà essere definita sulla base delle disposizioni previste dal D.P.G.R. 1/R del 2022.

Le indagini, estese a livello di area, dovranno essere spinte sino a profondità tali da investigare e caratterizzare il volume significativo, geotecnico e sismico, coinvolto dalle strutture in progetto.

Quanto detto consentirà un approfondire e valutare alcune possibili criticità, legate ad esempio al fenomeno di consolidazione dei terreni e a quello della liquefazione, in modo tale fornire indicazioni in merito alle scelte progettuali più idonee.

Relativamente al fenomeno della liquefazione di seguito si riporta la verifica effettuata nell'ambito del presente studio.

8.1.1 – STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

Per liquefazione si intende quel fenomeno che determina la *“perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate”*.

La normativa vigente in materia (Decreto Ministeriale 17.01.2018) prevede la verifica della “*stabilità nei confronti della liquefazione ad eccezione del verificarsi di almeno una delle seguenti condizioni (cap. 7.11.3.4.2 delle N.T.C.)*”:

1. *accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;*
2. *profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;*
3. *depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)60 > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)60$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;*
4. *distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ ”.*

Secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento al paragrafo 7.11.3.4.3 “*la verifica può essere effettuata con metodologie di tipo storico-empirico in cui il coefficiente di sicurezza viene definito dal rapporto tra la resistenza disponibile alla liquefazione e la sollecitazione indotta dal terremoto di progetto. La resistenza alla liquefazione può essere valutata sulla base dei risultati di prove in sito o di prove cicliche di laboratorio. La sollecitazione indotta dall’azione sismica è stimata attraverso la conoscenza dell’accelerazione massima attesa alla profondità di interesse. L’adeguatezza del margine di sicurezza nei confronti della liquefazione deve essere valutata e motivata dal progettista*”.

La verifica a liquefazione è stata effettuata mediante il software CLiq v.2.3.1.15 - CPT (Geologismiki).

Questo ha consentito di verificare la suscettibilità alla liquefazione con Metodi Semplificati a partire dai dati acquisiti con la prova CPTU, effettuata in corrispondenza dell’area classificata a Pericolosità sismica S.3.

La suscettibilità alla liquefazione di un determinato tipo di terreno viene determinata con la definizione del seguente fattore di sicurezza:

$$F_s = CRR/CSR$$

dove:

CRR = capacità di resistenza del terreno alla liquefazione (Cyclic Resistance Ratio);

CSR = sollecitazione ciclica indotta dall’azione del terremoto (Cyclic Stress Ratio).

Utilizzando il Metodo di Robertson e Wride (1998), considerando la falda acquifera ad una profondità di circa 2,7 m, su uno spessore di 20 m, si hanno terreni caratterizzati da un Indice Potenziale di Liquefazione $IL = 3,07$ e da un Rischio di liquefazione basso (Allegato 15).

Ai sensi delle “Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da Liquefazione – LIQ” è possibile confermare la superficie dell’AUP 2.2, già inserita dalla Variante al Regolamento Urbanistico del

Comune di Capannoli a Pericolosità Sismica S.3, tra le Zone di Suscettibilità alla Liquefazione ("ZSLQ"). Per questa, infatti, l'Indice di Potenziale di Liquefazione medio ottenuto mediante metodi semplificati, IL, risulta compreso tra $2 < IL \leq 15$.

8.2 – APPROFONDIMENTI LEGATI ALLA RISORSA IDRICA

L'attuazione della previsione in esame comporterà un aumento di consumi legati alla risorsa idrica.

Alla luce di questo nei paragrafi successivi viene riportata una stima indicativa del fabbisogno idrico e quelle che sono le prescrizioni in merito a tale aspetto.

8.2.1 – FABBISOGNO IDRICO

Di seguito si riporta la descrizione della procedura utilizzata per la stima indicativa del numero degli abitanti equivalenti (A.E.) della zona produttiva e la conseguente valutazione delle volumetrie idriche necessarie per soddisfare il fabbisogno di tale area.

Considerato che allo stato attuale i n.2 lotti in cui è stata suddivisa la AUP 2.2 saranno, con molta probabilità, destinati ad attività di tipo logistico la valutazione del n. di A.E. è stata definita a partire dalle indicazioni riportate nelle "Linee Guida per il trattamento di acque reflue domestiche ed assimilate in aree non servite da pubblica fognatura" redatte a cura di ARPAT Firenze.

In riferimento a queste si stima che, per attività di tipo logistico, possa essere utilizzata la seguente relazione: 1 A.E. = 5 addetti.

Ipotizzando un numero complessivo di addetti n. Addetti = 80 si calcola per la AUP 2.2 un numero di Abitanti Equivalente, **A.E. = 16**.

Dal momento che il fabbisogno idrico può essere stimato prevedendo un consumo giornaliero di circa 200 l per ogni AE si ottiene un fabbisogno complessivo di: $16 \text{ A.E.} \times 200 \text{ l} = \mathbf{3.200 \text{ l/g}}$.

Il valore sopra riportato, valutato su base empirica, rappresenta un dato indicativo da avvalorare in fase progettuale.

8.2.2 – APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Il macrosistema idrico "Alta Valdera" che alimenta la rete del Comune di Capannoli non sarà in grado di garantire e soddisfare le esigenze legate all'incremento del fabbisogno idrico della nuova area produttiva.

Il campo pozzi attualmente esistente sul territorio, così come riportato nel parere tecnico di "Acque S.p.A." rilasciato in data 21/09/2023 (Prot. 0058572/2023), è, infatti, al limite delle sue potenzialità ed in grado di soddisfare unicamente le utenze attuali.

Alla luce di questo l'approvvigionamento idrico della AUP 2.2 sarà possibile attraverso la realizzazione di un sistema di alimentazione autonomo che preveda lo sfruttamento delle falde acquifere sotterranee mediante la realizzazione di n.2 pozzi in grado di soddisfare il fabbisogno di entrambi i lotti.

Nell'area produttiva, così come riportato all'art. 51 punto A.1.2.a.3 delle N.T.A. del R.U. del Comune di Capannoli, *"i pozzi artesiani dovranno prevedere il corretto isolamento degli acquiferi attraversati e l'impermeabilizzazione superficiale, da ottenersi mediante cementazione dei primi metri di profondità"*.

Per gli usi diversi dal potabile è da preferire il recupero e l'utilizzo delle acque meteoriche e solo successivamente il ricorso all'uso delle acque di falda.

Nell'ottica della salvaguardia della risorsa idrica ciascuno dei n.2 lotti sarà dotato di un sistema duale di alimentazione dell'acqua (linea uso potabile e linea destinata ad altri usi: igienico, industriale, ecc.).

Le acque meteoriche, in accordo con l'art. 51 punto A.1.2.a.1 delle N.T.A. del R.U. vigente, saranno raccolte e stoccate in opportuni serbatoi interrati, dimensionati sulla base delle indicazioni riportate all'articolo sopra citato. In particolare, le vasche dovranno avere dimensioni non inferiori a 20 m³, con incremento di 1 m³ ogni 100 m³ di costruzione, fino ad un massimo di 100 m³.

Tale prescrizione, in aggiunta agli accorgimenti per la riduzione dei consumi idrici (es. utilizzo di frangi flusso ai rubinetti, adozione nei WC di sistemi di erogazione differenziati, ecc.) consentirà la salvaguardia della risorsa idrica e contemporaneamente la mitigazione degli effetti dovuti all'impermeabilizzazione del territorio.

Il pozzo/i e la rete di distribuzione saranno, infine, saranno progettati in modo tale da prevedere, all'occorrenza, un allacciamento al pubblico acquedotto.

8.2.3 – ITER BUROCRATICO AUTORIZZATIVO

La realizzazione dei pozzi ad uso potabile ed altri usi è subordinata alla richiesta di autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee e alla concessione alla derivazione da parte della Regione Toscana, Ufficio del Genio Civile Valdarno Inferiore e Costa, ai sensi dell'art.95 del R.D. n.1775/1933, della L.R. 80/2015 e del D.P.G.R. 61/R del 2016.

Per quanto attiene l'uso potabile della risorsa l'iter prevede l'ottenimento del giudizio di idoneità delle acque da parte dell'Azienda USL5 di Pisa ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e del D.lgs 2/2/2001 n°31 e s.m.i..

Questo si basa sull'esecuzione di analisi chimiche e batteriologiche da effettuarsi a cadenza stagionale.

8.2.4 – PRESCRIZIONI IN MERITO ALLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE

L'area in esame non è servita dalla pubblica fognatura; inoltre, l'impianto di depurazione dei reflui nel quale vengono attualmente convogliate le acque che interessano il Comune di Capannoli risulta al massimo delle sue capacità depurative.

Alla luce di questo la AUP 2.2 sarà dotata di un impianto autonomo per il trattamento e la depurazione delle acque.

Il sistema previsto sarà di tipo separato e composto da due reti distinte, quale quella adibita alla raccolta ed al convogliamento delle acque reflue e quella destinata alle sole acque meteoriche.

In pratica, alla luce delle informazioni attualmente disponibili che prevedono l'installazione di attività di logistica, sarà necessario prevedere il trattamento delle seguenti tipologie di acque:

- 1) acque reflue domestiche e assimilate;

- 2) acque meteoriche;
- 3) acque di prima pioggia contaminate e non.

Il corpo recettore finale è costituito dal Rio Recinaio.

8.2.4.1 – SMALTIMENTO ACQUE REFLUE DOMESTICHE ED ASSIMILATE

Lo smaltimento dei reflui domestici prodotti nell'area sarà effettuato alla luce della normativa vigente in materia con particolare riguardo al D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed al D.P.G.R. Toscana 8 settembre 2008, n° 46/R del 2008 e ss.mm.

Ciascuno dei n.2 lotti sarà dotato di un impianto privato per la depurazione delle acque progettato alla luce dei *trattamenti appropriati* stabiliti dalla normativa vigente.

Per entrambi i lotti è prevista, infatti, la messa in opera di un impianto, costituito da un *trattamento primario* (Degrassatore e Fosse Imhoff) e da un *trattamento secondario*, quale quello biologico ad ossidazione totale (depuratore biologico o filtro percolatore). Il trattamento consentirà di ottenere in uscita acque chiarificate con caratteristiche chimico - fisiche idonee per il recapito in acque superficiali (Tab.III, Allegato 5, Parte Terza del D.Lgs 152/2006), ed in particolare nel corso del Rio Recinaio.

Le acque in uscita da ciascun impianto privato saranno allacciate ad una rete fognaria in progetto.

Prima dell'immissione nel sistema fognario è prevista la messa in opera di pozzetti di campionamento necessari per valutare le caratteristiche chimico - fisiche delle acque in uscita e conseguentemente il reale funzionamento degli impianti.

Allo sbocco della rete fognaria sarà realizzato un pozzetto di calma.

Lo scarico nel Recinaio, previsto in un unico punto, sarà effettuato con modalità tali da garantire la stabilità delle sponde.

Per il dimensionamento della rete fognaria si rimanda al corrispondente elaborato.

Le modalità di scarico in presenza di eventi di piena saranno oggetto di specifico studio idraulico.

Il punto di immissione è soggetto ad autorizzazione provinciale ai sensi del R.D.523/1904.

Le acque immesse nel Recinaio contribuiranno a garantire il flusso minimo vitale del corso d'acqua.

8.2.4.2 – SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

La gestione delle acque meteoriche dilavanti (AMD) è disciplinata dalla L.R. 20 del 2006 e dal Regolamento regionale n.46/R del 2008 e successive modifiche.

La normativa classifica tali acque in:

- acque meteoriche dilavanti contaminate (AMC): *“acque meteoriche dilavanti,...derivanti dalle attività che comportano oggettivo rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali individuate dal regolamento di cui all'articolo 13”.*

Nelle AMC sono incluse anche le acque meteoriche di prima pioggia (AMPP) derivanti dalla attività sopra citate.

- acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC): *“acque meteoriche dilavanti derivanti da superfici impermeabili non adibite allo svolgimento di attività produttive, ossia: le strade pubbliche e private, i piazzali di sosta e di movimentazione di automezzi, parcheggi e similari, anche di aree industriali, dove non vengono svolte attività che possono oggettivamente comportare il rischio di trascinamento di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali”.*

In aggiunta a quanto sopra riportato sono assimilate ad AMDNC le AMPP *“quando non siano entrate in contatto con altre acque e derivino:*

- a) esclusivamente da tetti o tettoie di edifici, di altre strutture permanenti o temporanee, di insediamenti o stabilimenti che non svolgano le attività, individuate dal regolamento di cui all’articolo 13, ai sensi dell’articolo 2, comma 1, lettera e);*
- b) altre superfici impermeabili, diverse dalle precedenti provenienti da stabilimenti che non svolgano le attività, individuate dal regolamento di cui all’articolo 13, ai sensi dell’articolo 2, comma 1, lettera e)”.*

Le acque meteoriche dilavanti, a seguito di idonei trattamenti necessari per il raggiungimento e/o il mantenimento degli obiettivi di qualità, saranno convogliate nel corpo recettore costituito dal Rio Recinaio.

Per il dimensionamento della rete fognaria si rimanda al corrispondente elaborato prodotto dallo studio “H.S. INGEGNERIA S.r.l.”.

8.3 – APPROFONDIMENTI LEGATI ALLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E AL MANTENIMENTO DELLE CONDIZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA.

In merito alle criticità relative alla porzione più ad Est della superficie d’ambito, in data febbraio 2019, è stato effettuato dallo studio “H.S. INGEGNERIA S.r.l.” con sede in Via Bonistalli, 12 - Empoli (Fi) uno studio idraulico sul corso del Rio Recinaio al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

Questo ha consentito di definire le reali condizioni di pericolosità idraulica dell’area produttiva e di prevedere gli interventi necessari per la mitigazione del rischio.

Tra questi, in accordo con il RU del Comune di Capannoli, l’adeguamento del Recinaio in continuità con quanto eseguito a monte nel Comune di Peccioli (portata di progetto corrispondente alla massima portata duecentennale derivante dallo studio a supporto della rettifica del Recinaio nel Comune di Peccioli: $Q_{200} = 28,37 \text{ m}^3/\text{s}$)

In sintesi, da tali studi, in accordo con le conoscenze già disponibili sull’area, si può concludere che la maggior parte delle aree individuate dall’AUP 2.2. non risultano soggette a condizioni di pericolosità idraulica per eventi con tempi di ritorno di 30 e 200 anni (superficie classificata in classe P1); piccole porzioni ad Ovest, coincidenti con lo sviluppo delle fossette campestri che attraversano l’area, risultano interessate da alluvioni frequenti e poco frequenti (P2 e P3) con magnitudo moderata.

Ai sensi della L.R. 41/2018 nelle aree P2 e P3 gli interventi edilizi all’interno del territorio urbanizzato sono realizzabili nel rispetto dell’art. 11 della suddetta normativa.

Per tali aree le condizioni di sicurezza idraulica potranno essere raggiunte grazie agli interventi di sopraelevazione previsti all'8, comma 1, lettera c) della L.R. 41/2018 e smi, sulla base dei battenti definiti nell'ambito dello studio idraulico.

Tali interventi dovranno prevedere il non aggravio del rischio in altre aree mediante:

- il mantenimento del principio dell'invarianza idraulica relativo alle volumetrie sottratte all'esondazione per eventi con tempo di ritorno duecentennale;
- il drenaggio verso il reticolo idraulico principale;
- un adeguato franco di sicurezza rispetto al massimo livello idrometrico duecentennale.

In merito a tali aspetti si rimanda integralmente alla documentazione a supporto del Piano Attuativo per la AUP 2.2. prodotta dallo studio "H.S. INGEGNERIA S.r.l."

9. CONCLUSIONI

La Relazione Geologica di supporto al Piano Attuativo per la nuova area produttiva - AUP 2.2 è stata redatta ai sensi del Regolamento approvato con D.P.G.R. 30/01/2020 n.5/R.

Nell'ambito della presente sono stati effettuati rilievi ed indagini geognostiche e sismiche necessarie per individuare e circoscrivere eventuali criticità geologiche, idrauliche e sismiche presenti sull'area.

I suddetti approfondimenti hanno consentito di confermare il quadro conoscitivo emerso dagli studi di pianificazione vigenti e di definire i criteri generali di fattibilità ai sensi della normativa vigente.

Dott. Geol. Chiara Marconi

Casciana Terme, 25/08/2023

Costituiscono parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati:

- ALLEGATO 1: Corografia area di intervento (Scala 1:10.000);
- ALLEGATO 2: Carta Geologica e Geomorfologica del P.S. (Scala 1:10.000) – Carta Idrogeologica del P.S.(Scala 1:10.000);
- ALLEGATO 3: Relazione Tecnica: Indagine Geofisica di Tomografia elettrica;
- ALLEGATO 4: Carta Pericolosità Geomorfologica del R.U. (Scala 1:10.000) – Carta della Pericolosità Geologica del P.S.I. (Scala 1:25.000);
- ALLEGATO 5: Carta Pericolosità Idraulica del R.U. (Scala 1:10.000) – Carta della Pericolosità Geologica del P.S.I. (Scala 1:10.000) – Piano Gestione Rischio Alluvioni (Scala 1:10.000);

Dott. Geologo Chiara Marconi

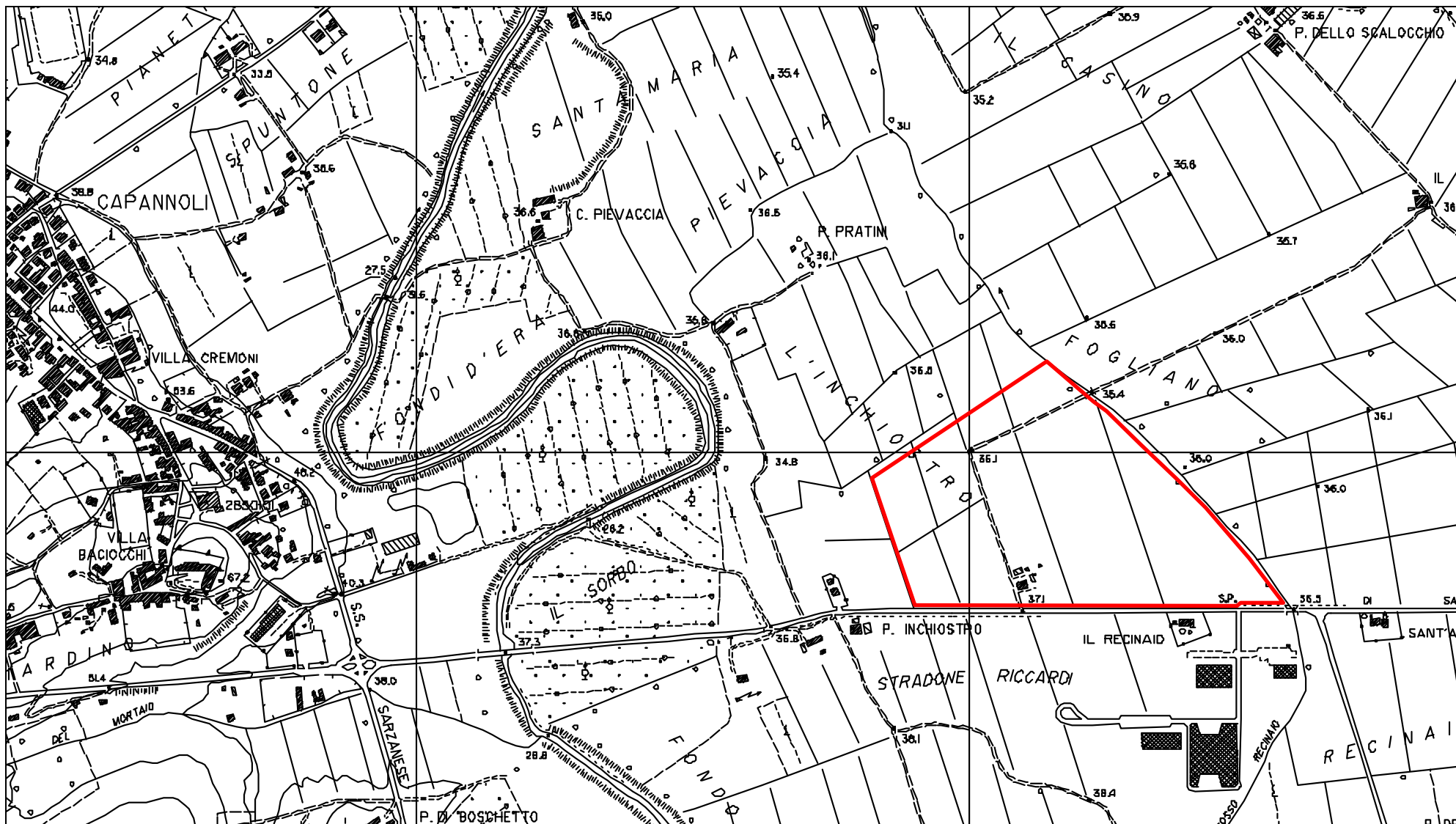
Via G. Poggi, 19


Casciana Terme Lari (PI)

- ALLEGATO 6: Carta della Pericolosità Sismica della Variante al R.U. (Scala 1:10.000) – Carta della Pericolosità Sismica del P.S.I. (Scala 1:20.000);
- ALLEGATO 7: Carta della Fattibilità del R.U. (Scala 1:5.000) – Carta della Vulnerabilità Idrogeologica del P.S. (Scala 1:10.000);
- ALLEGATO 8: Ubicazione indagini geognostiche e sismiche (Scala 1:5.000);
- ALLEGATO 9: Relazione Tecnica: Prove Penetrometriche Statiche (CPT);
- ALLEGATO 10: Relazione Tecnica: Prova Penetrometrica Statica con punta elettrica (CPTU);
- ALLEGATO 11: Relazione Tecnica: Indagine sismica MASW;
- ALLEGATO 12: Relazione Tecnica: Indagine sismica a Rifrazione in Onde P e S con tecnica Tomografica;
- ALLEGATO 13: Relazione Tecnica: Indagine sismica HVSR;
- ALLEGATO 14: Modello Geologico - Tecnico;
- ALLEGATO 15: Verifica a Liquefazione.

COROGRAFIA AREA DI INTERVENTO

Scala 1:10.000



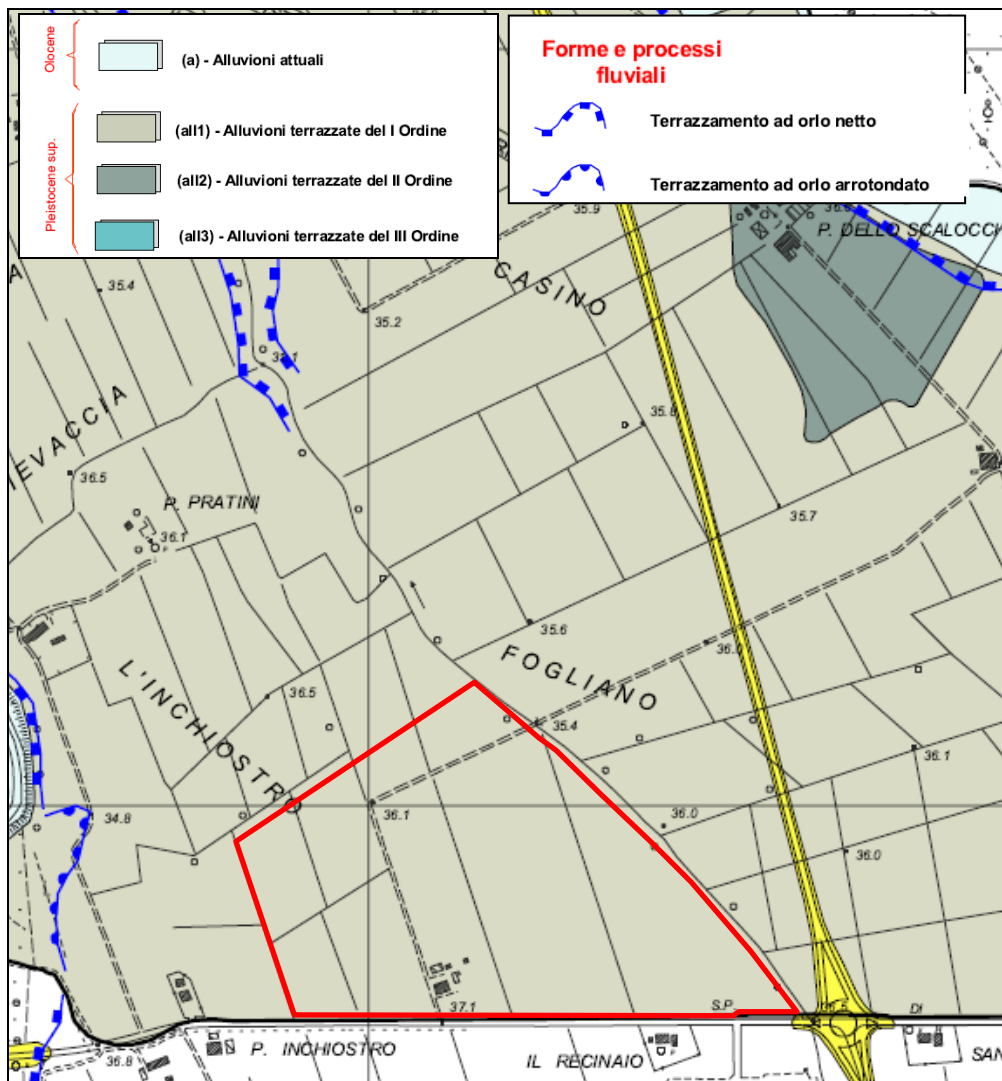
 Ubicazione area di intervento

ALLEGATO 1

CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Estratto dal P.S. del Comune di Capannoli

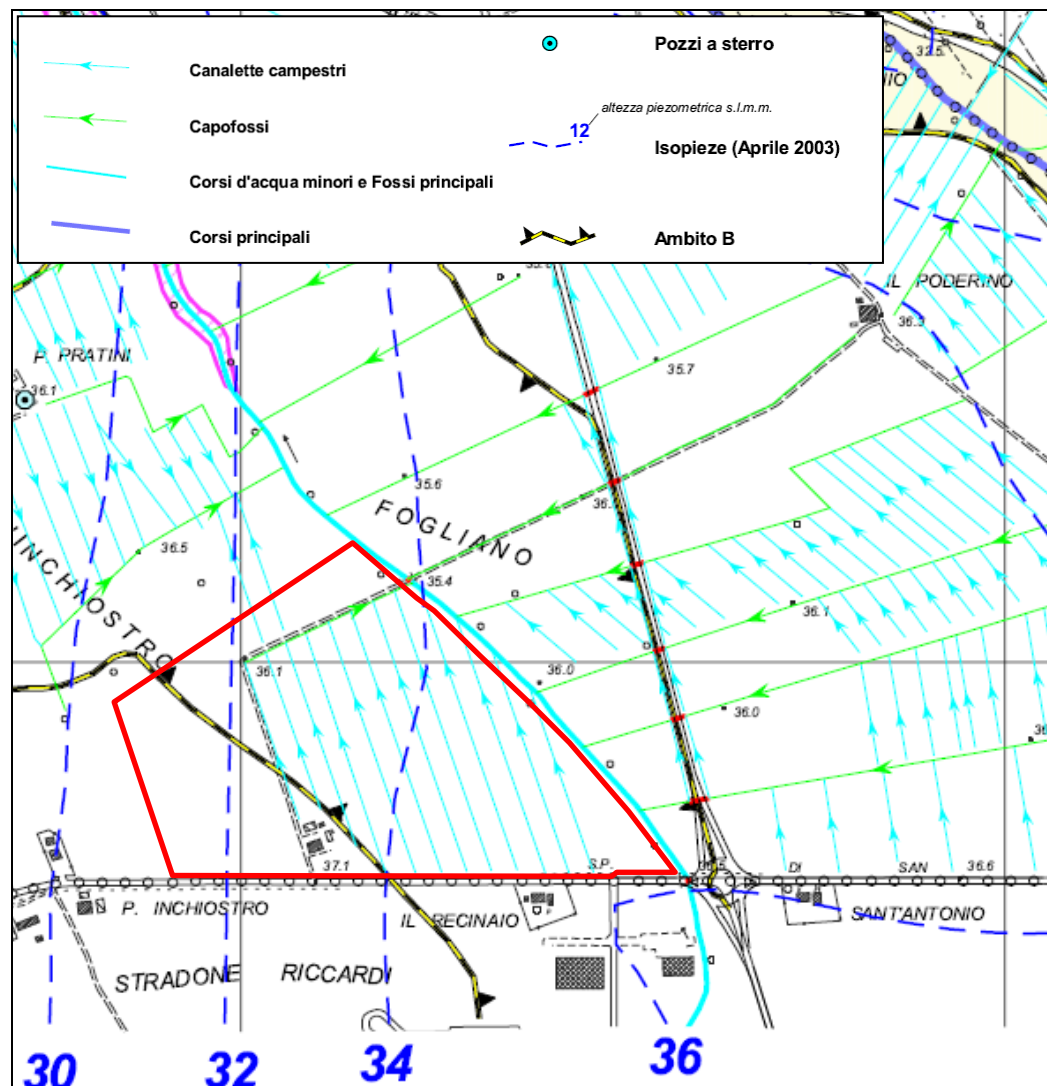
Scala 1:10.000




CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDRAULICO

Estratto dal P.S. del Comune di Capannoli

Scala 1:10.000



 Ubicazione area di intervento

ALLEGATO 2

RELAZIONE TECNICA

Committente: Dott. Geol.
Chiara Marconi

Località: Capannoli

Data Indagine: 06/10/2014

Codice lavoro: 141006a

INDAGINE GEOFISICA DI TOMOGRAFIA GEOELETTRICA

ALLEGATO 3

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.

Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano
Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

p. IVA 01667250508

Data elaborazione: 16/10/2014

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167



Sommario

PREMESSA.....	3
APPARECCHIATURA UTILIZZATA.....	4
PRINCIPI TEORICI DELL'INDAGINE	5
RESISTIVITA' DEI TERRENI.....	5
ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI	6
RISULTATI DELL'INDAGINE.....	6

PREMESSA

Per incarico del Dott. Geol. Chiara Marconi, è stata effettuata una campagna geognostica attraverso l'esecuzione di n°1 prospezioni geoelettriche nei pressi dell'abitato di Capannoli, lungo la SP n. 26, nel Comune di Capannoli, al fine di definire in maniera più estesa e profonda la stratigrafia ed evidenziare la presenza di lenti di materiale più grossolano potenzialmente sedi di acquiferi.



Figura 1: Ubicazione Stendimento Geoelettrico

A tale scopo è stata eseguita una linea di tomografia elettrica di lunghezza pari a 240 m. ubicata come rappresentato in fig. 1. La linea è stata realizzata mediante un gruppo di 48 elettrodi spazati tra loro 5 m. Per aumentare la profondità dell'indagine è stato posizionato un elettrodo a grande distanza, utilizzato come polo remoto (circa 1000 m dallo stendimento di tomografia elettrica).

Questa spaziatura elettrodica, ha permesso di indagare con una risoluzione nel sottosuolo di circa 2.5 m. fino ad una profondità di circa 80 m.

La sezione tomografica è stata registrata con due diverse sequenze di acquisizione, Wenner, Polo-Dipolo.

Prima di procedere alla descrizione dell'indagine e all'analisi dei dati, si riportano alcuni cenni sulla apparecchiatura utilizzata.

APPARECCHIATURA UTILIZZATA

Per l'acquisizione di campagna ci siamo avvalsi del georesistivimetro Iris Syscal Pro, un sistema di acquisizione multielettrodo automatico gestito da microprocessore e dotato di 48 canali.

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO STRUMENTO :

Specifiche di Output

Controllo automatico degli elettrodi tramite microprocessore.

Corrente:	fino a 2.5 A
Voltaggio	fino a 1000 V
Potenza	fino a 250 W
Durata dell'impulso:	0.2 , 0.25 , 0.5 ,1 ,2 ,4 o 8 s
Precisione misure di corrente	0.2%
Voltaggio di uscita	fino 800 V

Specifiche di Input

Impedenza di ingresso	100 m Ω
Voltaggio d'ingresso	15 V Protezione fino a 1000V
Precisione misure di voltaggio	0.2%
Risoluzione misure di voltaggio	1 μ V
Riduzione del rumore	numero di stacking automatico in relazione con un valore di deviazione standard determinato
SP compensazione	attraverso correzione automatica di moto lineare
Polarizzazione indotta	misurata sopra 20, automatica o definita dall'utente

PRINCIPI TEORICI DELL'INDAGINE

La tomografia elettrica di superficie si basa sull'acquisizione di un elevato numero di misure elettriche, effettuate su un discreto numero di elettrodi posizionati sul terreno, secondo una determinata geometria.

La ricostruzione tomografica del volume indagato viene effettuata tramite un apposito software di elaborazione che utilizza il Metodo agli Elementi Finiti.

Il terreno al di sotto degli elettrodi viene così suddiviso idealmente in un numero finito di maglie o celle (cosiddetti "elementi finiti"), ciascuna di resistività omogenea ed incognita.

La forma degli elementi è generalmente quadrata o rettangolare e le loro dimensioni sono determinate in base alla spaziatura tra gli elettrodi (metà spaziatura tra due elettrodi adiacenti). Nella ricostruzione tomografica l'incognita è rappresentata dalla distribuzione della resistività nel terreno, mentre le misure elettriche effettuate sul terreno rappresentano i termini noti.

L'apparecchiatura utilizzata è costituita da una serie di elettrodi che vengono spazati regolarmente secondo una determinata geometria e da un energizzatore che produce corrente da immettere nel terreno. Sia gli elettrodi che l'energizzatore sono collegati ad una centrale di acquisizione dati.

Dal punto di vista operativo il metodo consiste nell'immettere corrente nel terreno attraverso un dipolo energizzante (AB) o un polo remoto (A) e di misurare tramite un dipolo di lettura (MN) la differenza di potenziale indotta dal campo elettrico creato nel terreno.

Una volta fissata l'equidistanza dipolare, le misure vengono registrate spostando alternativamente (con metodo automatico) il dipolo di corrente e quello di tensione, al fine di ottenere una maglia di punti di lettura disposti nello spazio.

Conoscendo in diversi punti la d.d.p. e l'intensità di corrente I , si ricava la resistività apparente in ogni punto applicando le formule relative alla teoria dei dipoli infinitesimali.

RESISTIVITA' DEI TERRENI

Tra i parametri che caratterizzano un corpo qualsiasi, la resistività è quello che viene preso in considerazione nelle prospezioni elettriche.

In geofisica l'unità di resistività misurata è ohm m (la conducibilità è l'inverso), tutte le rocce conducono elettricità.

La conducibilità di certi giacimenti minerali è della stessa natura di quella dei metalli, (galena, pirite, grafite) con resistività dell'ordine di 0.01 ohm m.

La maggior parte delle rocce però, conduce elettricità grazie all'acqua più o meno salata presente nei pori o fessure (conducibilità elettrolitica).

Inoltre la resistività delle rocce dipende dalla direzione della corrente che le attraversa perpendicolare alla stratificazione.

INDAGINE GEOFISICA DI TOMOGRAFIA GEOELETRICA

A titolo indicativo si forniscono nella seguente tabella alcuni valori tipici di resistività.

Tabella 1. Parametri di resistività di alcune rocce, minerali e metalli

Rocce sedimentarie	Resistività	Rocce ignee e metamorfiche	Resistività
Calccare	100 – 5000	Basalto	10 – 10 ⁵
Argilla	1 – 100	Granito	100- 10 ⁵
Ghiaia	100 – 5000	Marmo	100 – 10 ⁶
Sabbia	100 – 10 ³	Scisto	10 – 10 ⁴
Arenaria	100 -10 ⁴	Gabbro	103 – 10 ⁶
Marna	1 - 100	Ardesia	100 – 10 ⁶
Quarzite	5000 – 10 ⁵		

Minerali e metalli	Resistività	Acque	Resistività
Pirite	0,0001 – 10	Di mare	< 0,2
Argento	10 ⁻⁷	Pura	100 – 10 ³
Grafite	0,001 – 1	Naturale	1 - 100
Quarzo	10 ⁵	Con 20% di sale (NaCl)	0,001
Salgemma	10 – 109		
Bauxite	200 – 6000		
Galena	0,01 – 200		

ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI

I valori di resistività apparente acquisiti in campagna, sono stati elaborati unitamente ai dati topografici con software di inversione Res2DInv, che ha restituito un modello bidimensionale delle proprietà elettriche dei terreni indagati. La profondità raggiunta da questa indagine è stata di circa 80 metri.

RISULTATI DELL'INDAGINE

La qualità delle misure è stata buona, nel modello tomografico ottenuto si è investigata una profondità media di circa ottanta metri.

L'indagine tomografica è stata elaborata con i due metodi utilizzati, Wenner e Polo Dipolo. Sostanzialmente i due tipi di elaborazione hanno fornito un risultato simile e molto ben confrontabile.

Nella sezione di tomografia elettrica sono stati misurati valori di resistività elettrica piuttosto bassi in valore assoluto, e con bassissimi gradienti di variazione spaziale, sia in profondità che lateralmente.

Descrivendo il risultato dell'elaborazione della tomografia elettrica si osserva che i valori di resistività variano da 10 a circa 30 Ohm*m. Si può individuare un livello superficiale abbastanza conduttivo dello spessore medio di circa 10 - 15 metri, avente un maggiore spessore sul lato destro della sezione (Est), che si assottiglia procedendo verso Ovest. Questo livello rappresenta i materiali di tipo limo argilloso presenti in superficie, riscontrati anche in affioramento.

Al di sotto di questo livello conduttivo si trova un livello a resistività un poco più elevata, ma con un passaggio molto netto, specialmente nella parte occidentale della sezione. Si tratta di materiali a granulometria più grossolana, come sabbie in matrice limo argillosa.

INDAGINE GEOFISICA DI TOMOGRAFIA GEOELETRICA

Questo livello costituisce la potenziale sede di un acquifero. Lo spessore di questo livello è di circa 20 m, e si trova a profondità progressivamente maggiori andando verso Est. I massimi valori di resistività sono stati osservati nella parte occidentale della sezione, pur rimandando su valori assoluti relativamente bassi.

A maggiori profondità la resistività tende a diminuire di nuovo, segno della presenza di terreni a granulometria più fine, che potrebbero costituire la base impermeabile per un potenziale acquifero nei terreni soprastanti.

La tomografia elaborata con il metodo di Wenner sostanzialmente indica le stesse caratteristiche appena descritte, raggiungendo una profondità minore, dato che non utilizza il polo remoto.

In definitiva l'assetto ricostruito dalla presente indagine individua una lente di terreni poco più resistivi di quelli superficiali affioranti, sede di un potenziale acquifero, confinata sia sopra che sotto da terreni più conduttivi a granulometria fine, definendo uno strato per un eventuale acquifero superficiale.

Dato il basso contrasto di resistività registrato, il potenziale acquifero non può essere individuato con grande probabilità. Si conferma la presenza di terreni a maggiore resistività nella parte occidentale della sezione, dove si consiglia di concentrare la ricerca di acqua.

INDAGINE GEOFISICA DI TOMOGRAFIA GEOELETRICA

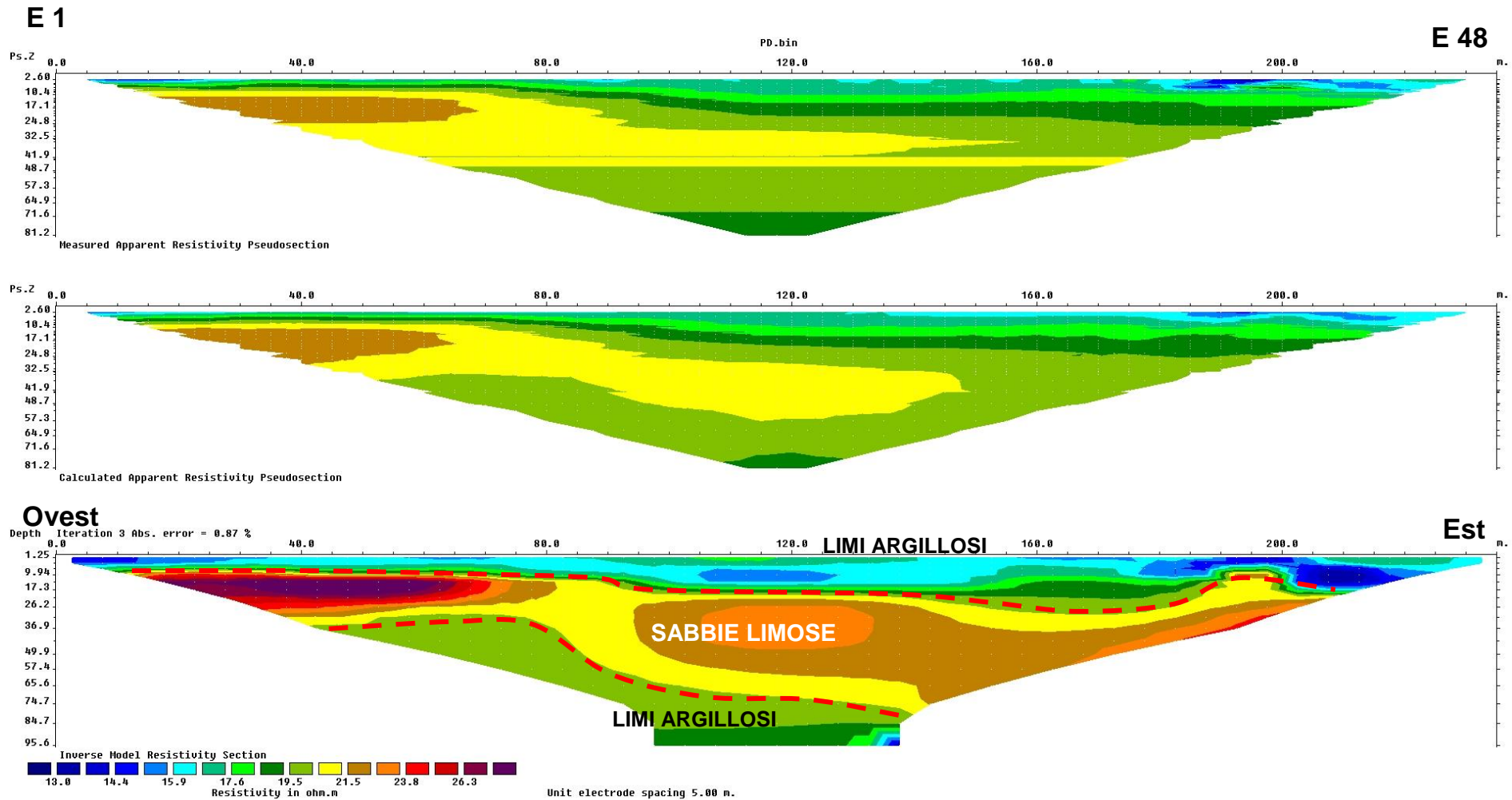


Figura 2: SEZIONE TOMOGRAFICA L1 - RESISTIVITA' ELETTRICA - Metodo Polo - Dipolo

INDAGINE GEOFISICA DI TOMOGRAFIA GEOELETRICA

E 1

E 48

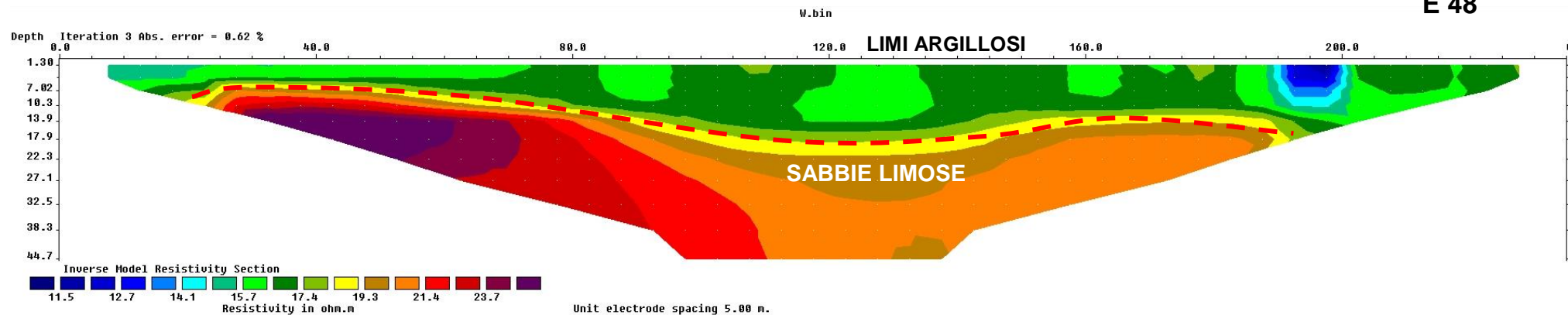


Figura 3: SEZIONE TOMOGRAFICA L1 - RESISTIVITA' ELETTRICA - Metodo Wenner

Ovest

Est

San Giuliano Terme (PI),
16 ottobre 2014

GAIA Servizi S.n.c.
Dott. Jacopo Martini

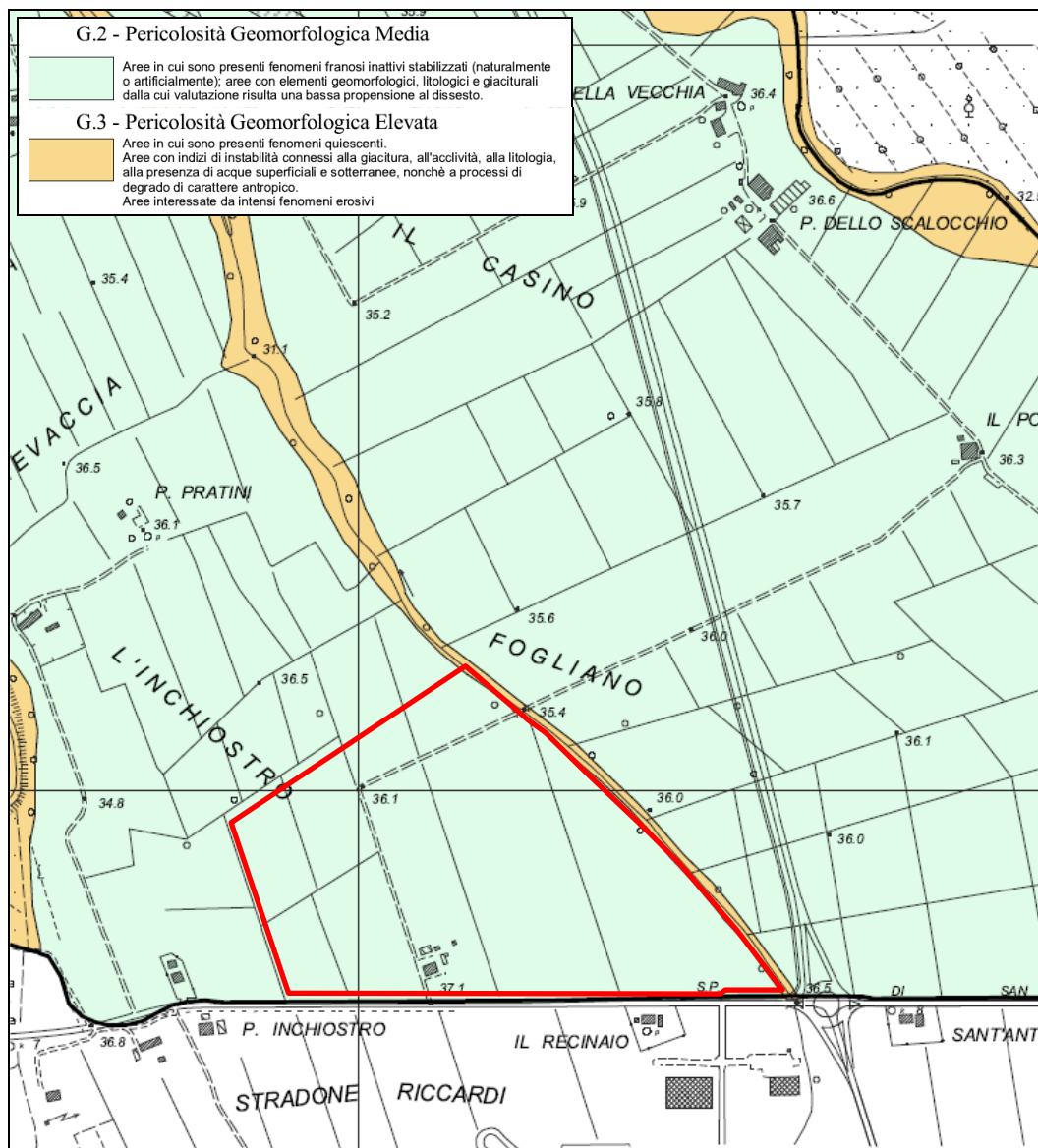
GAIA Servizi S.n.c.
 di Massimiliano Vannozzi & C.
 Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
 P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167



CARTA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Estratto dal R.U. del Comune di Capannoli

Scala 1:10.000

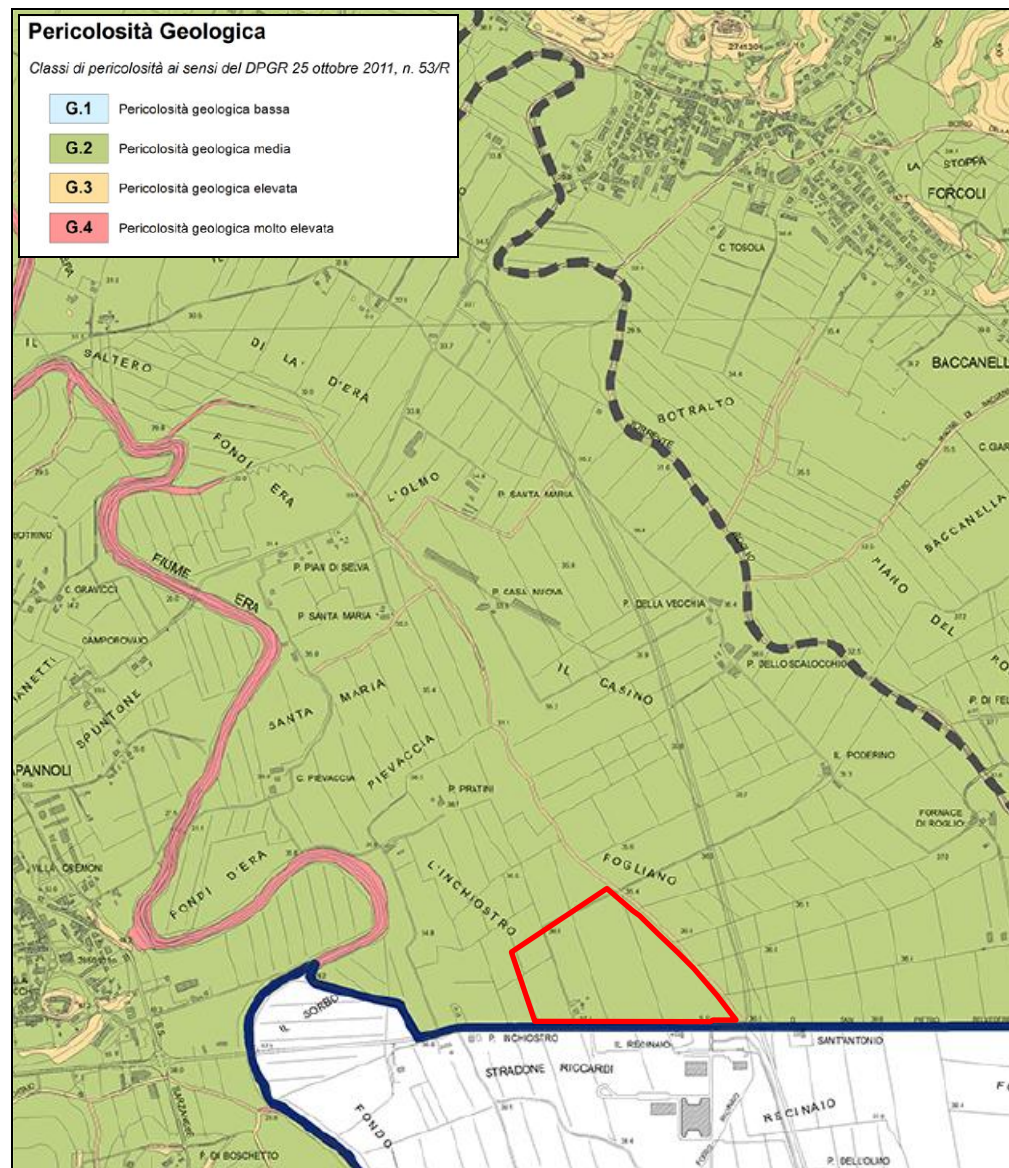


Ubicazione area di intervento

CARTA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Estratto dal P.S.I. Unione dei Comuni Valdera

Scala 1:25.000

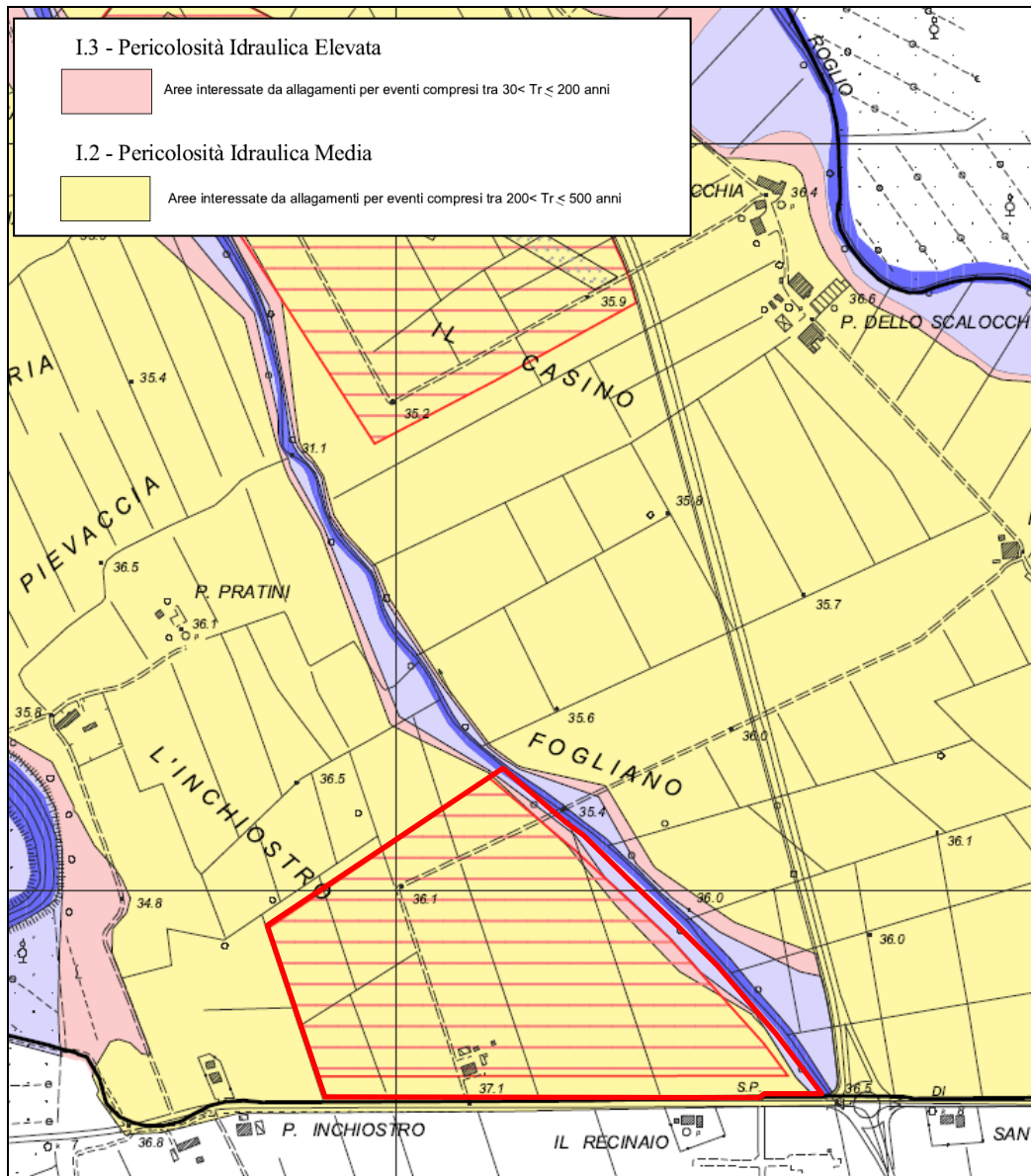



ALLEGATO 4

PERICOLOSITA' IDRAULICA ai sensi del D.P.G.R. 26/R

Estratto dal R.U. del Comune di Capannoli

scala 1:10.000



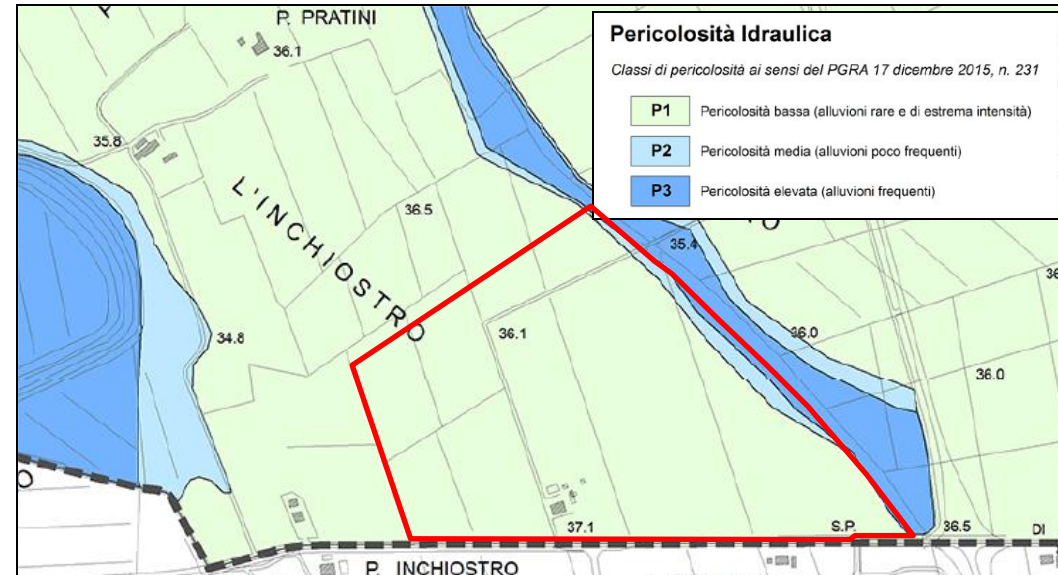
 Ubicazione area di intervento

ALLEGATO 5

CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA

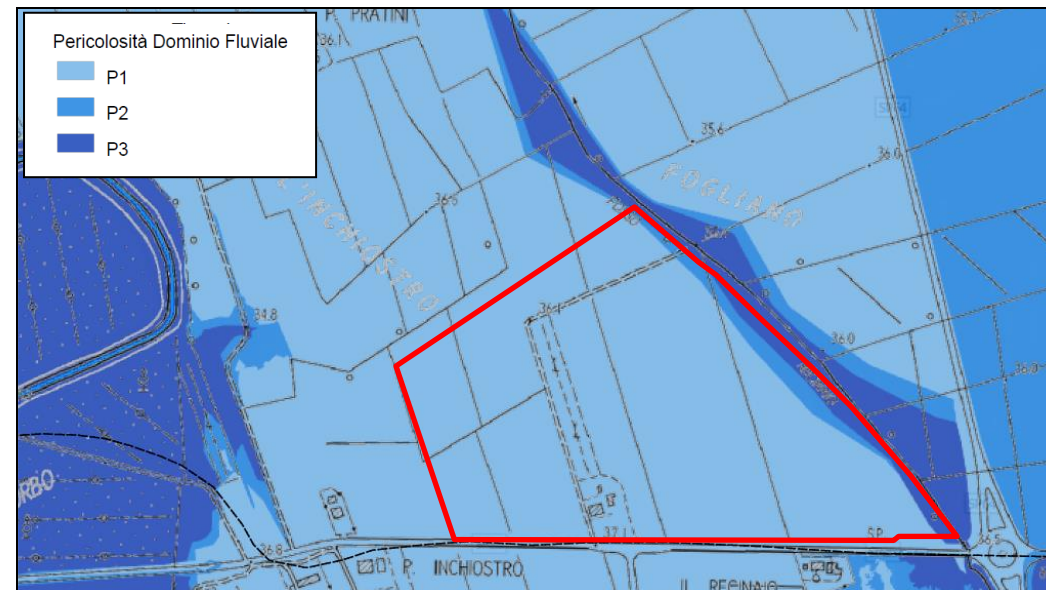
Estratto dal P.S.I. Unione dei Comuni Valdera

Scala 1:10.000



PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI

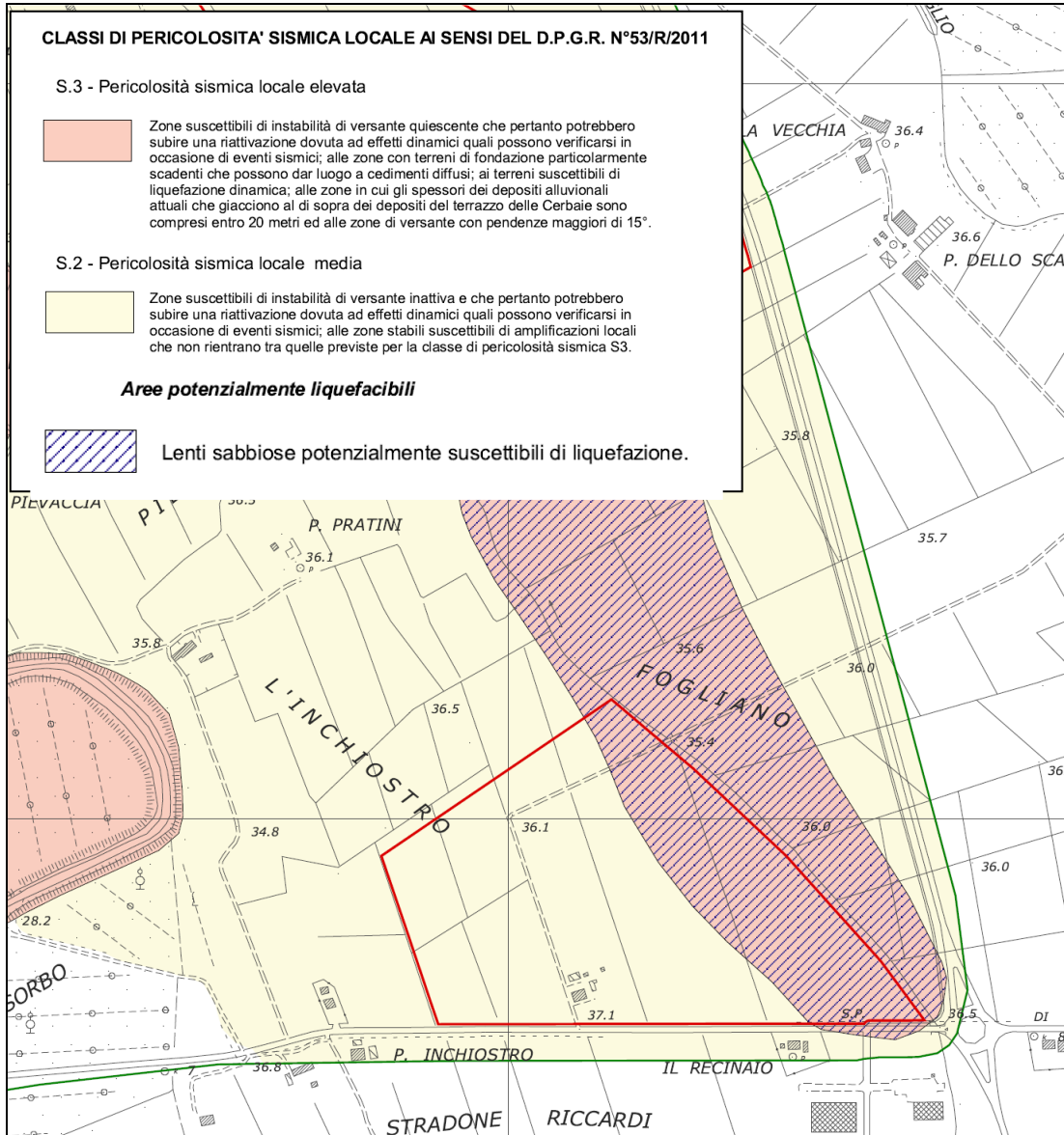
Scala 1:10.000




CARTA PERICOLOSITA' SISMICA

Estratto dalla Variante al R.U. del Comune di Capannoli

Scala 1:10.000

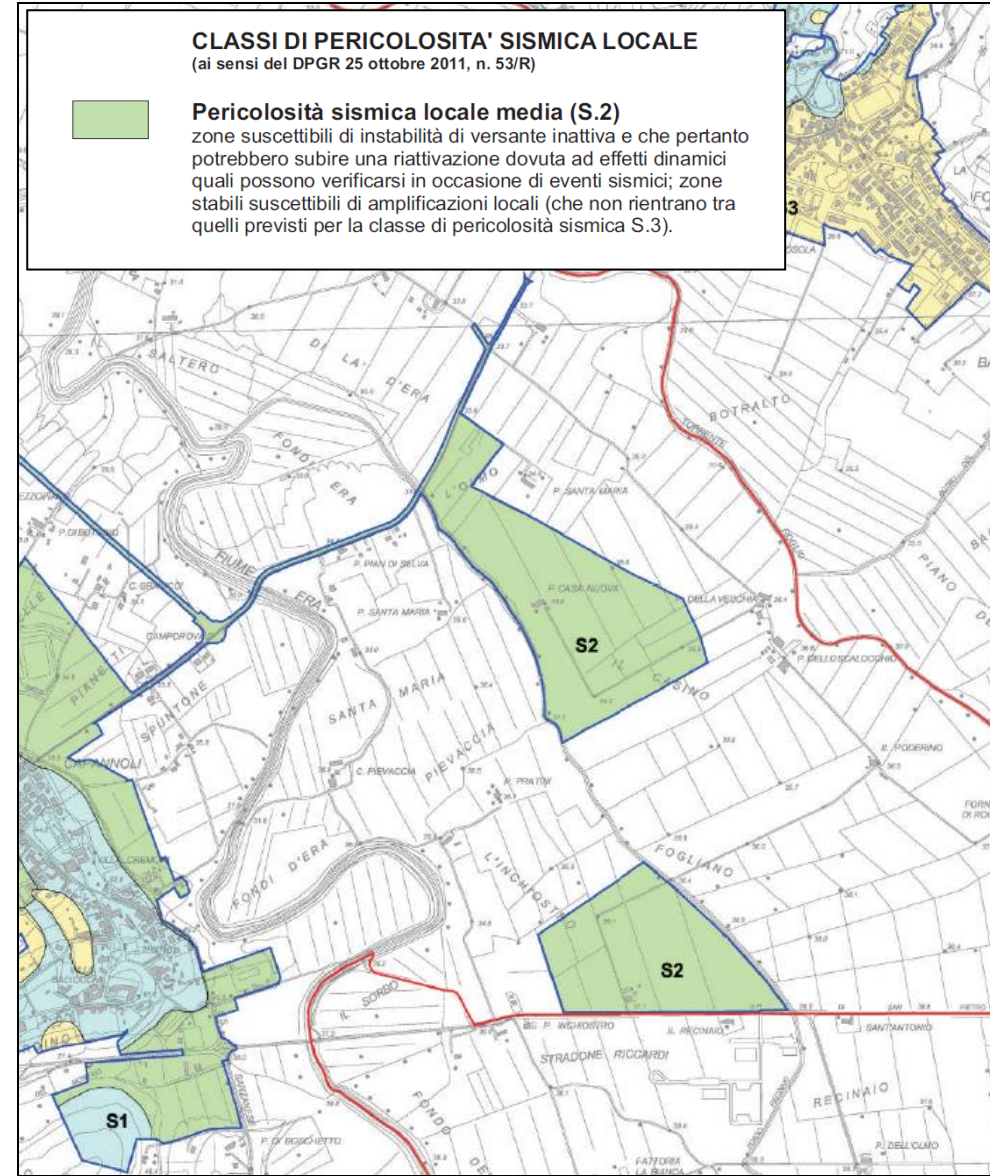


 Ubicazione area di intervento

CARTA PERICOLOSITA' SISMICA

Estratto dal P.S.I. Unione dei Comuni Valdera

Scala 1:20.000

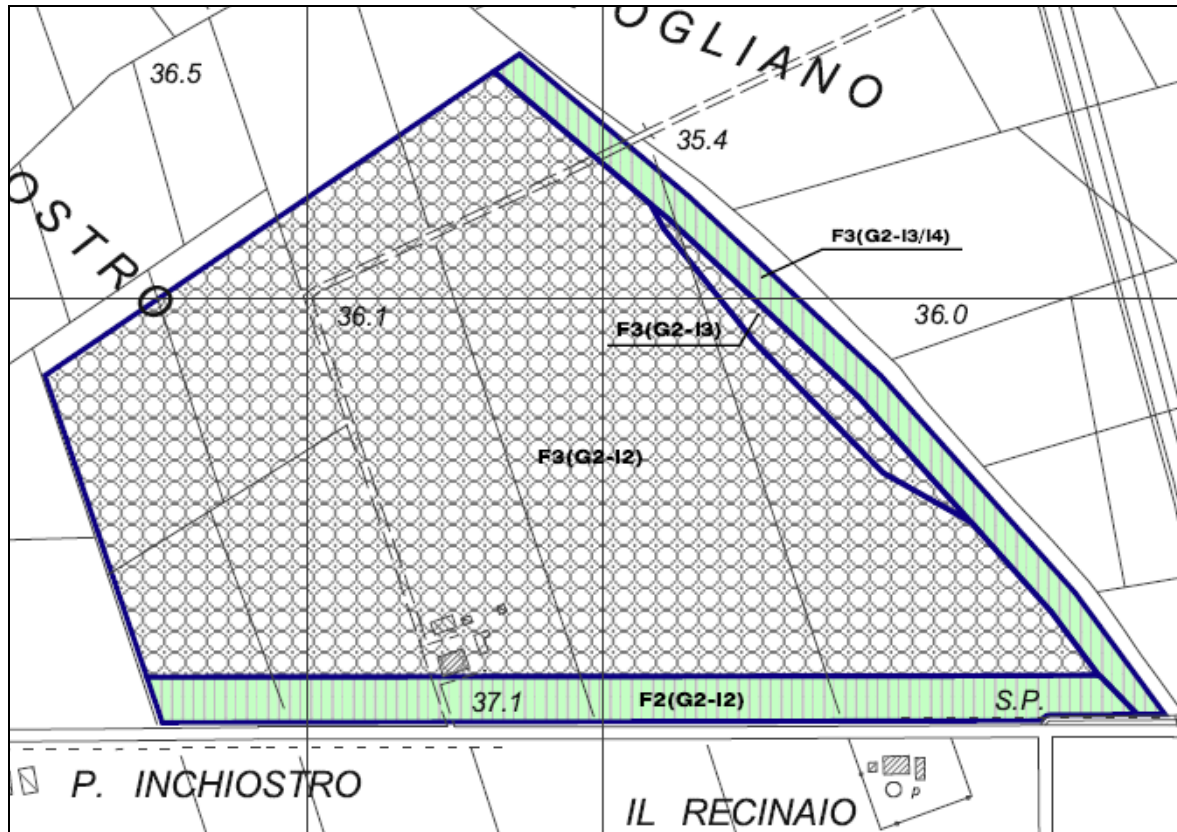




ALLEGATO 6

CARTA DELLA FATTIBILITA'

Estratto dal R.U. del Comune di Capannoli

scala 1:5.000



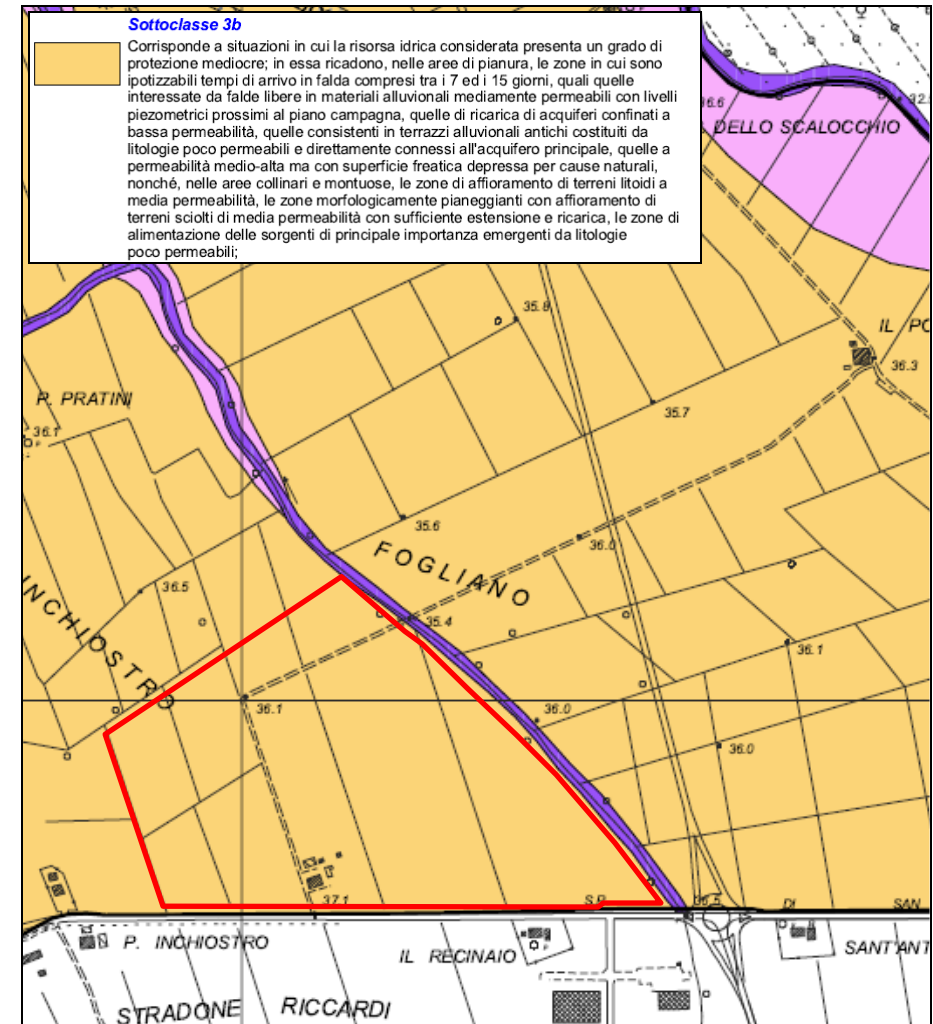
-  Verde di rispetto
-  U.T.O.E. Strategica produttiva


(F3) Fattibilità condizionata :
 si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

Estratto dal P.S. Comune di Capannoli

scala 1:10.000

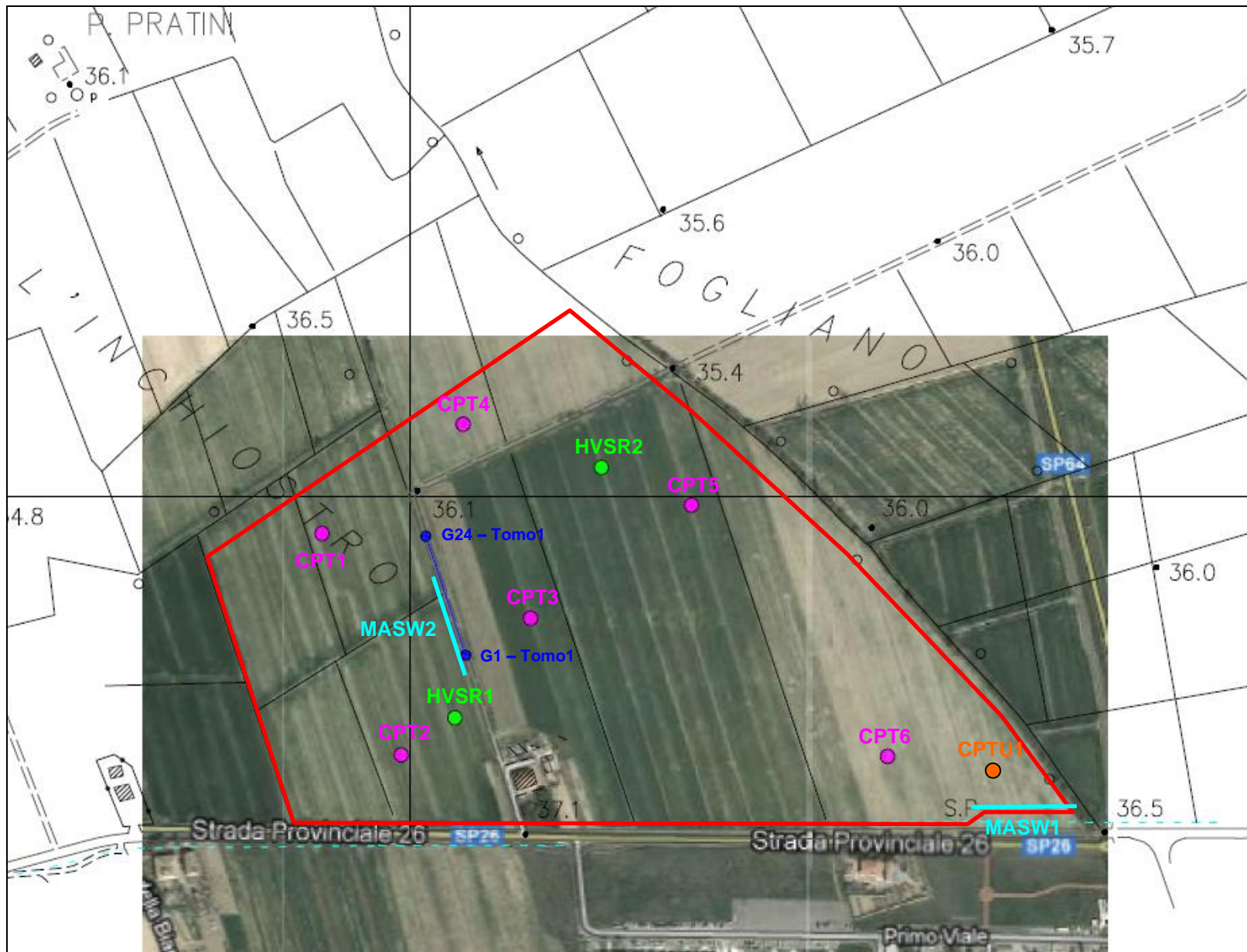


 Ubicazione area di intervento

ALLEGATO 7

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE IN SITO

scala 1:5.000



LEGENDA

- PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)
- PROVA PENETROMETRICA STATICA (CPTU)
- PROSPEZINE SISMICA MASW
- PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P ED SH CON ELABORAZIONE TOMOGRAFICA
- IDAGINE SISMICA HVSR CON CONFIGURAZIONE A STAZIONE SINGOLA
- ▭ PERIMETRO U.T.O.E. STRATEGICA PRODUTTIVA

ALLEGATO 8



Azienda Certificata
ISO 9001:2008 N. IT12/0149
"Progettazione ed esecuzione di indagini geotecniche e
geofisiche, ambientali, idrometriche"



RELAZIONE TECNICA

Committente: GOLF
IMMOBILIARE S.R.L.

Località: Capannoli

Data Indagine: 22/11/2012

Codice lavoro: 121122a

Norma di rif: ASTM D 3441-98

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

ALLEGATO 9

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.

Via Lenin, 132 - 56017 - San Giuliano
Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

p. IVA 01667250508

Data elaborazione: 26/11/2012

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

Codifica: PR 7.5 01_17 Rev. 1 del 11/2011

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1: Prova penetrometrica CPT1



Figura 2: Prova penetrometrica CPT2



Figura 3: Prova penetrometrica CPT3



Figura 4: Prova penetrometrica CPT4



Figura 5: Prova penetrometrica CPT5



Figura 6: Prova penetrometrica CPT6

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200 - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing = 35.7 \text{ mm} - h = 133 \text{ mm} - A_m = 150 \text{ cm}^2$)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm/sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: $q_c \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = (L_1) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale: $f_s \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = [(L_2) - (L_1)] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale : $R_t \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = (L_t) \times CT$

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t/m² = 10 kg/cm²

1 kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: $F = (qc / fs)$

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = qc / fs$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di $FR = (fs / qc) \%$:

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

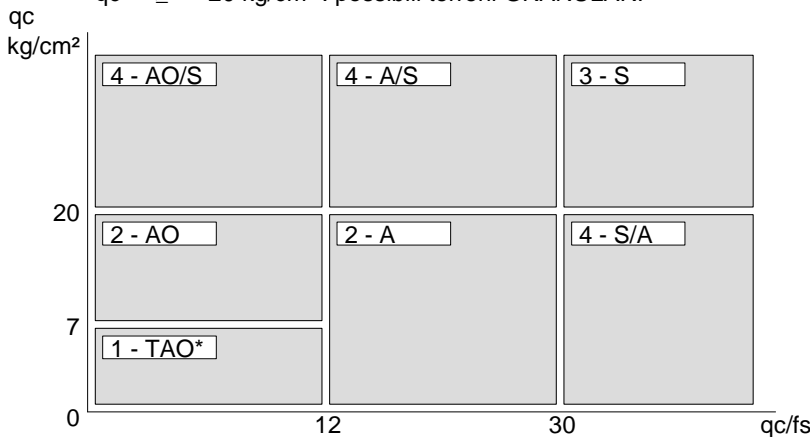
- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$qc \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni COESIVI
 $qc \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni GRANULARI

anche se (qc / fs) > 30
 anche se (qc / fs) < 30



NATURA LITOLOGICA
 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
 2 - COESIVA IN GENERE
 3 - GRANULARE
 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - qc]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - qc]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : D_r - R_p - σ'_{vo} (Schmertmann 1976)]
- \emptyset' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset' - D_r - qc - σ'_{vo})

\emptyset'_{Ca} - Caquot (1948)	\emptyset'_{Ko} - Koppejan (1948)
\emptyset'_{DB} - De Beer (1965)	\emptyset'_{Sc} - Schmertmann (1978)
\emptyset'_{DM} - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.)	\emptyset'_{Me} - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)
- F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - D_r]
- V_s = velocità di propagazione delle onde sismiche (Yoshida Motonori 1988)

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	1
	riferimento	121122a
	certificato n°	442/12

Committente: GOLF IMMOBILIARE S.R.L.	U.M.: kg/cm²	Data exec.: 22/11/2012
Cantiere: 121122a	Pagina: 1	Data certificato: 26/11/2012
Località: Capannoli	Elaborato:	Falda: Foro chiuso

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%	m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%
0,20	0,0	0	0	0,00	0,33	0									
0,40	10,0	15	0	10,00	0,53	19	5,3								
0,60	15,0	23	0	15,00	1,07	14	7,1								
0,80	20,0	36	0	20,00	1,73	12	8,7								
1,00	20,0	46	0	20,00	1,93	10	9,7								
1,20	23,0	52	0	23,00	1,47	16	6,4								
1,40	16,0	38	0	16,00	1,20	13	7,5								
1,60	32,0	50	0	32,00	1,20	27	3,8								
1,80	18,0	36	0	18,00	1,00	18	5,6								
2,00	25,0	40	0	25,00	2,07	12	8,3								
2,20	36,0	67	0	36,00	2,47	15	6,9								
2,40	23,0	60	0	23,00	1,53	15	6,7								
2,60	38,0	61	0	38,00	1,67	23	4,4								
2,80	25,0	50	0	25,00	1,47	17	5,9								
3,00	20,0	42	0	20,00	1,13	18	5,7								
3,20	19,0	36	0	19,00	0,80	24	4,2								
3,40	20,0	32	0	20,00	1,13	18	5,7								
3,60	17,0	34	0	17,00	0,80	21	4,7								
3,80	13,0	25	0	13,00	0,67	19	5,2								
4,00	12,0	22	0	12,00	0,47	26	3,9								
4,20	17,0	24	0	17,00	1,20	14	7,1								
4,40	18,0	36	0	18,00	1,13	16	6,3								
4,60	17,0	34	0	17,00	0,73	23	4,3								
4,80	15,0	26	0	15,00	0,80	19	5,3								
5,00	17,0	29	0	17,00	1,13	15	6,6								
5,20	22,0	39	0	22,00	0,80	28	3,6								
5,40	19,0	31	0	19,00	0,93	20	4,9								
5,60	21,0	35	0	21,00	0,67	31	3,2								
5,80	11,0	21	0	11,00	0,53	21	4,8								
6,00	8,0	16	0	8,00	0,27	30	3,4								
6,20	7,0	11	0	7,00	0,33	21	4,7								
6,40	7,0	12	0	7,00	0,27	26	3,9								
6,60	10,0	14	0	10,00	0,47	21	4,7								
6,80	13,0	20	0	13,00	0,53	25	4,1								
7,00	17,0	25	0	17,00	1,00	17	5,9								
7,20	16,0	31	0	16,00	1,00	16	6,3								
7,40	19,0	34	0	19,00	1,13	17	5,9								
7,60	18,0	35	0	18,00	0,73	25	4,1								
7,80	14,0	25	0	14,00	0,67	21	4,8								
8,00	18,0	28	0	18,00	0,93	19	5,2								
8,20	15,0	29	0	15,00	0,80	19	5,3								
8,40	14,0	26	0	14,00	0,53	26	3,8								
8,60	11,0	19	0	11,00	0,27	41	2,5								
8,80	24,0	28	0	24,00	0,47	51	2,0								
9,00	10,0	17	0	10,00	0,40	25	4,0								
9,20	11,0	17	0	11,00	0,47	23	4,3								
9,40	13,0	20	0	13,00	0,80	16	6,2								
9,60	8,0	20	0	8,00	0,40	20	5,0								
9,80	9,0	16	0	9,00	0,44	20	4,9								
10,00	11,0	20	0	11,00	0,60	18	5,5								
10,20	80,0	114	0	80,00	1,60	50	2,0								
10,40	80,0	104	0	80,00	3,93	20	4,9								
10,60	81,0	140	0	81,00	3,53	23	4,4								
10,80	60,0	113	0	60,00	2,20	27	3,7								
11,00	52,0	85	0	52,00	1,13	46	2,2								
11,20	33,0	50	0	33,00	1,13	29	3,4								
11,40	33,0	50	0	33,00	0,67	49	2,0								
11,60	38,0	63	0	38,00	1,67	23	4,4								
11,80	15,0	25	0	15,00	0,65	23	4,3								
12,00	70,0	92	0	70,00	1,43	49	2,0								
12,20	55,0	62	0	55,00	3,40	16	6,2								
12,40	69,0	120	0	69,00	3,33	21	4,8								
12,60	260,0	310	0	260,00	6,73	39	2,6								
12,80	49,0	150	0	49,00	2,73	18	5,6								
13,00	29,0	70	0	29,00	1,53	19	5,3								
13,20	25,0	48	0	25,00	0,80	31	3,2								
13,40	24,0	36	0	24,00	1,67	14	7,0								
13,60	45,0	70	0	45,00	1,33	34	3,0								
13,80	500,0	574	0	500,00	4,96	101	1,0								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

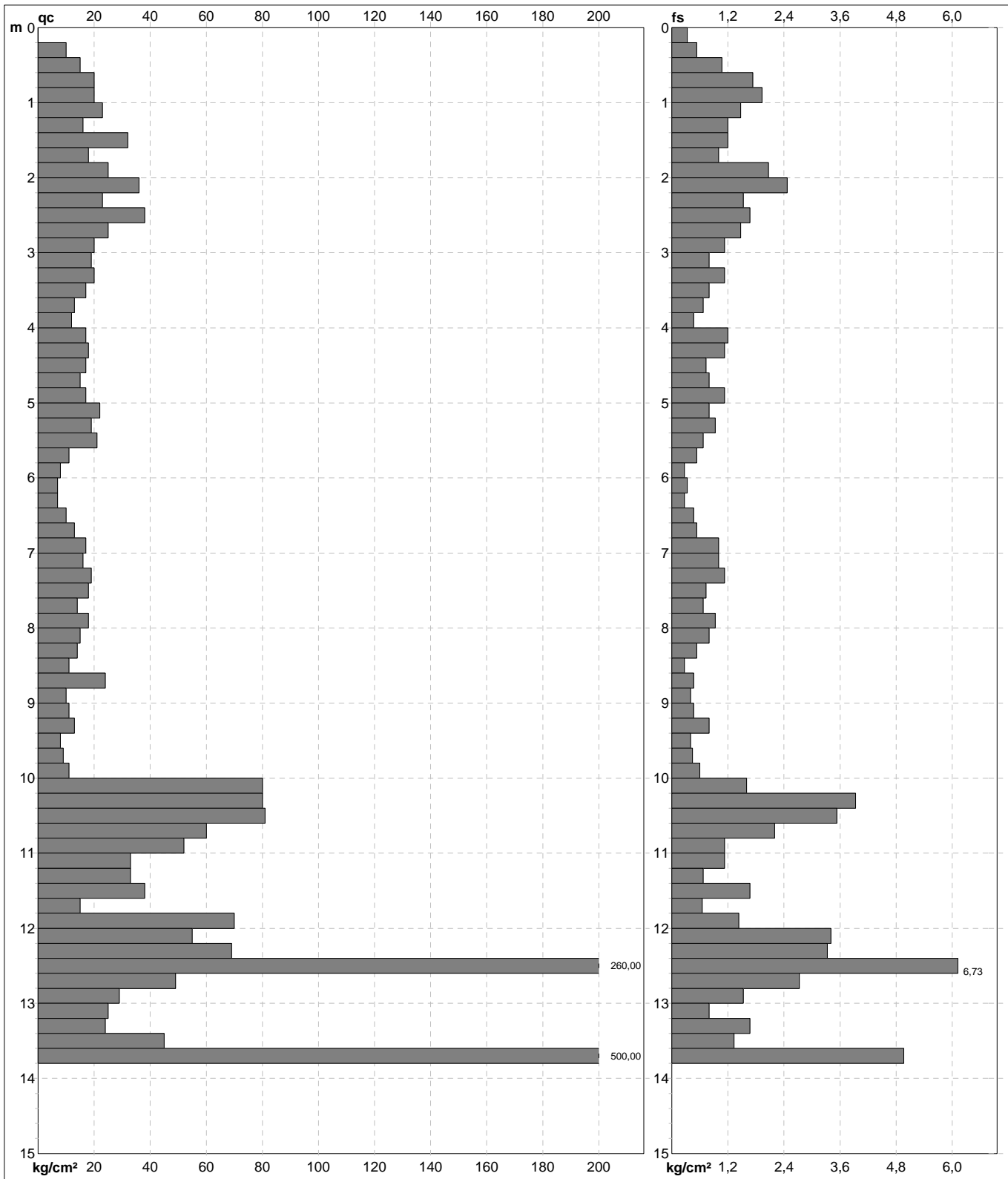
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	121122a
certificato n°	442/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**
 Cantiere: **121122a**
 Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: 22/11/2012
 Scala: 1:75 Data certificato: 26/11/2012
 Pagina: 1 Quota inizio:
 Elaborato: Falda: Foro chiuso



	Penetrometro: TG63-200 Responsabile: Geol. Jacopo Martini Assistente:	Preforo: m Corr.astine: kg/ml Cod. punta:
--	---	---

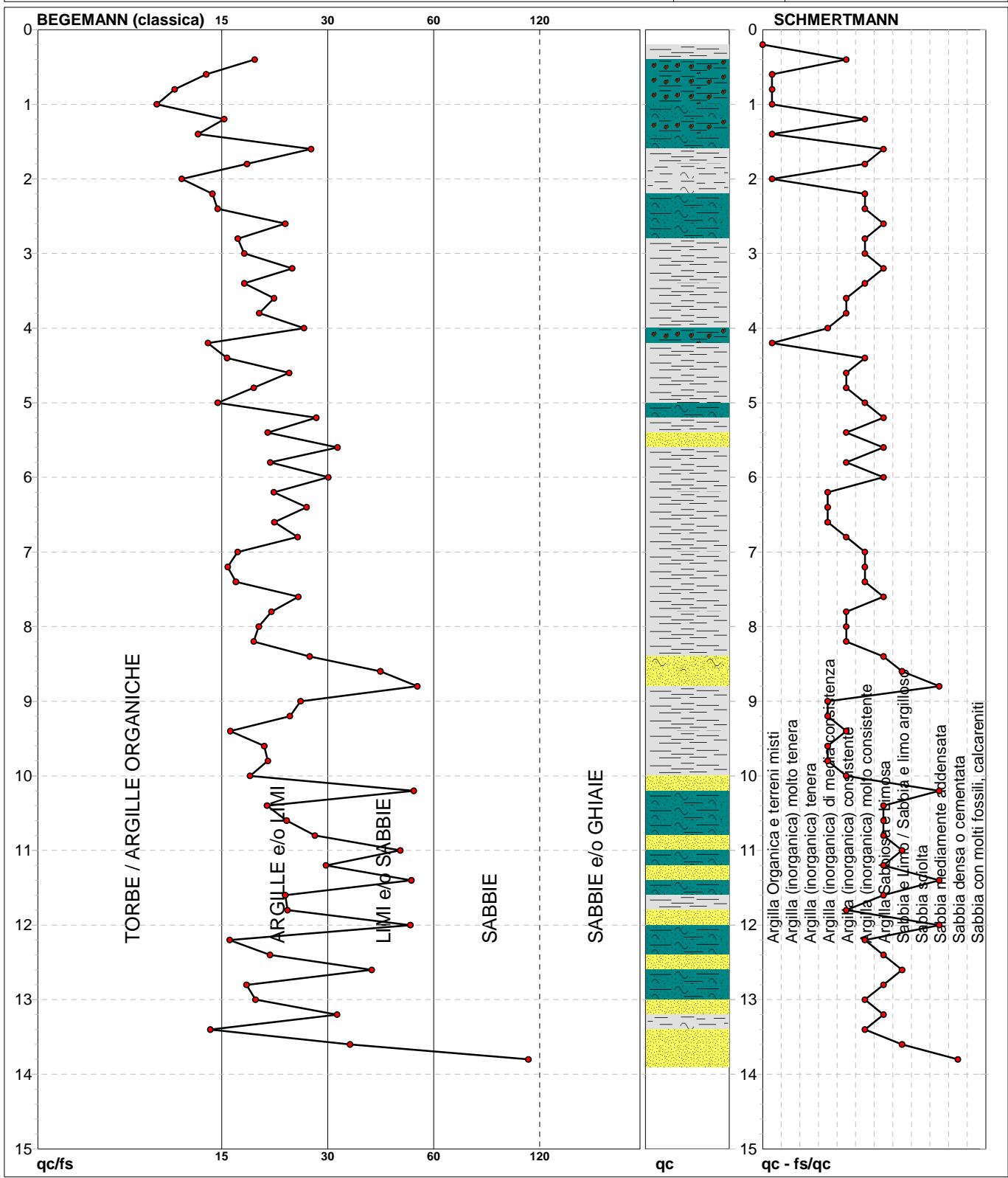
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	121122a
certificato n°	442/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**
 Cantiere: **121122a**
 Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: 22/11/2012
 Scala: 1:75 Data certificato: 26/11/2012
 Pagina: 1
 Elaborato: Falda: Foro chiuso



Torbe / Argille org. :	15 punti, 20,27%	Argilla Organica e terreni misti:	6 punti, 8,11%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	16 punti, 21,62%
Argille e/o Limi :	49 punti, 66,22%	Argilla (inorganica) media consist.:	8 punti, 10,81%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	4 punti, 5,41%
Limi e/o Sabbie :	10 punti, 13,51%	Argilla (inorganica) consistente:	14 punti, 18,92%	Sabbia mediamente addensata:	4 punti, 5,41%
Sabbie:	1 punti, 1,35%	Argilla (inorganica) molto consist.:	15 punti, 20,27%	Sabbia densa o cementata:	1 punti, 1,35%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	121122a
certificato n°	443/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**
 Cantiere: **121122a**
 Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 22/11/2012
 Pagina: 1 Data certificato: 26/11/2012
 Elaborato: Falda: Foro chiuso

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%	m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%
0,20	0,0	0	0	0,00	0,27	0									
0,40	8,0	12	0	8,00	1,27	6	15,9								
0,60	18,0	37	0	18,00	1,47	12	8,2								
0,80	18,0	40	0	18,00	1,67	11	9,3								
1,00	25,0	50	0	25,00	1,53	16	6,1								
1,20	23,0	46	0	23,00	2,00	12	8,7								
1,40	29,0	59	0	29,00	2,80	10	9,7								
1,60	27,0	69	0	27,00	1,93	14	7,1								
1,80	24,0	53	0	24,00	2,00	12	8,3								
2,00	24,0	54	0	24,00	1,67	14	7,0								
2,20	23,0	48	0	23,00	1,80	13	7,8								
2,40	23,0	50	0	23,00	1,93	12	8,4								
2,60	24,0	53	0	24,00	2,00	12	8,3								
2,80	27,0	57	0	27,00	1,87	14	6,9								
3,00	20,0	48	0	20,00	1,53	13	7,7								
3,20	19,0	42	0	19,00	1,13	17	5,9								
3,40	16,0	33	0	16,00	1,07	15	6,7								
3,60	9,0	25	0	9,00	0,47	19	5,2								
3,80	10,0	17	0	10,00	0,67	15	6,7								
4,00	12,0	22	0	12,00	0,40	30	3,3								
4,20	8,0	14	0	8,00	0,60	13	7,5								
4,40	10,0	19	0	10,00	0,47	21	4,7								
4,60	15,0	22	0	15,00	0,93	16	6,2								
4,80	17,0	31	0	17,00	1,33	13	7,8								
5,00	18,0	38	0	18,00	1,27	14	7,1								
5,20	18,0	37	0	18,00	1,13	16	6,3								
5,40	18,0	35	0	18,00	0,93	19	5,2								
5,60	18,0	32	0	18,00	1,00	18	5,6								
5,80	15,0	30	0	15,00	0,73	21	4,9								
6,00	12,0	23	0	12,00	0,47	26	3,9								
6,20	16,0	23	0	16,00	0,47	34	2,9								
6,40	10,0	17	0	10,00	0,33	30	3,3								
6,60	8,0	13	0	8,00	0,47	17	5,9								
6,80	10,0	17	0	10,00	0,40	25	4,0								
7,00	12,0	18	0	12,00	0,67	18	5,6								
7,20	18,0	28	0	18,00	1,20	15	6,7								
7,40	18,0	36	0	18,00	1,17	15	6,5								
7,60	22,0	44	0	22,00	0,87	25	4,0								
7,80	19,0	32	0	19,00	1,13	17	5,9								
8,00	19,0	36	0	19,00	1,13	17	5,9								
8,20	17,0	34	0	17,00	0,67	25	3,9								
8,40	19,0	29	0	19,00	0,73	26	3,8								
8,60	14,0	25	0	14,00	1,00	14	7,1								
8,80	20,0	35	0	20,00	1,07	19	5,4								
9,00	17,0	33	0	17,00	0,47	36	2,8								
9,20	12,0	19	0	12,00	0,33	36	2,8								
9,40	15,0	20	0	15,00	0,73	21	4,9								
9,60	30,0	41	0	30,00	1,33	23	4,4								
9,80	33,0	53	0	33,00	1,87	18	5,7								
10,00	46,0	74	0	46,00	1,73	27	3,8								
10,20	81,0	107	0	81,00	3,87	21	4,8								
10,40	72,0	130	0	72,00	3,33	22	4,6								
10,60	80,0	130	0	80,00	2,00	40	2,5								
10,80	40,0	70	0	40,00	2,20	18	5,5								
11,00	80,0	113	0	80,00	0,67	119	0,8								
11,20	140,0	196	0	140,00	3,70	38	2,6								
11,40	100,0	149	0	100,00	3,26	31	3,3								
11,60	110,0	137	0	110,00	3,87	28	3,5								
11,80	148,0	206	0	148,00	2,67	55	1,8								
12,00	110,0	150	0	110,00	6,67	16	6,1								
12,20	170,0	270	0	170,00	6,07	28	3,6								
12,40	59,0	150	0	59,00	2,00	30	3,4								
12,60	40,0	70	0	40,00	0,87	46	2,2								
12,80	19,0	32	0	19,00	0,80	24	4,2								
13,00	30,0	42	0	30,00	0,60	50	2,0								
13,20	24,0	33	0	24,00	0,80	30	3,3								
13,40	28,0	40	0	28,00	0,73	38	2,6								
13,60	33,0	52	0	33,00	1,28	26	3,9								
13,80	150,0	217	0	150,00	4,67	32	3,1								
14,00	140,0	210	0	140,00	5,33	26	3,8								
14,20	80,0	160	0	80,00	2,67	30	3,3								
14,40	240,0	280	0	240,00	2,07	116	0,9								
14,60	255,0	292	0	255,00	2,48	103	1,0								
14,80	340,0	386	0	340,00	3,08	110	0,9								
15,00	350,0	400	0	350,00	3,31	106	0,9								

H = profondità
 L1 = prima lettura (punta)
 L2 = seconda lettura (punta + laterale)
 Lt = terza lettura (totale)
 CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
 fs = resistenza laterale calcolata
 0.20 m sopra quota qc
 F = rapporto Begemann (qc / fs)
 Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

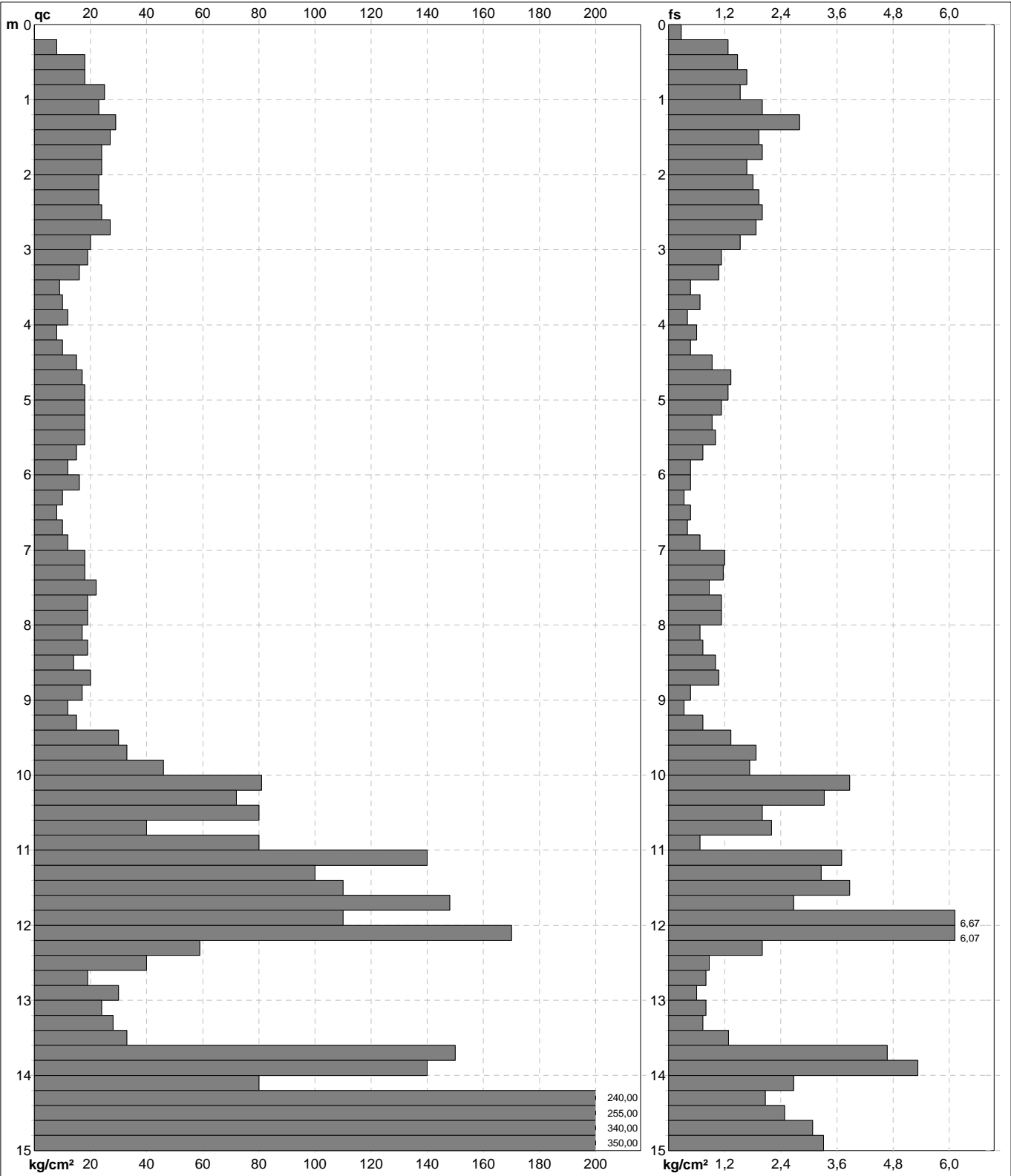
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	121122a
certificato n°	443/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**
 Cantiere: **121122a**
 Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 22/11/2012
 Scala: 1:75 Data certificato: 26/11/2012
 Pagina: 1 Quota inizio:
 Elaborato: Falda: Foro chiuso



	Penetrometro: TG63-200 Responsabile: Geol. Jacopo Martini Assistente:	Preforo: m Corr.astine: kg/ml Cod. punta:
--	---	---

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

2

riferimento

121122a

certificato n°

443/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

Cantiere: **121122a**

Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:75**

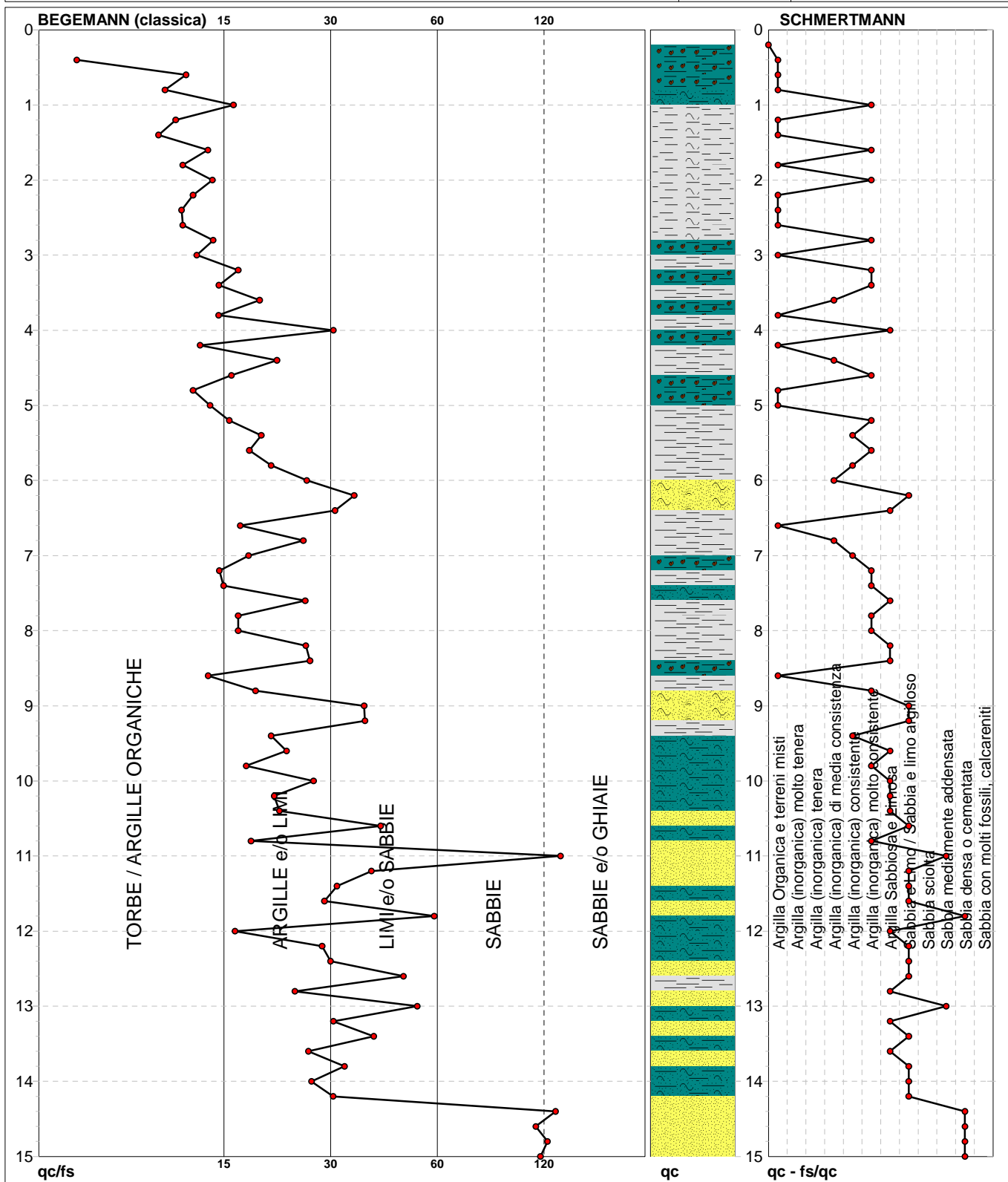
Pagina: **1**

Elaborato:

Data exec.: **22/11/2012**

Data certificato: **26/11/2012**

Falda: **Foro chiuso**



Torbe / Argille org. :	21 punti, 28,38%	Argilla Organica e terreni misti:	16 punti, 21,62%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	13 punti, 17,57%
Argille e/o Limi :	37 punti, 50,00%	Argilla (inorganica) media consist.:	4 punti, 5,41%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	14 punti, 18,92%
Limi e/o Sabbie :	12 punti, 16,22%	Argilla (inorganica) consistente:	4 punti, 5,41%	Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%
Sabbie:	5 punti, 6,76%	Argilla (inorganica) molto consist.:	16 punti, 21,62%	Sabbia densa o cementata:	5 punti, 6,76%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	3
	riferimento	121122a
	certificato n°	444/12

Committente: GOLF IMMOBILIARE S.R.L.	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 22/11/2012
Cantiere: 121122a	Pagina: 1	Data certificato: 26/11/2012
Località: Capannoli	Elaborato:	Falda:

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%	m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%
0,20	0,0	0	0	0,00	0,20	0									
0,40	8,0	11	0	8,00	0,60	13	7,5								
0,60	11,0	20	0	11,00	1,13	10	10,3								
0,80	15,0	32	0	15,00	0,87	17	5,8								
1,00	19,0	32	0	19,00	1,53	12	8,1								
1,20	21,0	44	0	21,00	1,60	13	7,6								
1,40	20,0	44	0	20,00	1,73	12	8,7								
1,60	20,0	46	0	20,00	2,00	10	10,0								
1,80	28,0	58	0	28,00	1,80	16	6,4								
2,00	31,0	58	0	31,00	2,33	13	7,5								
2,20	29,0	64	0	29,00	2,00	15	6,9								
2,40	24,0	54	0	24,00	1,47	16	6,1								
2,60	22,0	44	0	22,00	1,67	13	7,6								
2,80	24,0	49	0	24,00	0,80	30	3,3								
3,00	21,0	33	0	21,00	0,80	26	3,8								
3,20	12,0	24	0	12,00	0,53	23	4,4								
3,40	12,0	20	0	12,00	0,60	20	5,0								
3,60	19,0	28	0	19,00	1,27	15	6,7								
3,80	21,0	40	0	21,00	1,27	17	6,0								
4,00	18,0	37	0	18,00	1,07	17	5,9								
4,20	20,0	36	0	20,00	1,13	18	5,7								
4,40	14,0	31	0	14,00	0,87	16	6,2								
4,60	15,0	28	0	15,00	0,73	21	4,9								
4,80	16,0	27	0	16,00	1,27	13	7,9								
5,00	16,0	35	0	16,00	1,13	14	7,1								
5,20	15,0	32	0	15,00	0,80	19	5,3								
5,40	10,0	22	0	10,00	0,87	11	8,7								
5,60	8,0	19	0	8,00	0,73	11	9,1								
5,80	14,0	27	0	14,00	0,89	16	6,4								
6,00	17,0	33	0	17,00	1,53	11	9,0								
6,20	19,0	42	0	19,00	1,60	12	8,4								
6,40	22,0	46	0	22,00	2,00	11	9,1								
6,60	23,0	53	0	23,00	1,67	14	7,3								
6,80	20,0	45	0	20,00	1,73	12	8,7								
7,00	23,0	49	0	23,00	1,07	21	4,7								
7,20	19,0	35	0	19,00	1,07	18	5,6								
7,40	10,0	26	0	10,00	0,87	11	8,7								
7,60	19,0	32	0	19,00	0,40	48	2,1								
7,80	34,0	40	0	34,00	0,53	64	1,6								
8,00	13,0	21	0	13,00	1,00	13	7,7								
8,20	16,0	31	0	16,00	0,80	20	5,0								
8,40	10,0	24	0	10,00	0,97	10	9,7								
8,60	10,0	23	0	10,00	0,86	12	8,6								
8,80	23,0	42	0	23,00	1,28	18	5,6								
9,00	21,0	46	0	21,00	1,60	13	7,6								
9,20	12,0	26	0	12,00	0,94	13	7,8								
9,40	12,0	36	0	12,00	0,80	15	6,7								
9,60	8,0	20	0	8,00	0,40	20	5,0								
9,80	26,0	32	0	26,00	0,73	36	2,8								
10,00	21,0	32	0	21,00	1,07	20	5,1								
10,20	40,0	56	0	40,00	1,80	22	4,5								
10,40	37,0	64	0	37,00	2,73	14	7,4								
10,60	54,0	95	0	54,00	3,53	15	6,5								
10,80	71,0	124	0	71,00	3,53	20	5,0								
11,00	54,0	105	0	54,00	3,39	16	6,3								
11,20	35,0	68	0	35,00	2,19	16	6,3								
11,40	32,0	90	0	32,00	1,33	24	4,2								
11,60	20,0	40	0	20,00	1,13	18	5,7								
11,80	11,0	28	0	11,00	0,27	41	2,5								
12,00	77,0	81	0	77,00	2,80	28	3,6								
12,20	83,0	125	0	83,00	2,60	32	3,1								
12,40	89,0	128	0	89,00	2,73	33	3,1								
12,60	96,0	137	0	96,00	3,47	28	3,6								
12,80	95,0	169	0	95,00	4,96	19	5,2								
13,00	161,0	267	0	161,00	2,47	65	1,5								
13,20	202,0	239	0	202,00	6,07	33	3,0								
13,40	194,0	273	0	194,00	5,24	37	2,7								
13,60	280,0	501	0	280,00	5,60	50	2,0								
13,80	500,0	540	0	250,00	0,00	50	0,0								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

3

riferimento

121122a

certificato n°

444/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

Cantiere: **121122a**

Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:75**

Pagina: **1**

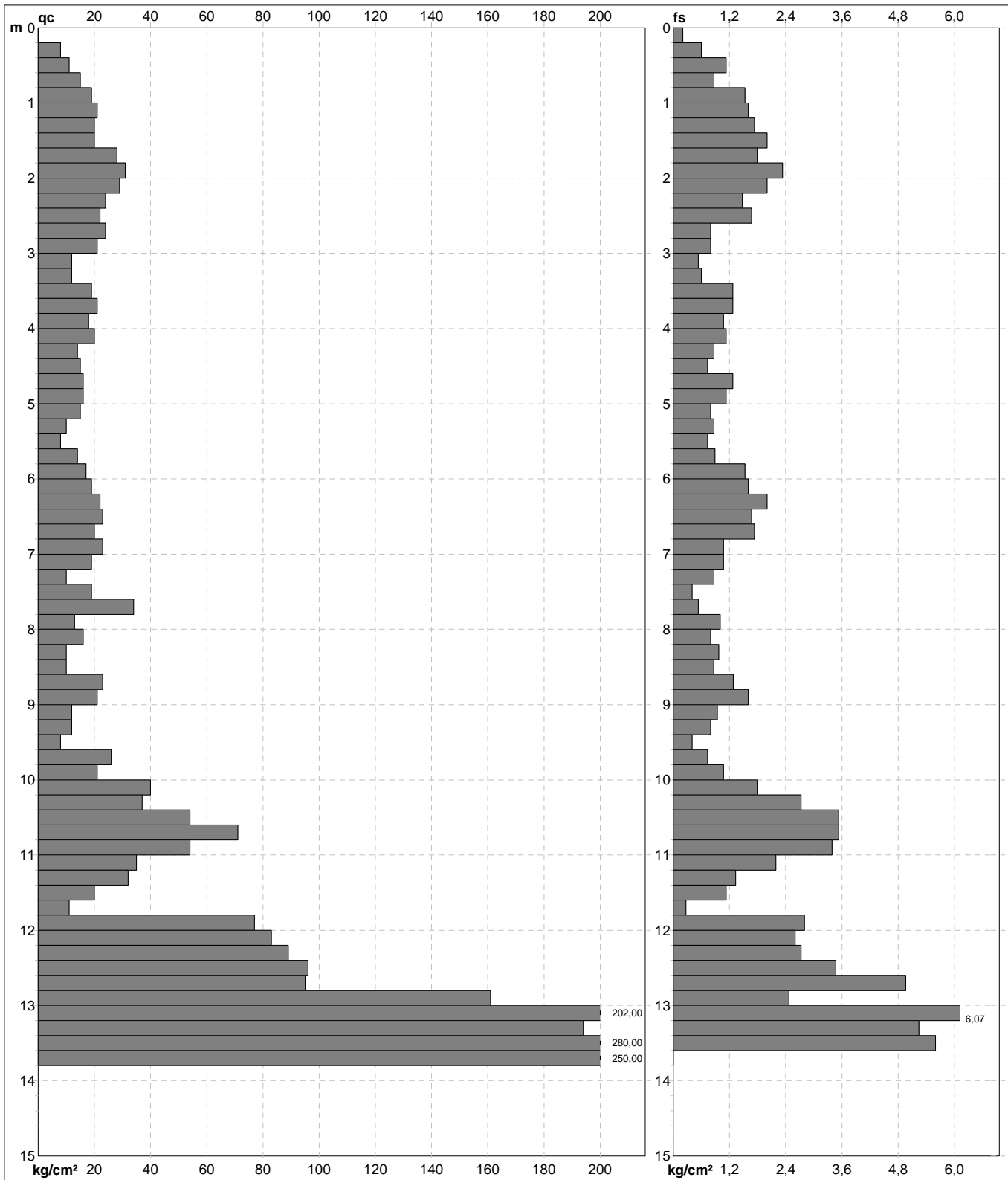
Elaborato:

Data esec.: **22/11/2012**

Data certificato: **26/11/2012**

Quota inizio:

Falda:



Penetrometro: TG63-200
 Responsabile: Geol. Jacopo Martini
 Assistente:

Preforo: m
 Corr.astine: kg/ml
 Cod. punta:

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

3

riferimento

121122a

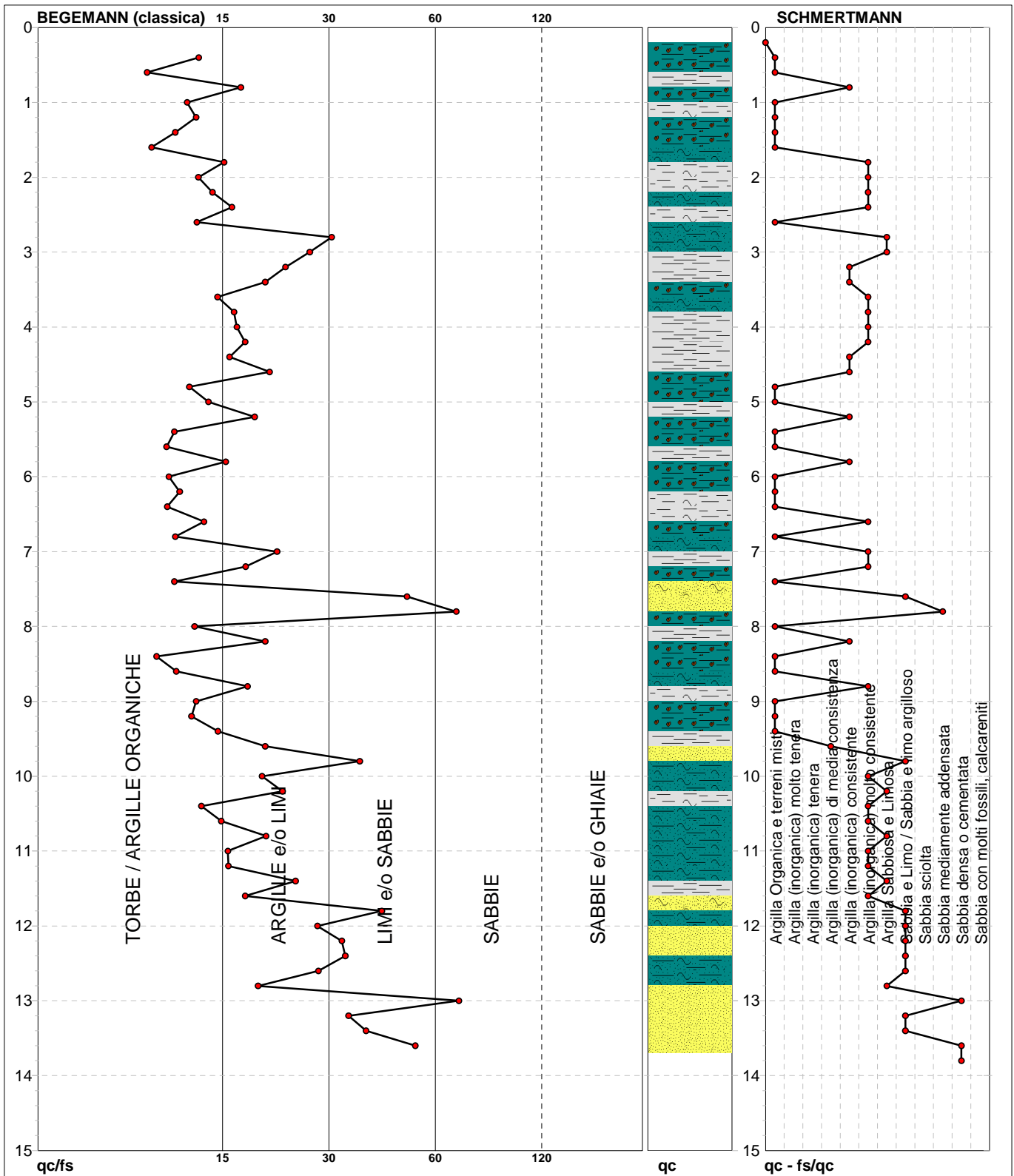
certificato n°

444/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**
 Cantiere: **121122a**
 Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data eseg.: **22/11/2012**
 Data certificato: **26/11/2012**
 Falda:



Torbe / Argille org. :	35 punti, 47,30%	Argilla Organica e terreni misti:	22 punti, 29,73%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti, 8,11%
Argille e/o Limi :	30 punti, 40,54%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punto, 1,35%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	9 punti, 12,16%
Limi e/o Sabbie :	8 punti, 10,81%	Argilla (inorganica) consistente:	8 punti, 10,81%	Sabbia mediamente addensata:	1 punto, 1,35%
Sabbie:	2 punti, 2,70%	Argilla (inorganica) molto consist.:	18 punti, 24,32%	Sabbia densa o cementata:	2 punti, 2,70%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	4
	riferimento	121122a
	certificato n°	445/12

Committente: GOLF IMMOBILIARE S.R.L.	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 22/11/2012
Cantiere: 121122a	Pagina: 1	Data certificato: 26/11/2012
Località: Capannoli	Elaborato:	Falda: Foro chiuso

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%	m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%
0,20	0,0	0	0	0,00	0,40	0									
0,40	12,0	18	0	12,00	0,53	23	4,4								
0,60	16,0	24	0	16,00	0,93	17	5,8								
0,80	19,0	33	0	19,00	1,47	13	7,7								
1,00	22,0	44	0	22,00	1,80	12	8,2								
1,20	23,0	50	0	23,00	1,33	17	5,8								
1,40	32,0	52	0	32,00	1,27	25	4,0								
1,60	20,0	39	0	20,00	1,20	17	6,0								
1,80	24,0	42	0	24,00	1,47	16	6,1								
2,00	24,0	46	0	24,00	1,60	15	6,7								
2,20	24,0	48	0	24,00	1,67	14	7,0								
2,40	25,0	50	0	25,00	1,47	17	5,9								
2,60	20,0	42	0	20,00	1,00	20	5,0								
2,80	20,0	35	0	20,00	1,40	14	7,0								
3,00	22,0	43	0	22,00	1,67	13	7,6								
3,20	25,0	50	0	25,00	0,80	31	3,2								
3,40	22,0	34	0	22,00	1,20	18	5,5								
3,60	16,0	34	0	16,00	0,67	24	4,2								
3,80	14,0	24	0	14,00	0,80	18	5,7								
4,00	13,0	25	0	13,00	0,67	19	5,2								
4,20	12,0	22	0	12,00	0,60	20	5,0								
4,40	19,0	28	0	19,00	1,27	15	6,7								
4,60	21,0	40	0	21,00	1,13	19	5,4								
4,80	18,0	35	0	18,00	0,67	27	3,7								
5,00	16,0	26	0	16,00	0,73	22	4,6								
5,20	17,0	28	0	17,00	1,13	15	6,6								
5,40	15,0	32	0	15,00	0,73	21	4,9								
5,60	12,0	23	0	12,00	0,60	20	5,0								
5,80	8,0	17	0	8,00	0,33	24	4,1								
6,00	7,0	12	0	7,00	0,33	21	4,7								
6,20	7,0	13	0	7,00	0,42	17	6,0								
6,40	10,0	21	0	10,00	0,76	13	7,6								
6,60	15,0	32	0	15,00	1,27	12	8,5								
6,80	14,0	33	0	14,00	1,07	13	7,6								
7,00	18,0	34	0	18,00	1,33	14	7,4								
7,20	20,0	40	0	20,00	1,53	13	7,7								
7,40	22,0	45	0	22,00	1,80	12	8,2								
7,60	23,0	50	0	23,00	1,67	14	7,3								
7,80	20,0	34	0	20,00	0,97	21	4,9								
8,00	17,0	25	0	17,00	1,07	16	6,3								
8,20	16,0	32	0	16,00	1,00	16	6,3								
8,40	20,0	35	0	20,00	1,07	19	5,4								
8,60	18,0	34	0	18,00	1,07	17	5,9								
8,80	18,0	34	0	18,00	0,87	21	4,8								
9,00	15,0	28	0	15,00	0,67	22	4,5								
9,20	18,0	28	0	18,00	0,93	19	5,2								
9,40	15,0	27	0	15,00	0,81	19	5,4								
9,60	12,0	33	0	12,00	0,67	18	5,6								
9,80	10,0	20	0	10,00	0,47	21	4,7								
10,00	11,0	18	0	11,00	0,47	23	4,3								
10,20	13,0	23	0	13,00	0,68	19	5,2								
10,40	12,0	23	0	12,00	0,70	17	5,8								
10,60	75,0	105	0	75,00	1,98	38	2,6								
10,80	80,0	115	0	80,00	2,33	34	2,9								
11,00	55,0	90	0	55,00	1,13	49	2,1								
11,20	35,0	52	0	35,00	1,20	29	3,4								
11,40	34,0	52	0	34,00	0,80	43	2,4								
11,60	40,0	52	0	40,00	1,33	30	3,3								
11,80	20,0	36	0	20,00	1,10	18	5,5								
12,00	80,0	126	0	80,00	2,80	29	3,5								
12,20	85,0	127	0	85,00	3,33	26	3,9								
12,40	70,0	120	0	70,00	2,80	25	4,0								
12,60	100,0	142	0	100,00	2,67	37	2,7								
12,80	105,0	145	0	105,00	2,80	38	2,7								
13,00	200,0	242	0	200,00	3,67	54	1,8								
13,20	250,0	305	0	250,00	5,67	44	2,3								
13,40	270,0	355	0	270,00	5,33	51	2,0								
13,60	262,0	309	0	262,00	3,13	84	1,2								
13,80	500,0	570	0	500,00	4,70	106	0,9								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

4

riferimento

121122a

certificato n°

445/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

Cantiere: **121122a**

Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:75**

Pagina: **1**

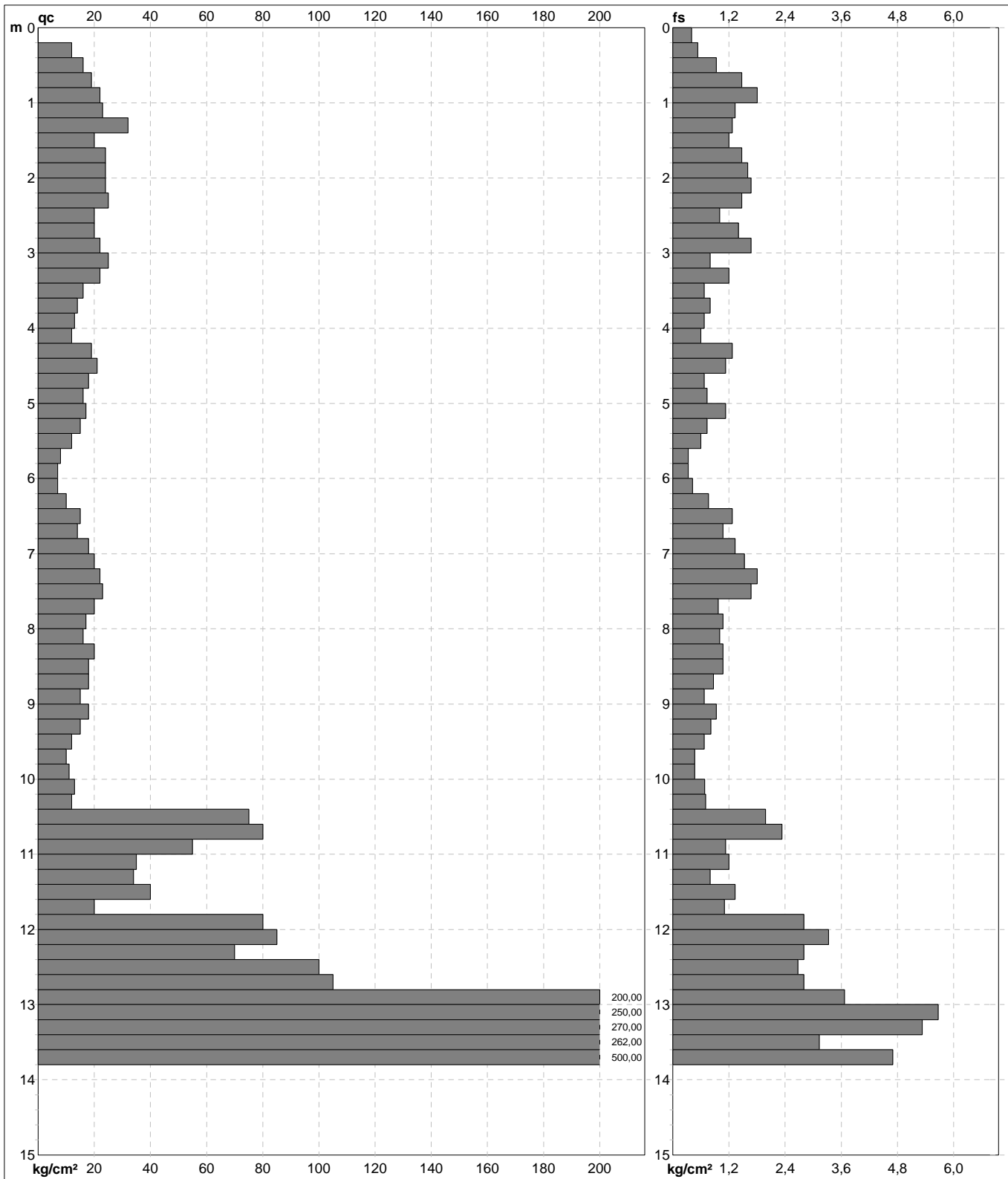
Elaborato:

Data esec.: **22/11/2012**

Data certificato: **26/11/2012**

Quota inizio:

Falda: **Foro chiuso**



Penetrometro: **TG63-200**
 Responsabile: **Geol. Jacopo Martini**
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT
4

riferimento

121122a

certificato n°

445/12

 Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

 Cantiere: **121122a**

 Località: **Capannoli**

 U.M.: **kg/cm²**

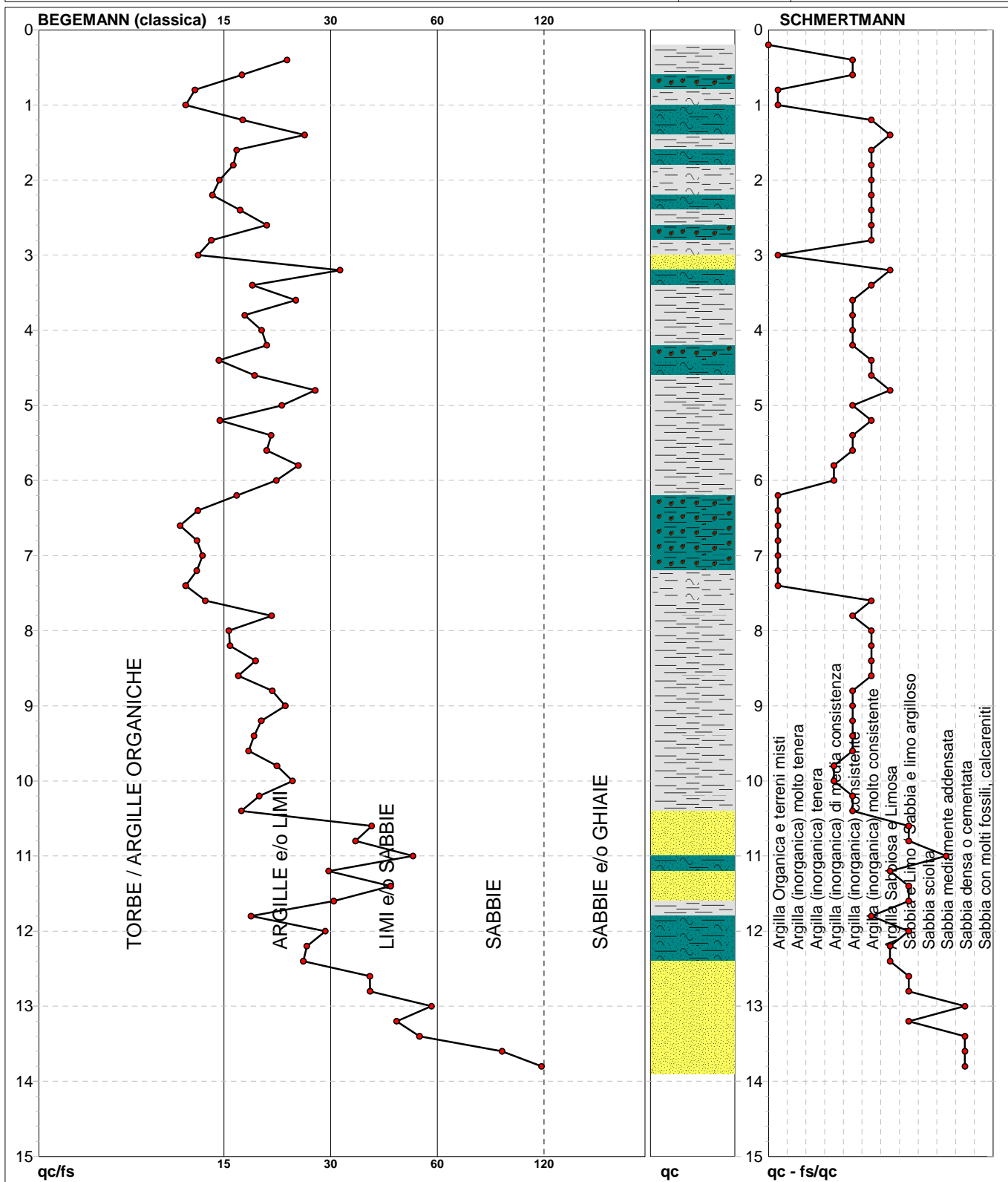
 Scala: **1:75**

 Pagina: **1**

Elaborato:

 Data eseg.: **22/11/2012**

 Data certificato: **26/11/2012**

 Falda: **Foro chiuso**


Torbe / Argille org. :	21 punti, 28,38%	Argilla Organica e terreni misti:	10 punti, 13,51%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti, 8,11%
Argille e/o Limi :	41 punti, 55,41%	Argilla (inorganica) media consist.:	4 punti, 5,41%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	8 punti, 10,81%
Limi e/o Sabbie :	11 punti, 14,86%	Argilla (inorganica) consistente:	17 punti, 22,97%	Sabbia mediamente addensata:	1 punto, 1,35%
Sabbie:	2 punti, 2,70%	Argilla (inorganica) molto consist.:	18 punti, 24,32%	Sabbia densa o cementata:	4 punti, 5,41%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	5
	riferimento	121122a
	certificato n°	446/12

Committente: GOLF IMMOBILIARE S.R.L.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 22/11/2012
Cantiere: 121122a	Pagina: 1	Data certificato: 26/11/2012
Località: Capannoli	Elaborato:	Falda: Foro chiuso

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%	m	-	-	-	kg/cm²	kg/cm²	-	%
0,20	0,0	0	0	0,00	0,47	0									
0,40	10,0	17	0	10,00	0,67	15	6,7								
0,60	12,0	22	0	12,00	0,93	13	7,8								
0,80	10,0	24	0	10,00	0,87	11	8,7								
1,00	32,0	45	0	32,00	1,40	23	4,4								
1,20	20,0	41	0	20,00	1,87	11	9,4								
1,40	20,0	48	0	20,00	2,20	9	11,0								
1,60	22,0	55	0	22,00	1,40	16	6,4								
1,80	17,0	38	0	17,00	1,27	13	7,5								
2,00	16,0	35	0	16,00	0,73	22	4,6								
2,20	13,0	24	0	13,00	0,93	14	7,2								
2,40	18,0	32	0	18,00	1,33	14	7,4								
2,60	23,0	43	0	23,00	1,33	17	5,8								
2,80	22,0	42	0	22,00	1,27	17	5,8								
3,00	21,0	40	0	21,00	1,20	18	5,7								
3,20	17,0	35	0	17,00	0,80	21	4,7								
3,40	12,0	24	0	12,00	0,33	36	2,8								
3,60	16,0	21	0	16,00	0,60	27	3,8								
3,80	14,0	23	0	14,00	0,73	19	5,2								
4,00	11,0	22	0	11,00	0,93	12	8,5								
4,20	18,0	32	0	18,00	0,87	21	4,8								
4,40	14,0	27	0	14,00	0,53	26	3,8								
4,60	14,0	22	0	14,00	0,73	19	5,2								
4,80	13,0	24	0	13,00	0,87	15	6,7								
5,00	15,0	28	0	15,00	1,33	11	8,9								
5,20	20,0	40	0	20,00	1,47	14	7,4								
5,40	16,0	38	0	16,00	1,00	16	6,3								
5,60	13,0	28	0	13,00	0,60	22	4,6								
5,80	21,0	30	0	21,00	1,00	21	4,8								
6,00	17,0	32	0	17,00	1,27	13	7,5								
6,20	19,0	38	0	19,00	1,47	13	7,7								
6,40	21,0	43	0	21,00	1,40	15	6,7								
6,60	17,0	38	0	17,00	1,07	16	6,3								
6,80	17,0	33	0	17,00	1,13	15	6,6								
7,00	14,0	31	0	14,00	1,00	14	7,1								
7,20	10,0	25	0	10,00	0,53	19	5,3								
7,40	9,0	17	0	9,00	0,40	23	4,4								
7,60	6,0	11	0	6,00	0,31	19	5,2								
7,80	6,0	12	0	6,00	0,33	18	5,5								
8,00	7,0	12	0	7,00	0,27	26	3,9								
8,20	11,0	15	0	11,00	0,73	15	6,6								
8,40	16,0	27	0	16,00	0,87	18	5,4								
8,60	25,0	38	0	25,00	0,53	47	2,1								
8,80	13,0	21	0	13,00	0,80	16	6,2								
9,00	15,0	27	0	15,00	1,13	13	7,5								
9,20	18,0	35	0	18,00	0,53	34	2,9								
9,40	19,0	27	0	19,00	1,53	12	8,1								
9,60	21,0	44	0	21,00	1,13	19	5,4								
9,80	23,0	40	0	23,00	0,80	29	3,5								
10,00	12,0	24	0	12,00	0,53	23	4,4								
10,20	8,0	15	0	8,00	0,50	16	6,3								
10,40	20,0	35	0	20,00	1,00	20	5,0								
10,60	25,0	40	0	25,00	0,53	47	2,1								
10,80	26,0	34	0	26,00	1,87	14	7,2								
11,00	46,0	74	0	46,00	1,47	31	3,2								
11,20	64,0	86	0	64,00	4,40	15	6,9								
11,40	72,0	138	0	72,00	2,07	35	2,9								
11,60	86,0	117	0	86,00	3,60	24	4,2								
11,80	35,0	89	0	35,00	0,87	40	2,5								
12,00	30,0	43	0	30,00	2,07	14	6,9								
12,20	85,0	134	0	85,00	3,23	26	3,8								
12,40	25,0	51	0	25,00	1,72	15	6,9								
12,60	105,0	166	0	105,00	4,04	26	3,8								
12,80	140,0	210	0	140,00	5,87	24	4,2								
13,00	145,0	233	0	145,00	5,47	27	3,8								
13,20	88,0	172	0	88,00	5,61	16	6,4								
13,40	165,0	259	0	165,00	5,33	31	3,2								
13,60	150,0	230	0	150,00	2,33	64	1,6								
13,80	205,0	292	0	205,00	5,82	35	2,8								
14,00	260,0	400	0	260,00	4,87	53	1,9								
14,20	255,0	282	0	255,00	1,83	139	0,7								
14,40	500,0	552	0	500,00	3,47	144	0,7								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

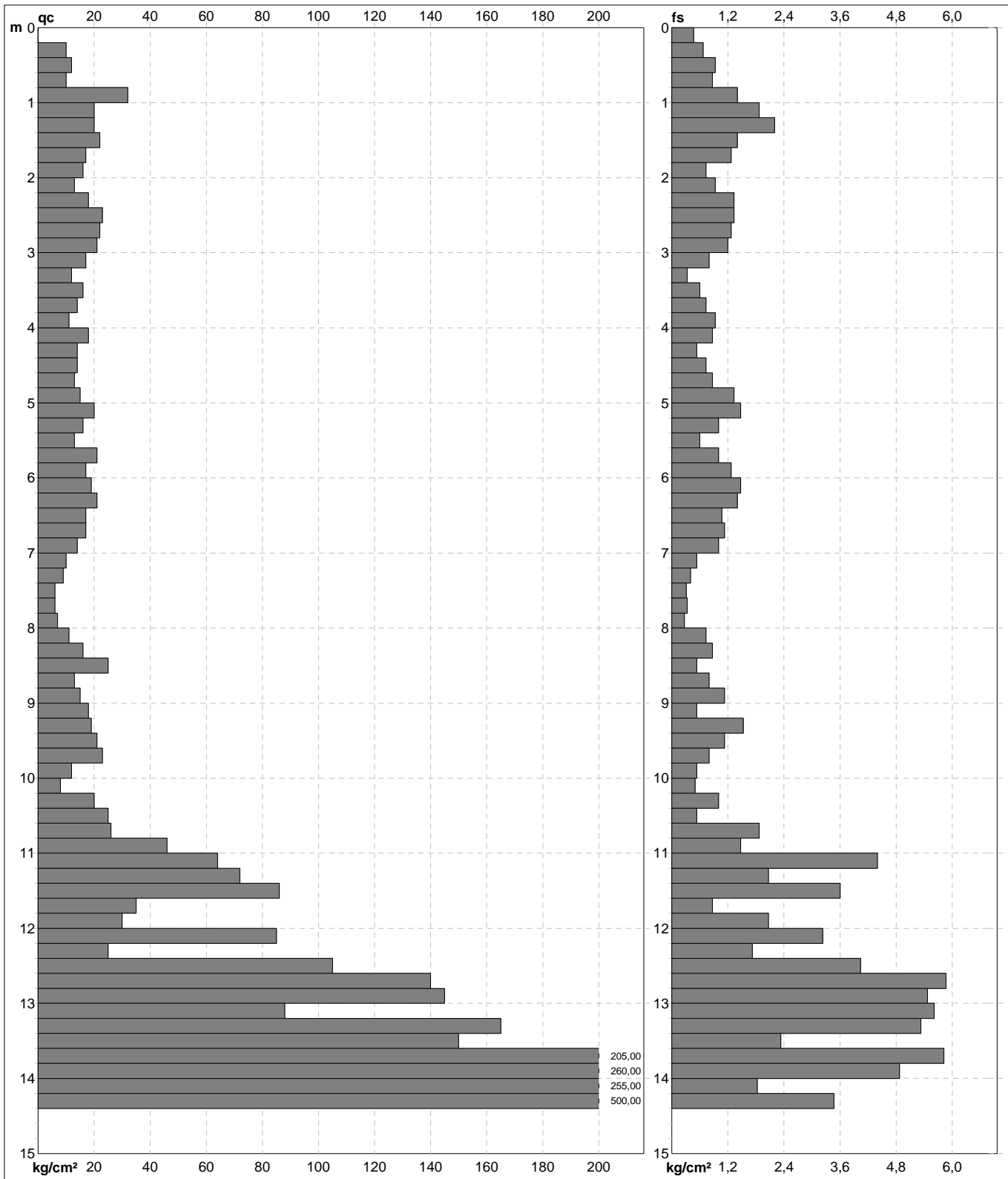
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	5
riferimento	121122a
certificato n°	446/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**
 Cantiere: **121122a**
 Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 22/11/2012
 Scala: 1:75 Data certificato: 26/11/2012
 Pagina: 1 Quota inizio:
 Elaborato: Falda: Foro chiuso



	Penetrometro: TG63-200 Responsabile: Geol. Jacopo Martini Assistente:	Preforo: m Corr.astine: kg/ml Cod. punta:
--	---	---

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

5

riferimento

121122a

certificato n°

446/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

Cantiere: **121122a**

Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:75**

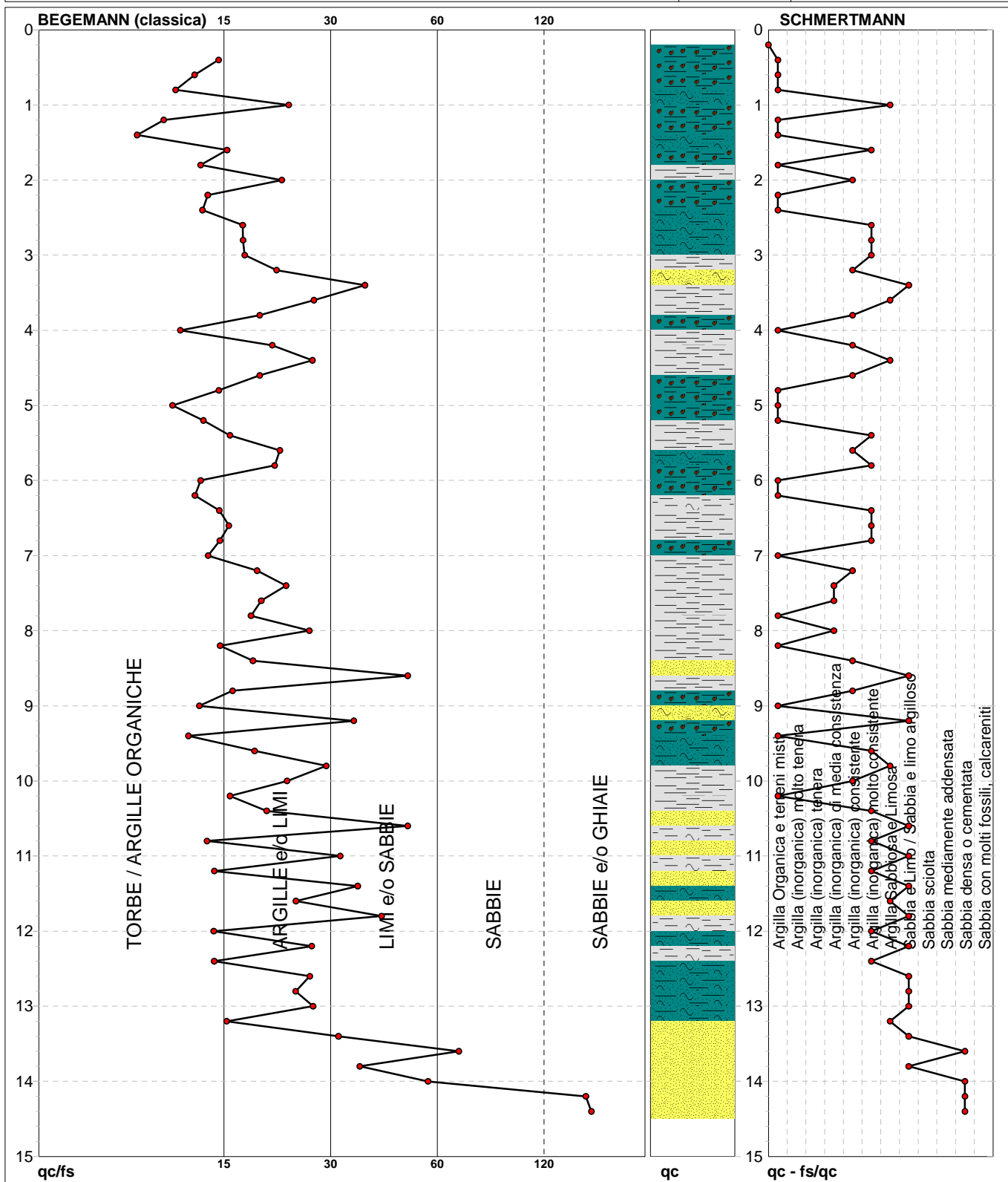
Pagina: **1**

Elaborato:

Data exec.: **22/11/2012**

Data certificato: **26/11/2012**

Falda: **Foro chiuso**



Torbe / Argille org. :	26 punti, 35,14%	Argilla Organica e terreni misti:	20 punti, 27,03%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti, 8,11%
Argille e/o Limi :	36 punti, 48,65%	Argilla (inorganica) media consist.:	3 punti, 4,05%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	13 punti, 17,57%
Limi e/o Sabbie :	10 punti, 13,51%	Argilla (inorganica) consistente:	10 punti, 13,51%	Sabbia densa o cementata:	4 punti, 5,41%
Sabbie:	1 punti, 1,35%	Argilla (inorganica) molto consist.:	15 punti, 20,27%		
Sabbie e/o Ghiaie :	2 punti, 2,70%				

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	5
	riferimento	121122a
	certificato n°	446/12

Committente: GOLF IMMOBILIARE S.R.L. Cantiere: 121122a Località: Capannoli	U.M.: kg/cm² Pagina: 1 Elaborato:	Data eseg.: 22/11/2012 Data certificato: 26/11/2012 Falda: Foro chiuso
---	---	---

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE														
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.				
0,20	--	--	?	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10,00	14,93	2	1,90	0,08	63	0,50	67,3	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	12,00	12,90	2	1,92	0,11	74	0,57	47,4	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	10,00	11,49	2	1,90	0,15	69	0,50	28,0	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	32,00	22,86	4	1,97	0,19	101	1,07	54,0	181,3	272,0	96,0	73	38	35	32	30	39	29	--	53,3	80,0	96,0	--	--	--	
1,20	20,00	10,70	4	1,93	0,23	92	0,80	29,9	136,0	204,0	60,0	53	35	32	29	27	36	27	--	33,3	50,0	60,0	--	--	--	
1,40	20,00	9,09	4	1,93	0,27	94	0,80	24,7	136,0	204,0	60,0	49	35	31	28	26	35	27	--	33,3	50,0	60,0	--	--	--	
1,60	22,00	15,71	4	1,93	0,31	101	0,85	22,3	143,8	215,8	66,0	49	35	31	28	26	35	28	--	36,7	55,0	66,0	--	--	--	
1,80	17,00	13,39	2	1,97	0,35	93	0,72	15,8	123,0	184,5	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	16,00	21,92	2	1,96	0,39	94	0,70	13,1	118,3	177,4	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	13,00	13,98	2	1,93	0,42	89	0,60	9,8	103,2	154,7	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	18,00	13,53	2	1,98	0,46	96	0,75	11,5	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	23,00	17,29	4	1,94	0,50	108	0,87	12,4	147,5	221,3	69,0	38	33	29	26	24	33	28	--	38,3	57,5	69,0	--	--	--	
2,80	22,00	17,32	4	1,93	0,54	109	0,85	11,0	143,8	215,8	66,0	35	33	28	25	24	32	28	--	36,7	55,0	66,0	--	--	--	
3,00	21,00	17,50	4	1,93	0,58	105	0,82	9,7	140,7	211,0	63,0	32	32	28	24	23	31	27	--	35,0	52,5	63,0	--	--	--	
3,20	17,00	21,25	2	1,97	0,62	100	0,72	7,6	150,6	225,9	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,40	12,00	36,36	4	1,88	0,66	94	0,57	5,3	179,4	269,1	44,6	9	29	24	21	20	27	26	--	20,0	30,0	36,0	--	--	--	
3,60	16,00	26,67	2	1,96	0,70	102	0,70	6,3	181,4	272,1	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,80	14,00	19,18	2	1,94	0,73	103	0,64	5,3	200,9	301,4	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,00	11,00	11,83	2	1,91	0,77	96	0,54	4,0	215,7	323,5	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,20	18,00	20,69	2	1,98	0,81	104	0,75	5,7	218,2	327,4	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,40	14,00	26,42	2	1,94	0,85	105	0,64	4,4	237,6	356,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,60	14,00	19,18	2	1,94	0,89	106	0,64	4,1	248,4	372,6	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,80	13,00	14,94	2	1,93	0,93	99	0,60	3,7	262,0	393,0	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,00	15,00	11,28	2	1,95	0,97	107	0,67	3,9	270,7	406,0	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,20	20,00	13,61	2	1,93	1,01	114	0,80	4,7	279,5	419,3	60,0	17	30	25	21	20	28	27	--	33,3	50,0	60,0	--	--	--	
5,40	16,00	16,00	2	1,96	1,04	108	0,70	3,8	294,4	441,7	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,60	13,00	21,67	2	1,93	1,08	101	0,60	3,0	296,9	445,4	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,80	21,00	21,00	4	1,93	1,12	115	0,82	4,3	313,4	470,1	63,0	16	30	24	21	20	28	27	--	35,0	52,5	63,0	--	--	--	
6,00	17,00	13,39	2	1,97	1,16	110	0,72	3,5	327,3	491,0	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,20	19,00	12,93	2	1,99	1,20	116	0,78	3,6	339,2	508,8	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,40	21,00	15,00	2	1,93	1,24	117	0,82	3,8	349,5	524,2	63,0	13	30	24	21	19	27	27	--	35,0	52,5	63,0	--	--	--	
6,60	17,00	15,89	2	1,97	1,28	111	0,72	3,1	352,3	528,4	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,80	17,00	15,04	2	1,97	1,32	112	0,72	3,0	358,9	538,4	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,00	14,00	14,00	2	1,94	1,36	112	0,64	2,4	340,0	510,0	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,20	10,00	18,87	2	1,90	1,40	95	0,50	1,7	286,5	429,7	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,40	9,00	22,50	2	1,88	1,43	95	0,45	1,5	262,9	394,4	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,60	6,00	19,35	2	1,82	1,47	95	0,30	0,9	180,0	270,0	28,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,80	6,00	18,18	2	1,82	1,51	96	0,30	0,8	180,0	270,0	28,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,00	7,00	25,93	2	1,84	1,54	96	0,35	1,0	210,0	315,0	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,20	11,00	15,07	2	1,91	1,58	107	0,54	1,6	310,2	465,3	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,40	16,00	18,39	2	1,96	1,62	115	0,70	2,2	382,5	573,7	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,60	25,00	47,17	2	1,86	1,66	128	--	--	--	--	--	12	30	23	20	19	26	28	--	41,7	62,5	75,0	--	--	--	
8,80	13,00	16,25	2	1,93	1,70	108	0,60	1,7	346,7	520,1	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,00	15,00	13,27	2	1,95	1,73	116	0,67	1,9	376,8	565,2	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,20	18,00	33,96	4	1,91	1,77	116	0,75	2,1	414,1	621,2	56,2	--	28	21	18	17	25	27	--	30,0	45,0	54,0	--	--	--	
9,40	19,00	12,42	2	1,99	1,81	123	0,78	2,2	426,9	640,3	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,60	21,00	18,58	4	1,93	1,85	124	0,82	2,3	448,0	672,0	63,0	3	28	22	18	17	25	27	--	35,0	52,5	63,0	--	--	--	
9,80	23,00	28,75	4	1,94	1,89	130	0,87	2,4	467,2	700,7	69,0	6	29	22	19	18	25	28	--	38,3	57,5	69,0	--	--	--	
10,00	12,00	22,64	2	1,92	1,93	110	0,57	1,4	336,1	504,2	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,20	8,00	16,00	2	1,86	1,97	99	0,40	0,9	240,0	360,0	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10,40	20,00	20,00	4	1,93	2,00	125	0,80	2,0	448,3	672,5	60,0	--	28	21	18	17	25	27	--	33,3	50,0	60,0	--	--	--	
10,60	25,00	47,17	4	1,86	2,04	131	--	--	--	--	--	7	29	22	19	18	25	28	--	41,7	62,5	75,0	--	--	--	
10,80	26,00	13,90	4	1,95	2,08	132	0,93	2,3	504,6	756,9	78,0	8	29	22	19	18	25	28	--	43,3	65,0	78,0	--	--	--	
11,00	46,00	31,29	3	1,91	2,12	157	--	--	--	--	--	27	32	25	22	21	28	31	--	76,7	115,0	138,0	--	--	--	
11,20	64,00	14,55	4	2,02	2,16	169	2,13	6,2	566,0	848,9	192,0	38	33	27	23	22	30	32	--	106,7	160,0	192,0	--	--	--	
11,40	72,00	34,78	3	1,95	2,20	175	--	--	--	--	--	41	34	27	24	23	31	32	--	120,0	180,0	216,0	--	--	--	
11,60	86,00	23,89	4	2,04	2,24	184	2,87	8,6	531,0	796,6	258,0	47	35	28	25	23	32	33	--	143,3	215,0	258,0	--	--	--	
11,80	35,00	40,23	3	1,89	2,28	131	--	--	--	--	--	16	30	23	20	19	27	29	--	58,3	87,5	105,0	--	--	--	
12,00	30,00	14,49	4	1,96	2,32	144	1,00	2,2	548,9	823,4	90,0	10	29	23	19	18	26	29	--	50,0	75,0	90,0	--	--	--	
12,20	85,00	26,32																								

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

6

riferimento

121122a

certificato n°

447/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

Cantiere: **121122a**

Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:75**

Pagina: **1**

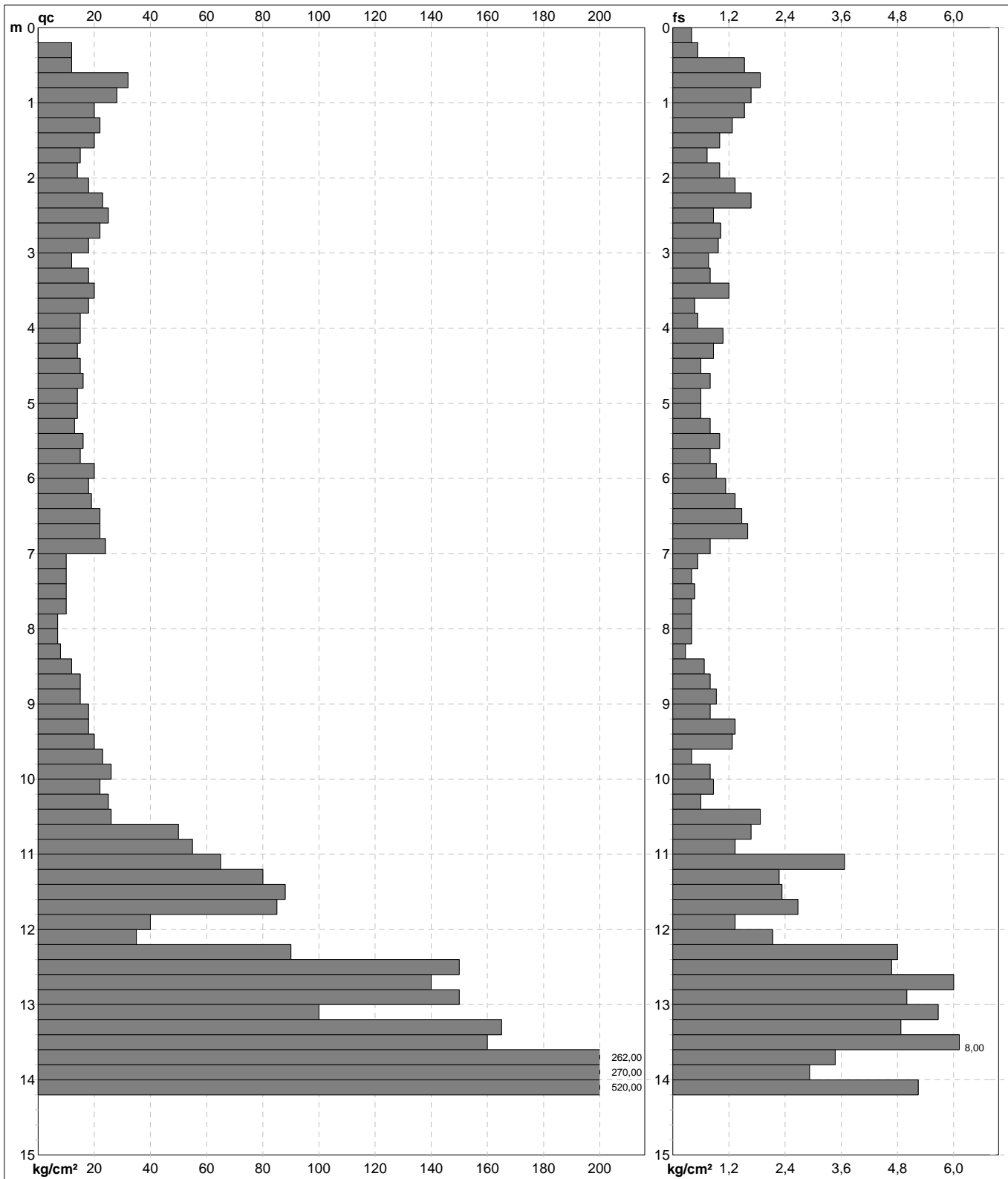
Elaborato:

Data esec.: **22/11/2012**

Data certificato: **26/11/2012**

Quota inizio:

Falda: **Foro chiuso**



Penetrometro: **TG63-200**
 Responsabile: **Geol. Jacopo Martini**
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

6

riferimento

121122a

certificato n°

447/12

Committente: **GOLF IMMOBILIARE S.R.L.**

Cantiere: **121122a**

Località: **Capannoli**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:75**

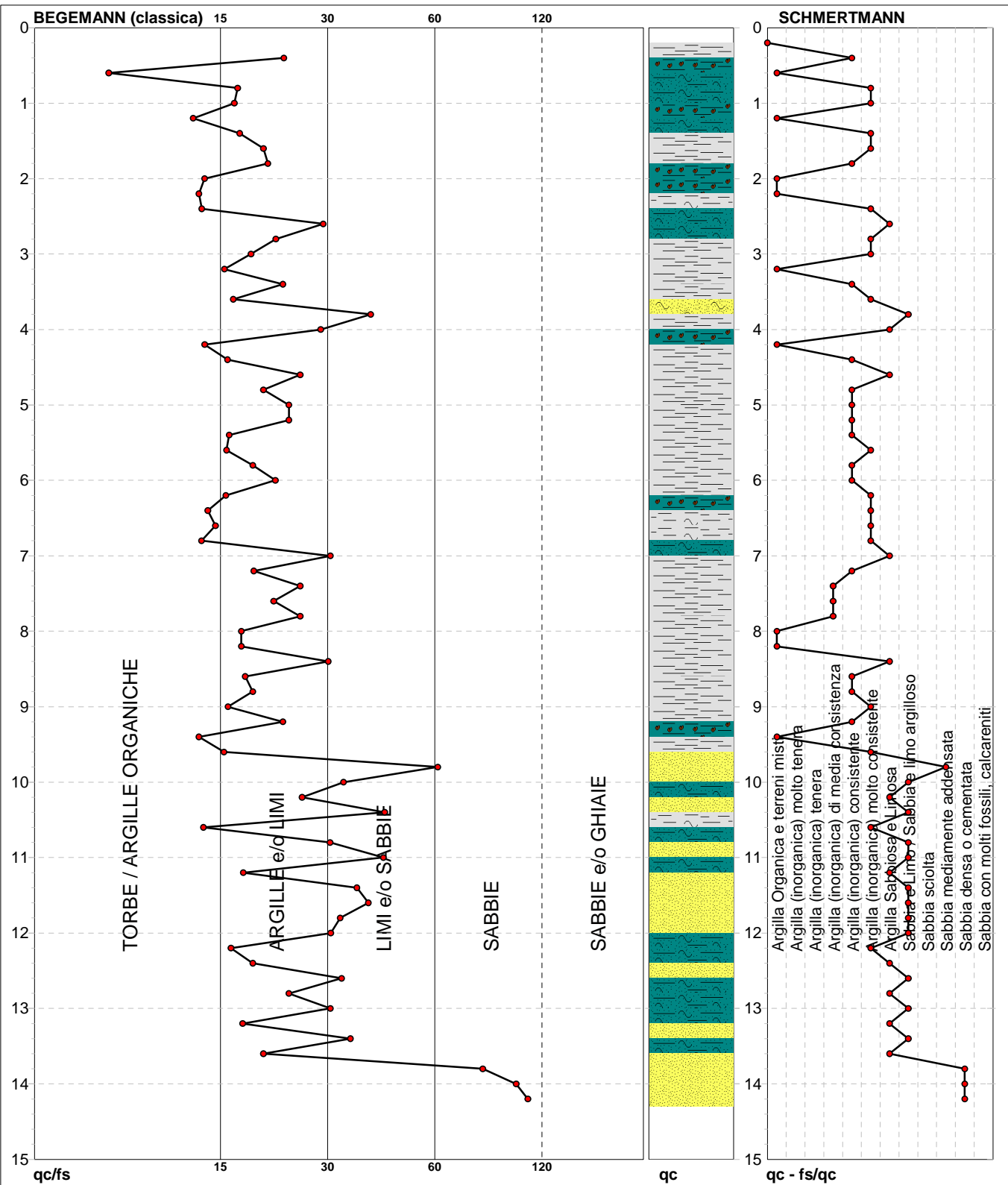
Pagina: **1**

Elaborato:

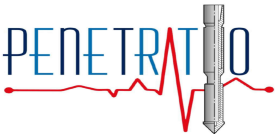
Data eseg.: **22/11/2012**

Data certificato: **26/11/2012**

Falda: **Foro chiuso**

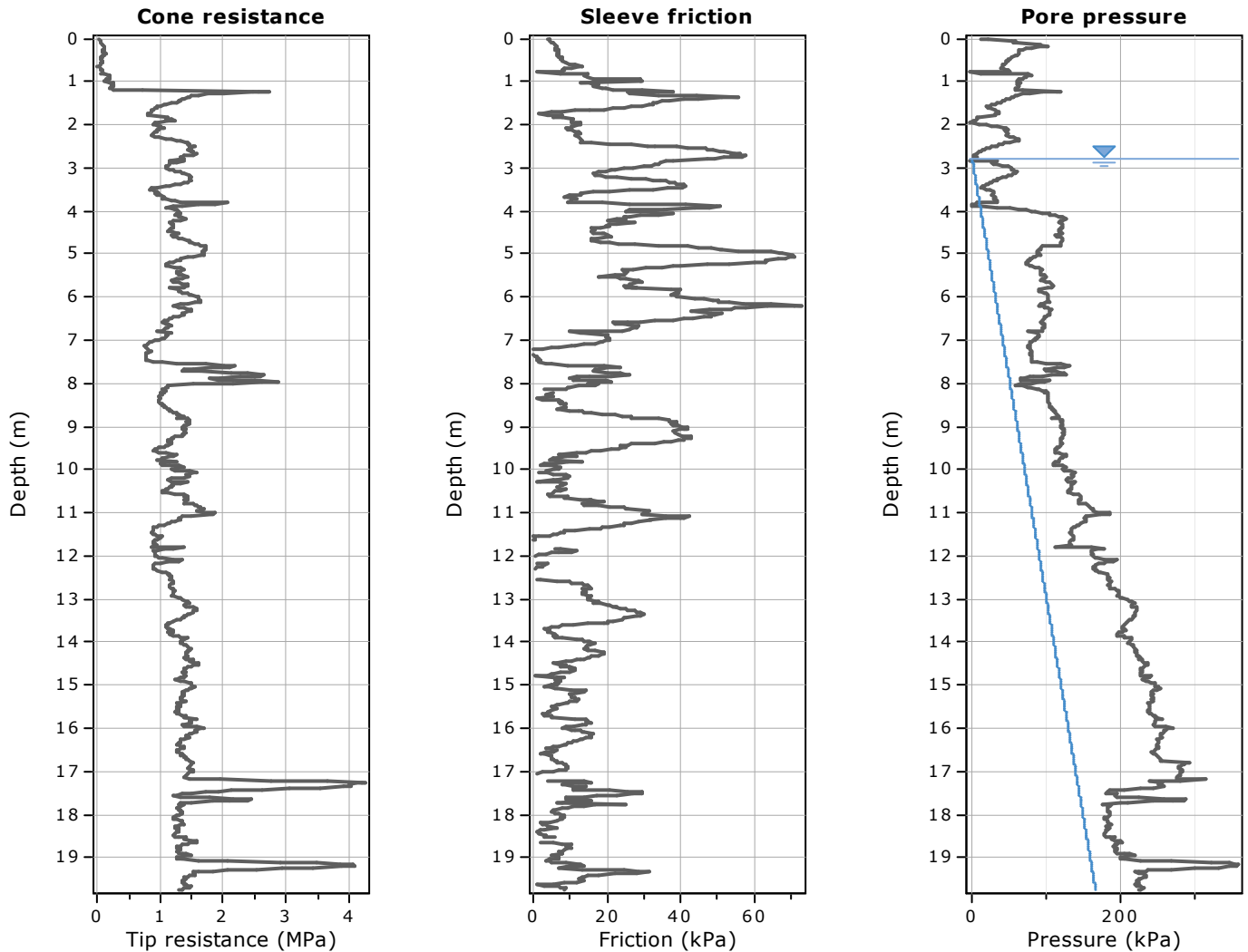


Torbe / Argille org. :	16 punti, 21,62%	Argilla Organica e terreni misti:	9 punti, 12,16%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	11 punti, 14,86%
Argille e/o Limi :	45 punti, 60,81%	Argilla (inorganica) media consist.:	3 punti, 4,05%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	12 punti, 16,22%
Limi e/o Sabbie :	11 punti, 14,86%	Argilla (inorganica) consistente:	14 punti, 18,92%	Sabbia mediamente addensata:	1 punto, 1,35%
Sabbie:	3 punti, 4,05%	Argilla (inorganica) molto consist.:	17 punti, 22,97%	Sabbia densa o cementata:	3 punti, 4,05%

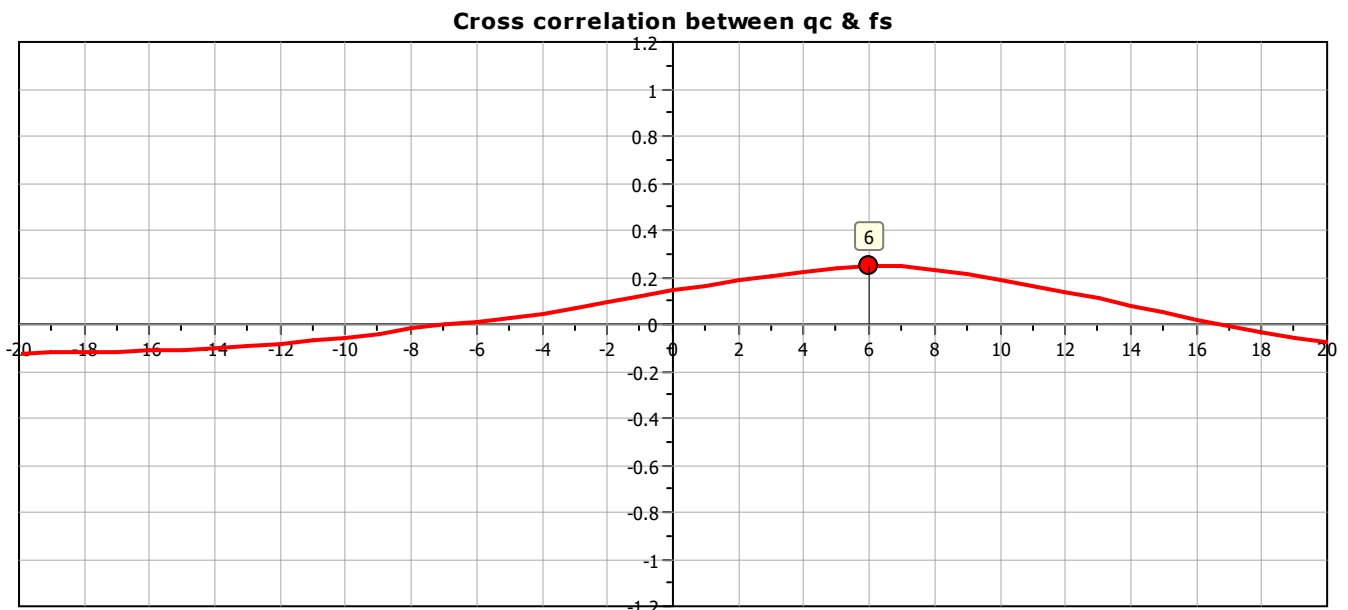


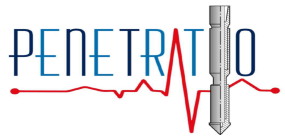
Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26

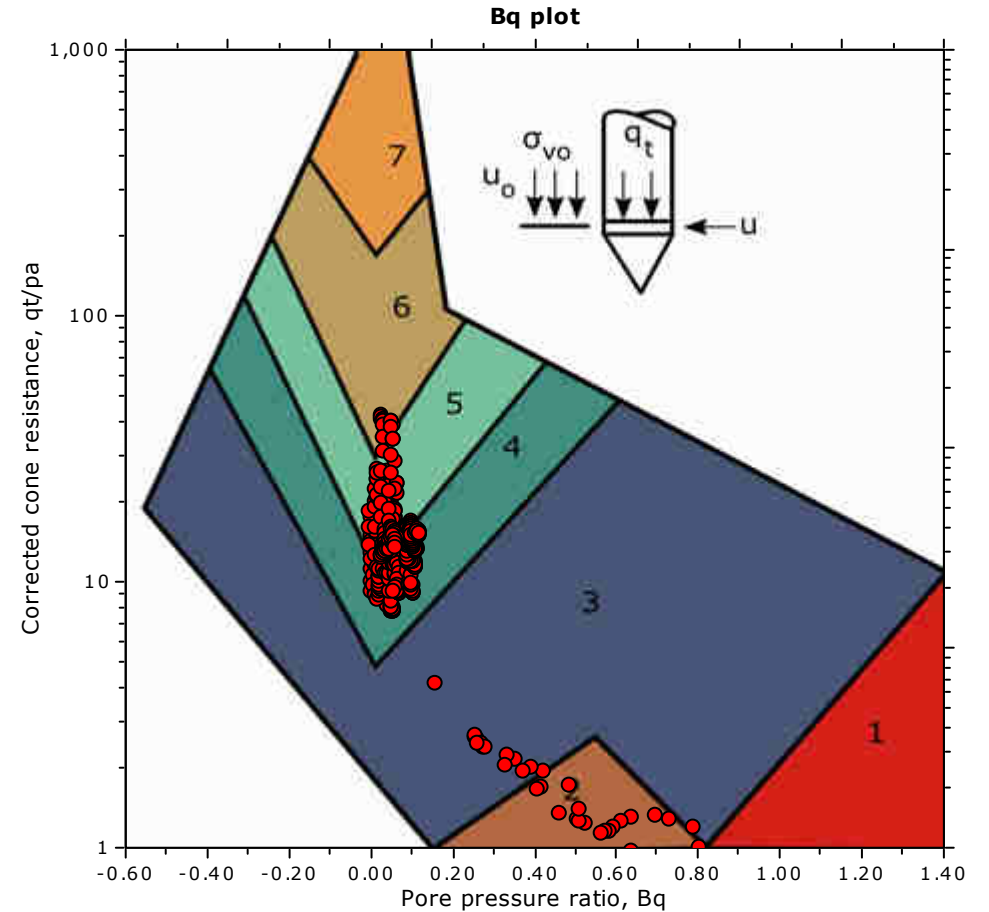
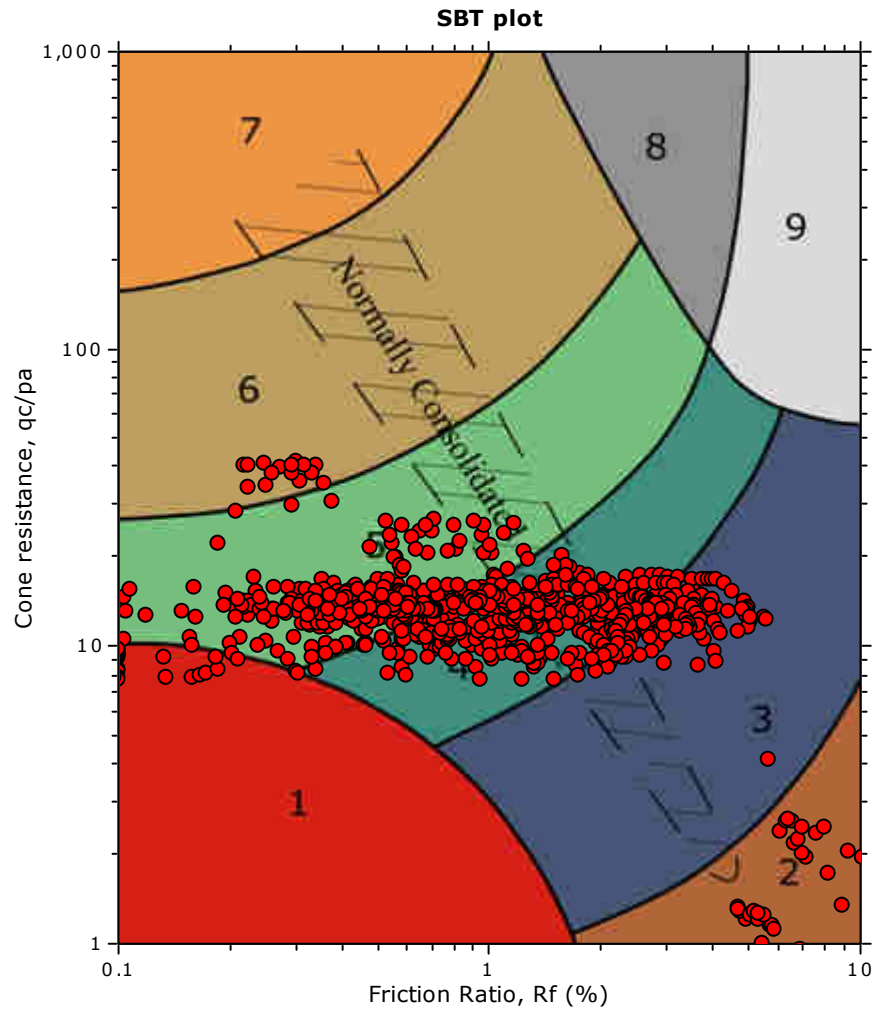


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



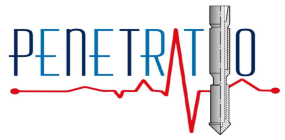


SBT - Bq plots

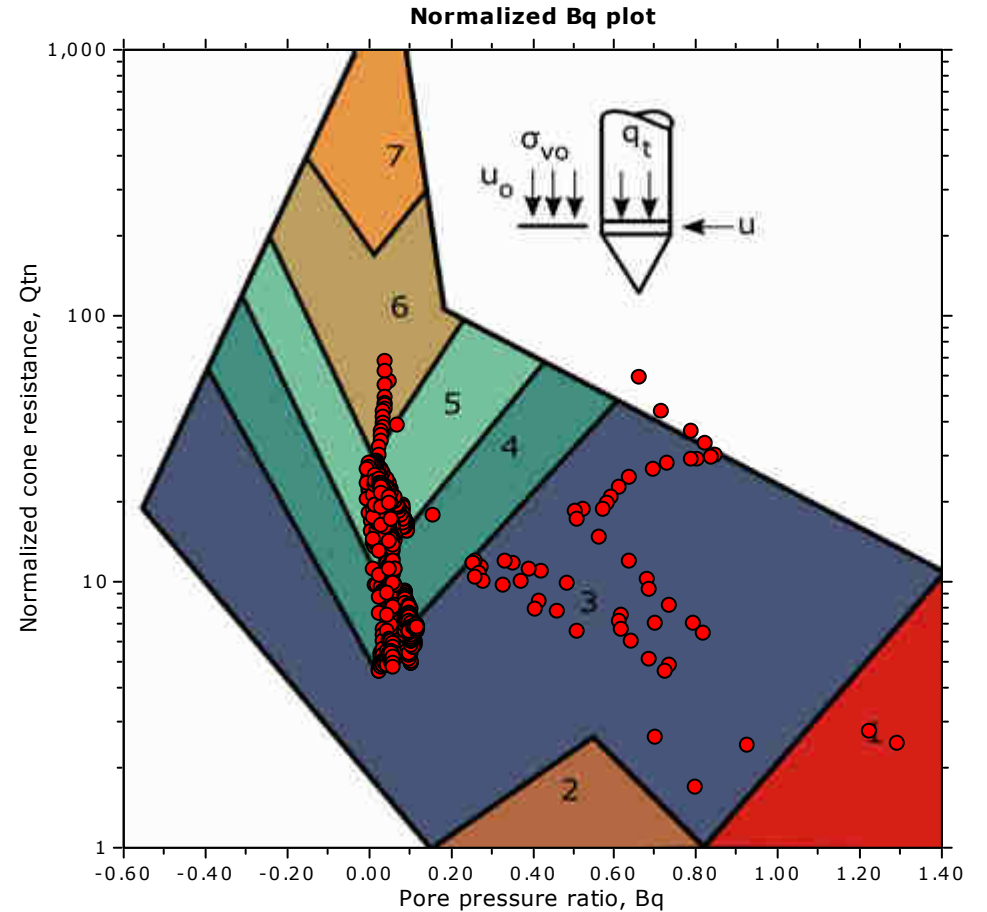
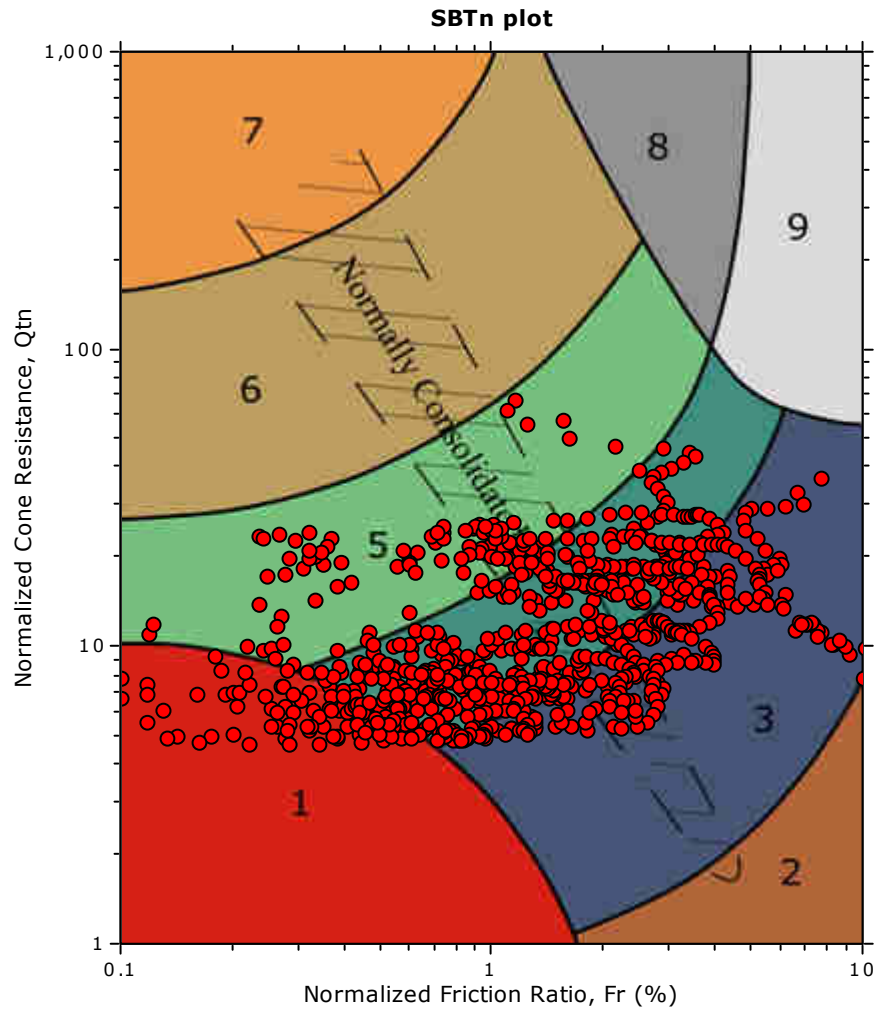


SBT legend

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

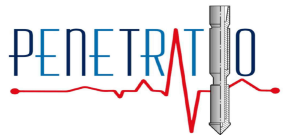


SBT - Bq plots (normalized)

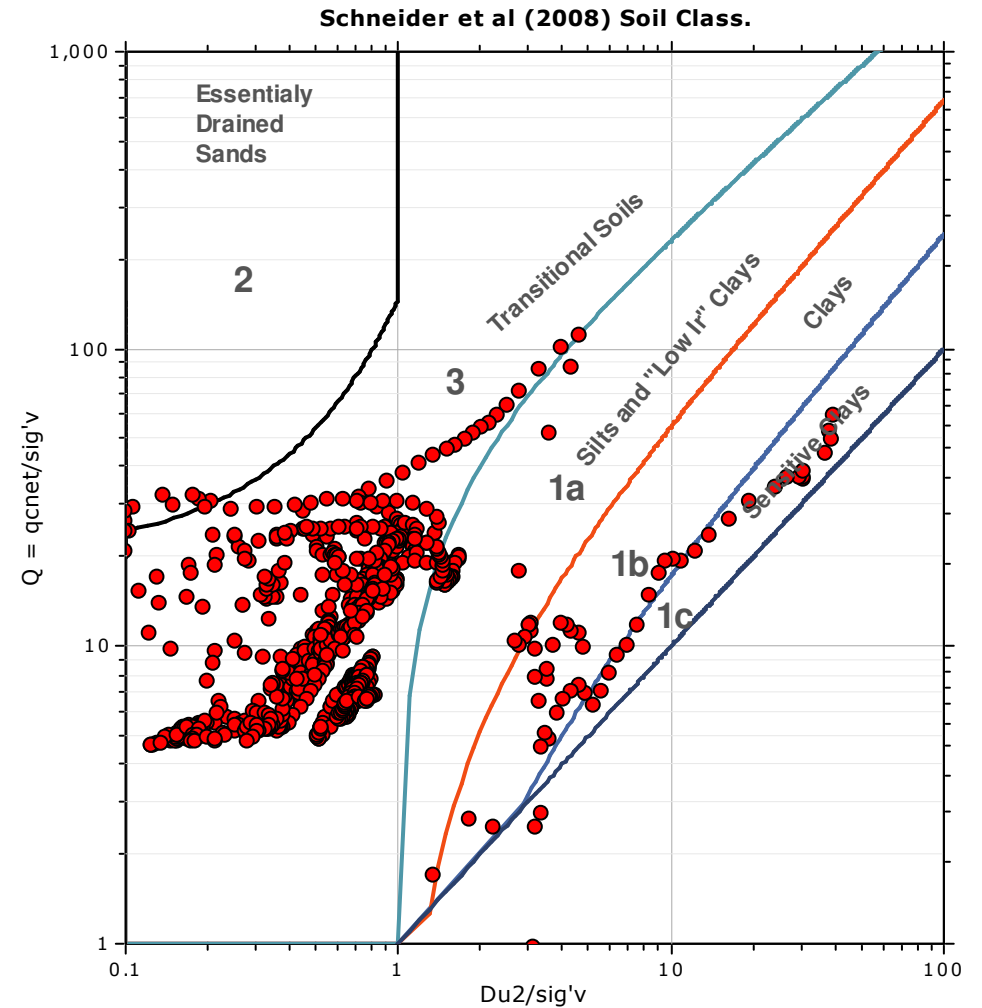
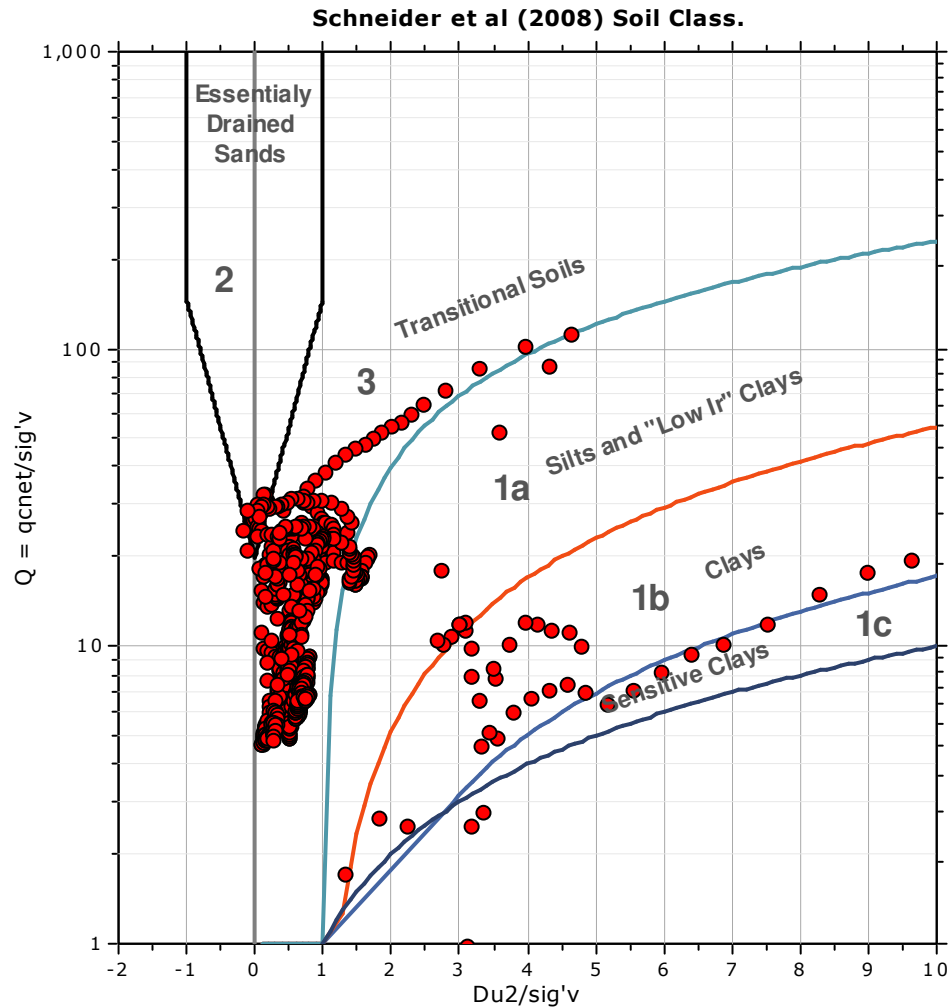


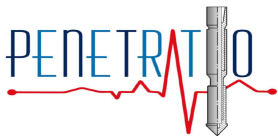
SBTn legend

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



Bq plots (Schneider)





di Lotti G. e Gianni P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

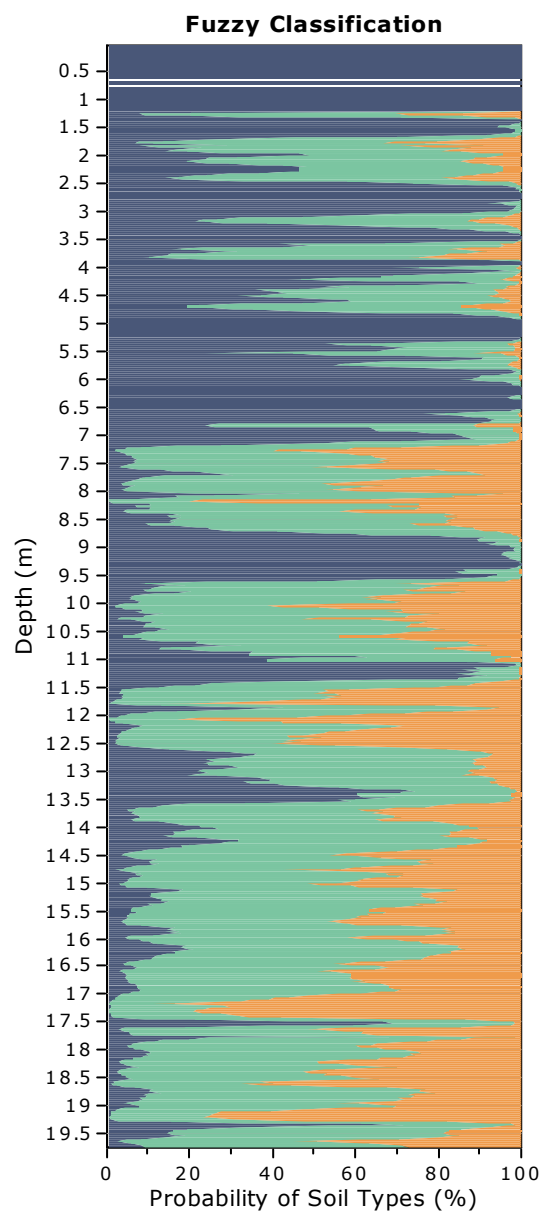
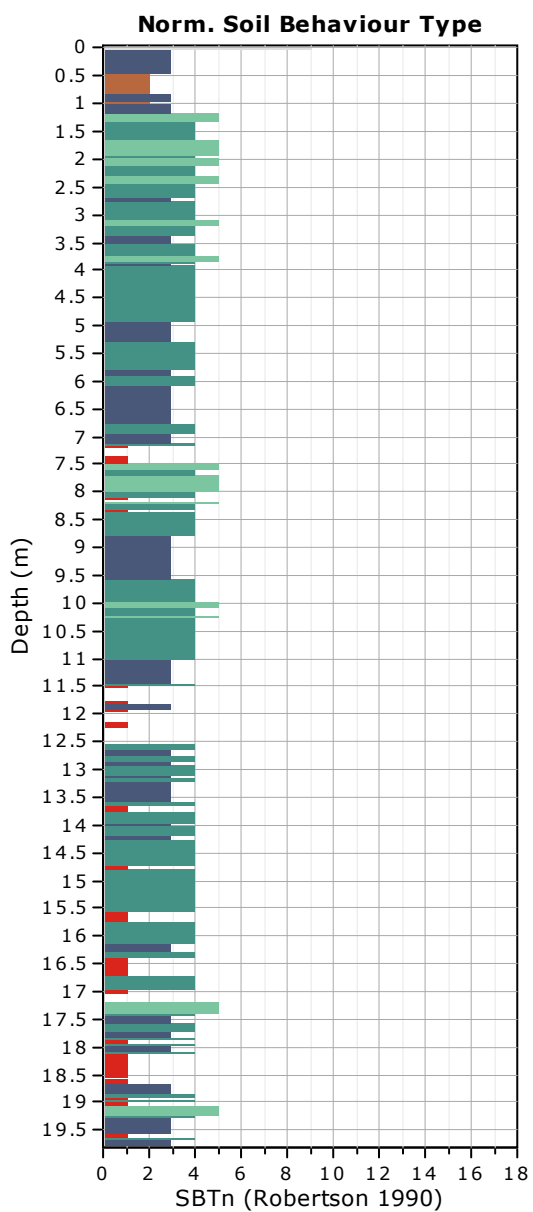
Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

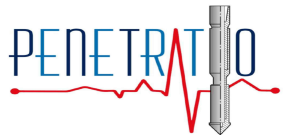
Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

Cone Operator: dott. geol. P.Gianni e G.Lotti

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26





di Lotti G. e Gianì P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

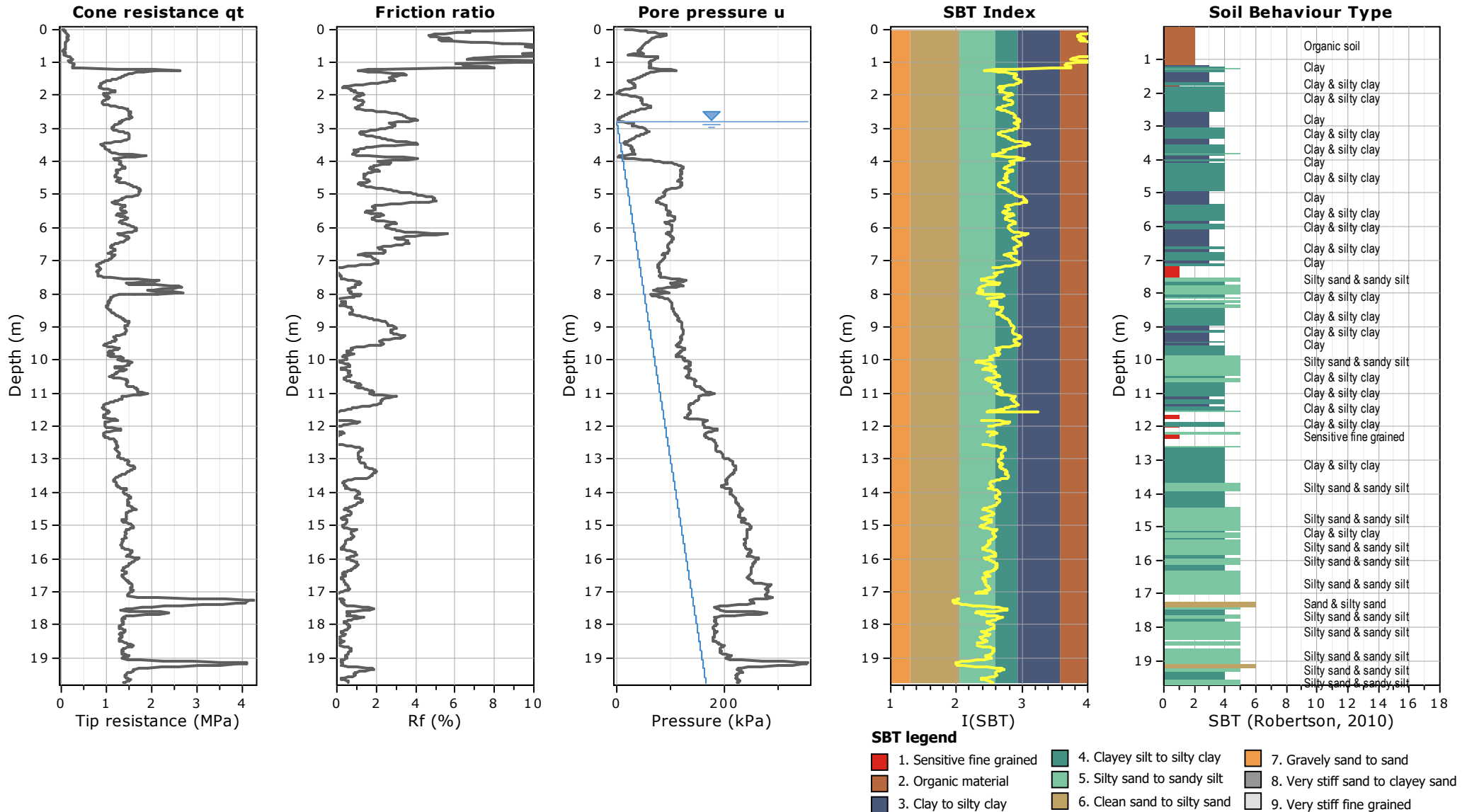
Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

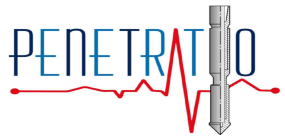
Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

Cone Operator: dott. geol. P.Giani e G.Lotti

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26





di Lotti G. e Giani P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

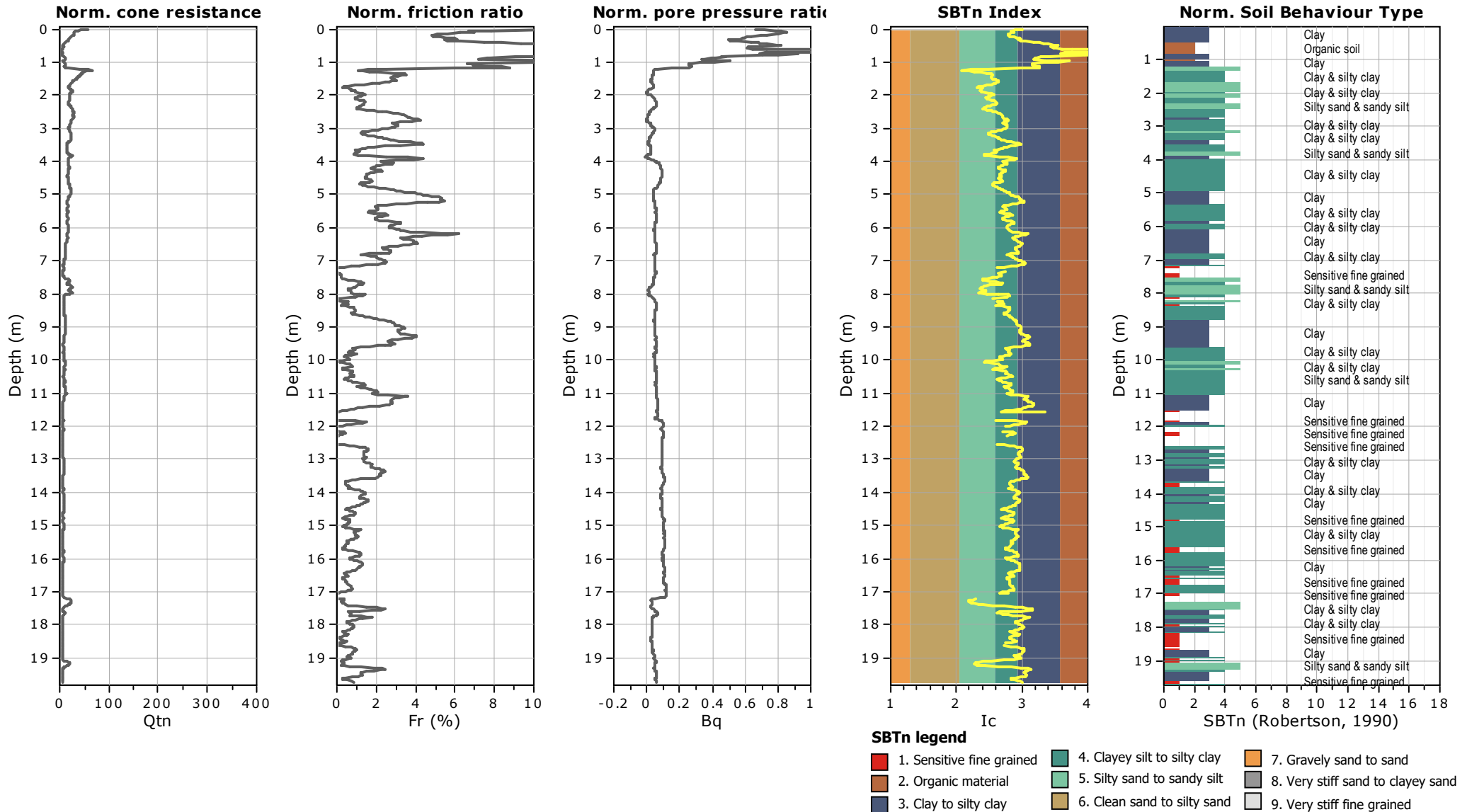
Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

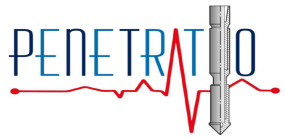
Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

Cone Operator: dott. geol. P.Giani e G.Lotti

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26





di Lotti G. e Giani P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

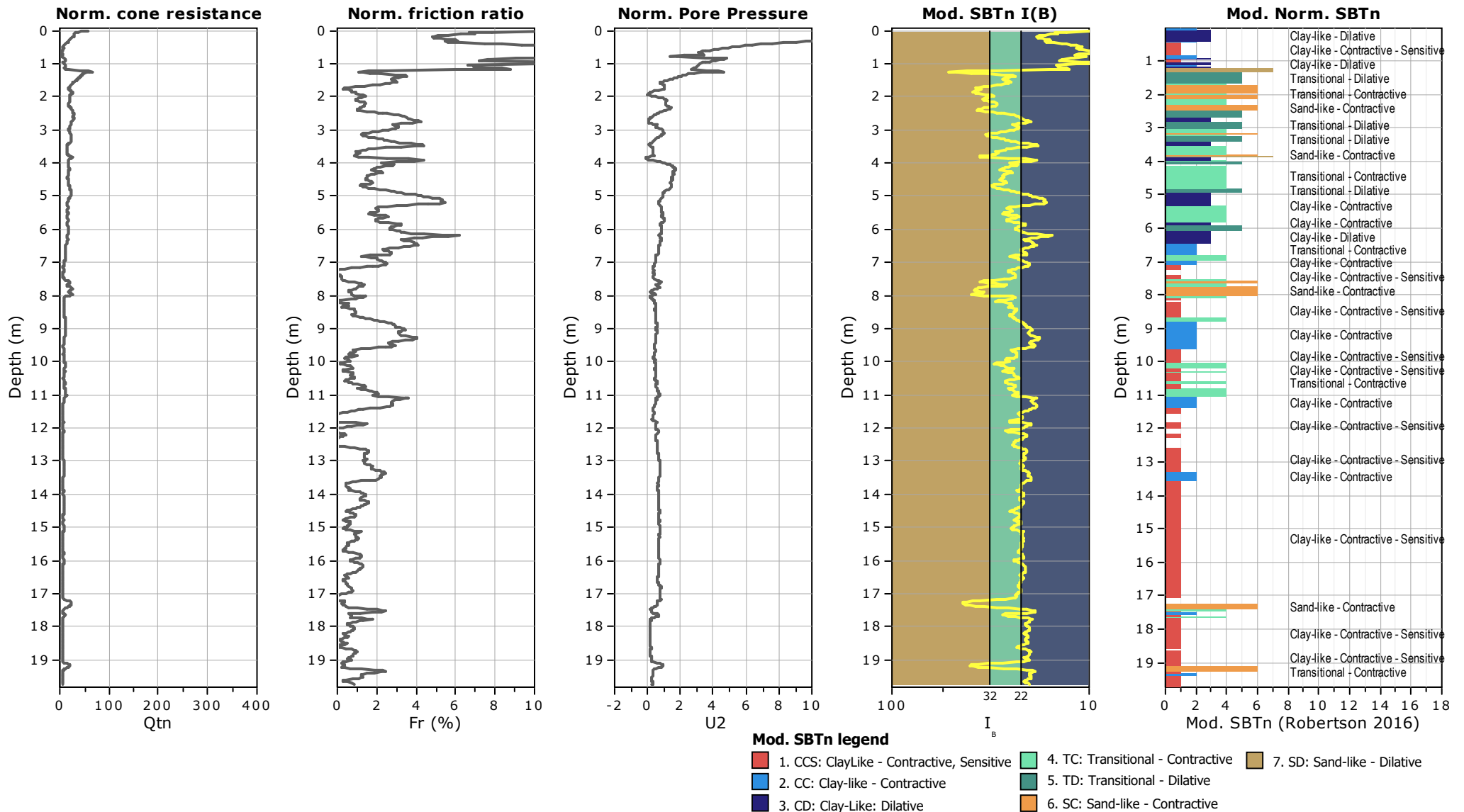
Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

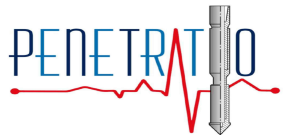
Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

Cone Operator: dott. geol. P.Giani e G.Lotti

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26





di Lotti G. e Giani P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26

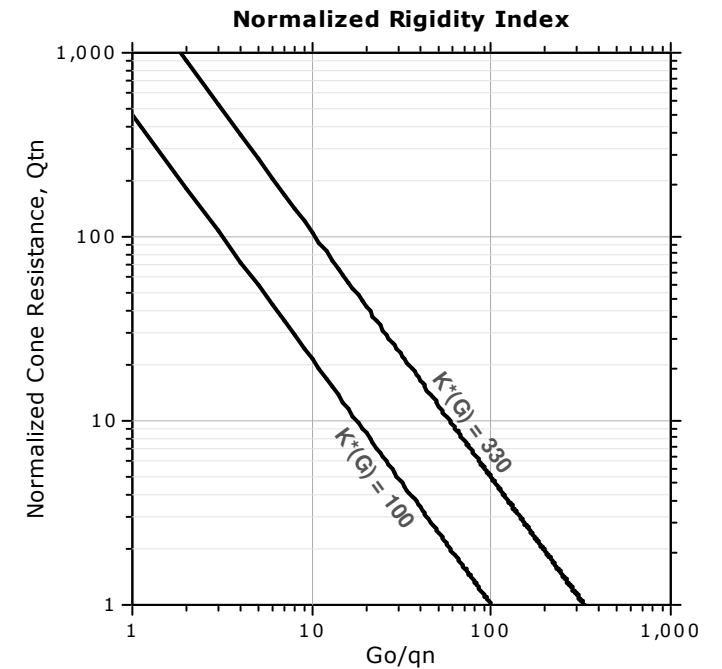
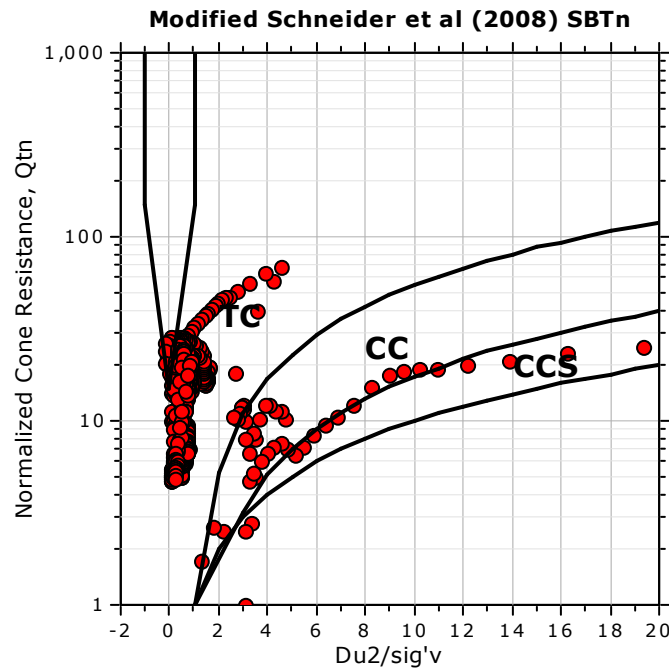
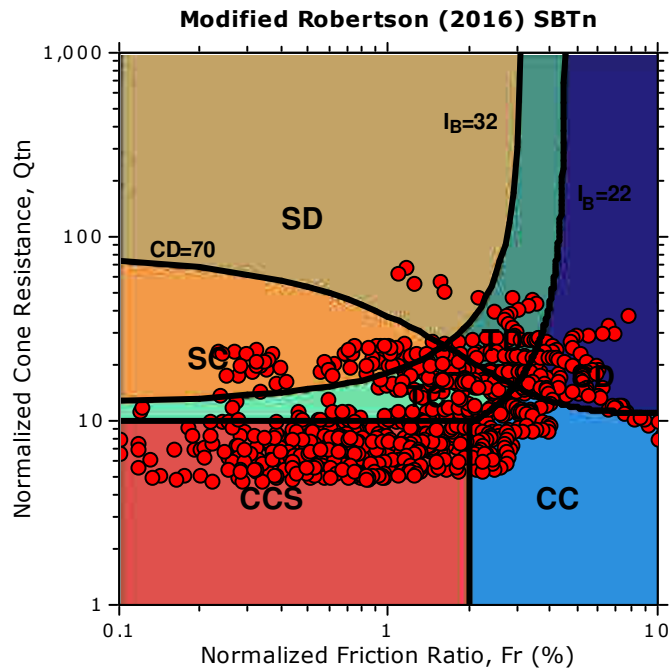
CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

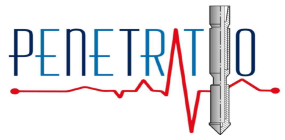
Cone Operator: dott. geol. P.Giani e G.Lotti

Updated SBTn plots



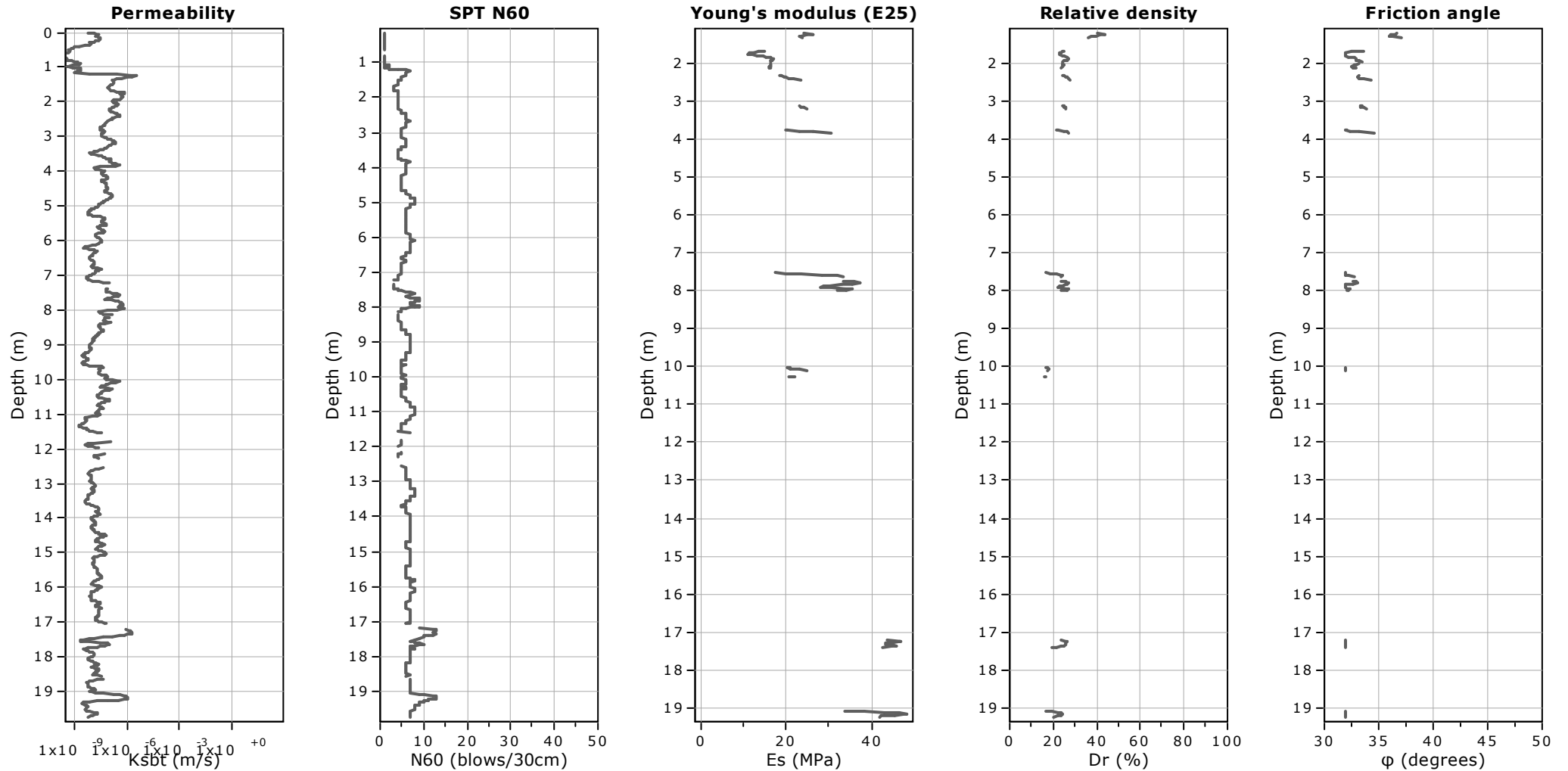
- CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
- CC: Clay-like - Contractive
- CD: Clay-like - Dilative
- TC: Transitional - Contractive
- TD: Transitional - Dilative
- SC: Sand-like - Contractive
- SD: Sand-like - Dilative

$K^*(G) > 330$: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)



Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

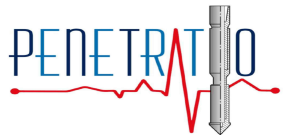
SPT N₆₀: Based on I_c and q_t

Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)

Relative density constant, C_{Dr}: 350.0

Phi: Based on Kulhawý & Mayne (1990)

● — User defined estimation data



di Lotti G. e Gianì P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

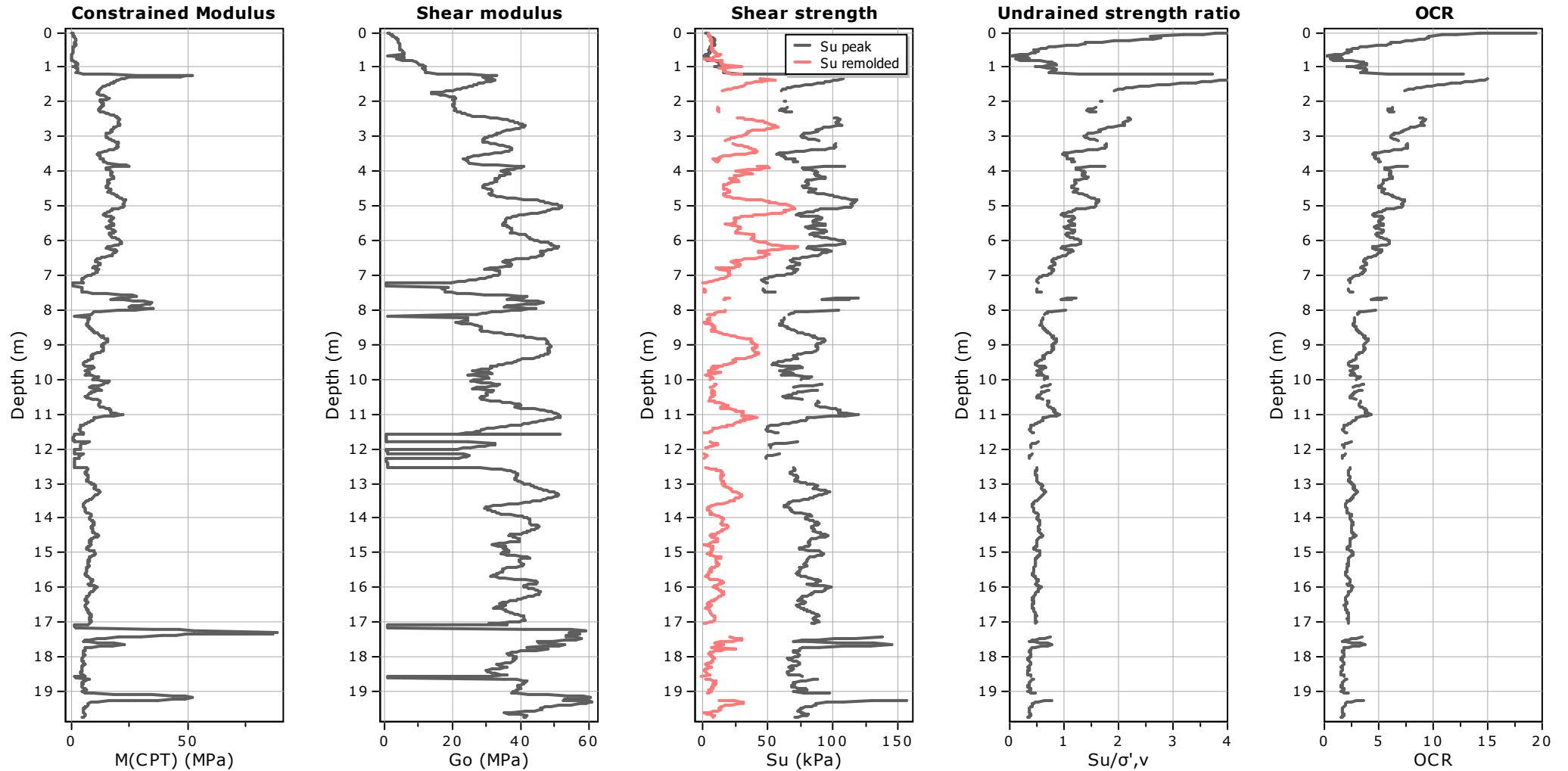
Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

Cone Operator: dott. geol. P.Giani e G.Lotti

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

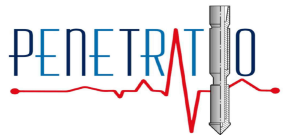
Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt} : 14

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

● User defined estimation data

● Flat Dilatometer Test data



di Lotti G. e Gianì P.
Via Paolo Maioli 37
56028 San Miniato (Pi)

CPT: CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

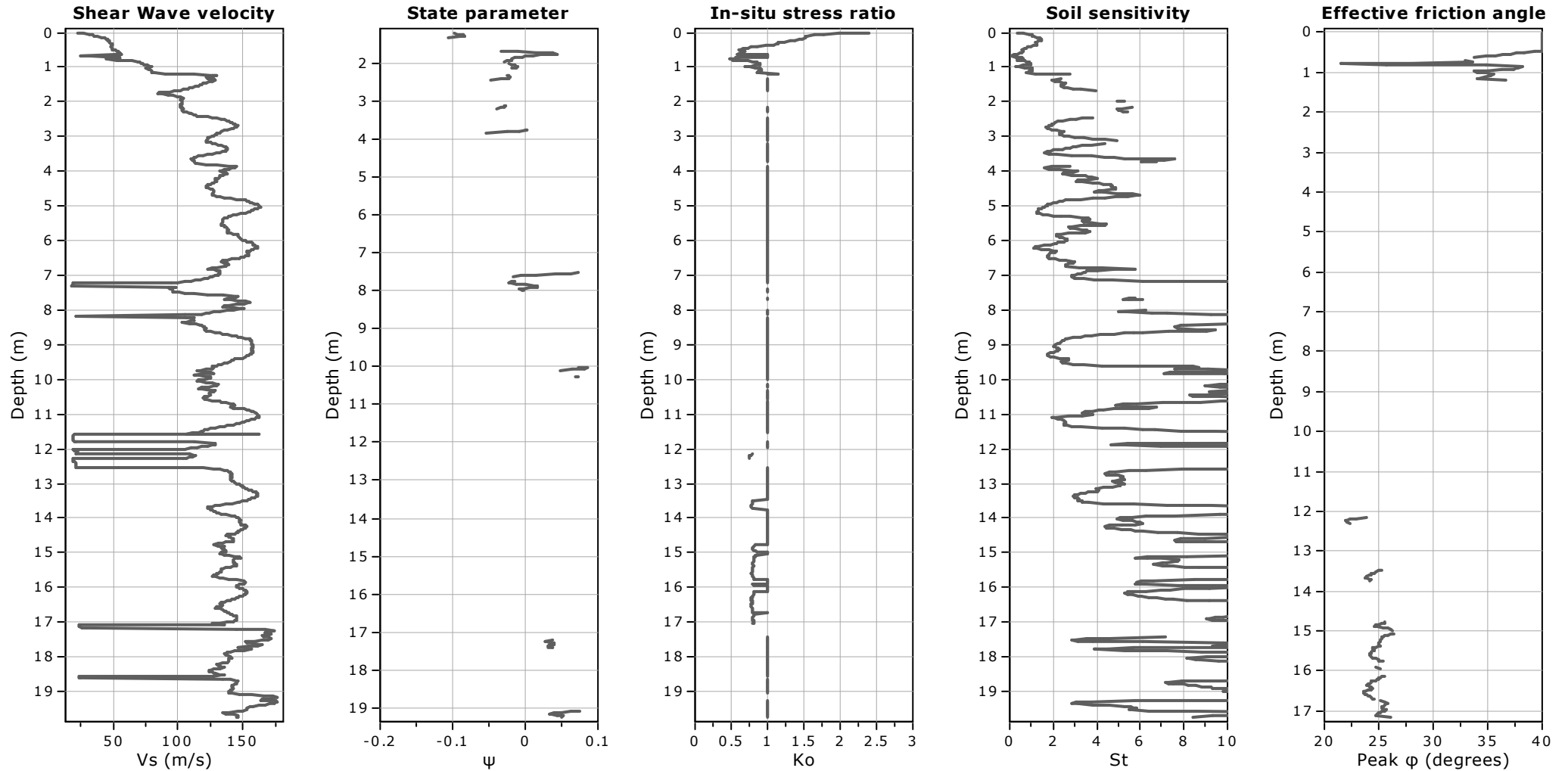
Total depth: 19.74 m, Date: 05/08/2023

Cone Type: G1_CPLSD Tecnopenta

Cone Operator: dott. geol. P.Giani e G.Lotti

Project: CPTU1

Location: Capannoli Strada Provinciale n.26



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

—●— User defined estimation data

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

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

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

where g_w = water unit weight

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

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

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

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

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

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

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

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

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

:: Relative Density, Dr (%) ::

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

:: State Parameter, ψ ::

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

:: Drained Friction Angle, ϕ (°) ::

$$\phi = \phi'_{cv} + 15.94 \cdot \log(Q_{tn,cs}) - 26.88$$

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

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

If $I_c > 2.20$

$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$

$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$

$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

$$M_{CPT} = 0.03 \cdot (q_t - \sigma_v) \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

:: Remolded undrained shear strength, $S_{u(rem)}$ (kPa) ::

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

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

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

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

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

:: In situ Stress Ratio, K_0 ::

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

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

:: Soil Sensitivity, S_t ::

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

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

:: Peak Friction Angle, ϕ' (°) ::

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

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

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

No	In situ data					Basic output data																		
	Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	Other	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	γ (kN/m ³)	σ_v (kPa)	u0 (kPa)	σ'_{vo} (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn	U2	I(B)	Mod. SBTn
1	0,02	0,02	4,12	11,24	0,21	0,02	18,35	2	4,81	19	0,38	0	0,38	59,35	18,66	0,66	9	1	264,36	3,02	58,84	39,28	5,89	2
2	0,04	0,03	4,39	22,3	0,3	0,04	10,53	2	4,47	19	0,76	0	0,76	52,88	10,73	0,72	3	0,96	109,76	2,9	43,53	37,93	9,96	2
3	0,06	0,06	4,43	52,94	0,39	0,06	7,66	2	4,27	19	1,14	0	1,14	49,6	7,81	0,79	3	0,93	65,51	2,85	36,56	39,02	13,09	3
4	0,08	0,06	4,43	58,21	0,49	0,07	6,54	2	4,16	19	1,52	0	1,52	44,75	6,68	0,82	3	0,93	48,82	2,83	32,77	36,76	14,8	3
5	0,1	0,06	4,77	56,46	0,54	0,07	6,76	2	4,16	19	1,9	0	1,9	36,31	6,95	0,85	3	0,95	43,46	2,87	29,59	30,82	14,36	3
6	0,12	0,06	5,18	61,02	0,56	0,09	6,09	2	4,07	19	2,28	0	2,28	36,73	6,25	0,84	3	0,94	35,18	2,84	29,07	30,72	15,52	3
7	0,14	0,1	5,76	92,63	0,6	0,1	5,47	2	3,98	19	2,66	0	2,66	37,19	5,61	0,8	3	0,93	29,31	2,82	28,61	29,81	16,74	3
8	0,16	0,1	5,72	84,2	0,57	0,12	4,95	2	3,9	19	3,04	0	3,04	38,9	5,08	0,79	3	0,92	24,79	2,78	28,93	30,72	17,94	3
9	0,18	0,11	6,55	103,34	0,61	0,13	4,77	2	3,86	19	3,42	0	3,42	37	4,9	0,73	3	0,92	22,27	2,78	27,81	27	18,34	3
10	0,2	0,12	6,32	89,47	0,67	0,13	4,66	2	3,84	19	3,8	0	3,8	34,41	4,8	0,7	3	0,92	20,47	2,79	26,41	24,03	18,51	3
11	0,22	0,11	5,94	81,13	0,73	0,13	4,71	2	3,85	19	4,18	0	4,18	30,53	4,87	0,64	3	0,93	19,4	2,82	24,43	19,45	18,22	3
12	0,24	0,11	6,37	73,31	0,74	0,13	5,04	2	3,88	19	4,56	0	4,56	26,74	5,23	0,61	3	0,95	18,84	2,87	22,67	16,35	17,33	3
13	0,26	0,11	6,82	69,28	0,76	0,12	5,31	2	3,91	19	4,94	0	4,94	23,58	5,53	0,59	3	0,96	18,13	2,91	20,85	13,94	16,64	3
14	0,28	0,1	6,15	64,01	0,81	0,12	5,71	2	3,94	19	5,32	0	5,32	20,95	5,99	0,58	3	0,98	17,8	2,96	19,58	12,25	15,8	3
15	0,3	0,1	7,05	62,25	0,79	0,12	5,8	2	3,95	19	5,7	0	5,7	19,28	6,11	0,57	3	0,99	17,22	2,98	18,67	11,01	15,58	3
16	0,32	0,11	6,93	62,08	0,88	0,13	5,48	2	3,9	19	6,08	0	6,08	19,6	5,76	0,52	3	0,98	15,9	2,96	18,7	10,24	16,15	3
17	0,34	0,13	6,6	62,51	0,83	0,13	5,2	2	3,88	19	6,46	0	6,46	19,14	5,47	0,5	3	0,98	14,91	2,95	18,19	9,64	16,62	3
18	0,36	0,12	6,78	62,16	0,89	0,13	5,3	2	3,89	19	6,84	0	6,84	17,66	5,6	0,51	3	0,99	14,41	2,98	17,18	9,02	16,35	3
19	0,38	0,1	6,93	60,32	0,94	0,11	5,86	2	3,96	19	7,22	0	7,22	14,75	6,26	0,56	3	1	14,03	3,06	14,75	8,29	15,25	3
20	0,4	0,09	6,28	57,16	0,96	0,1	6,87	2	4,05	19	7,6	0	7,6	11,79	7,45	0,64	3	1	13,33	3,18	11,79	7,54	13,81	3
21	0,42	0,07	6,8	54,44	0,96	0,09	7,61	2	4,11	19	7,98	0	7,98	10,13	8,37	0,68	3	1	12,7	3,27	10,13	6,89	13,01	2
22	0,44	0,08	7,21	53,38	1	0,09	8,43	2	4,14	19	8,36	0	8,36	9,32	9,33	0,69	3	1	12,12	3,32	9,32	6,41	12,31	2
23	0,46	0,08	7,79	52,86	0,9	0,08	9,31	2	4,19	19	8,74	0	8,74	8,11	10,46	0,74	3	1	11,59	3,4	8,11	5,97	11,7	1
24	0,48	0,05	7,25	50,4	0,97	0,07	10,43	2	4,25	19	9,12	0	9,12	7,01	11,92	0,79	2	1	11,11	3,49	7,01	5,56	11,08	1
25	0,5	0,06	7,82	48,99	1,07	0,07	11,05	2	4,28	19	9,5	0	9,5	6,33	12,79	0,82	2	1	10,67	3,54	6,33	5,18	10,82	1
26	0,52	0,07	8,02	48,29	1,06	0,08	10,19	2	4,22	19	9,88	0	9,88	6,94	11,66	0,7	2	1	10,26	3,48	6,94	4,87	11,23	1
27	0,54	0,08	8,13	47,15	1,05	0,09	9,56	2	4,17	19	10,26	0	10,26	7,42	10,85	0,62	2	1	9,88	3,44	7,42	4,59	11,58	1
28	0,56	0,08	8,63	45,92	1,08	0,09	10,08	2	4,18	19	10,64	0	10,64	7,04	11,51	0,61	2	1	9,52	3,48	7,04	4,33	11,28	1
29	0,58	0,07	9,1	45,04	1,15	0,08	10,9	2	4,21	19	11,02	0	11,02	6,61	12,55	0,62	2	1	9,19	3,52	6,61	4,07	10,86	1
30	0,6	0,07	9,69	43,46	0,89	0,08	12,72	2	4,27	19	11,4	0	11,4	5,92	14,87	0,64	2	1	8,89	3,61	5,92	3,81	10,07	1
31	0,62	0,07	11,31	41,88	1,12	0,07	16,57	2	4,38	19	11,78	0	11,78	4,86	19,98	0,73	2	1	8,6	3,76	4,86	3,56	8,89	1
32	0,64	0,04	13,31	40,56	1	0,05	26,86	2	4,65	19	12,16	0	12,16	2,75	36,63	1,22	2	1	8,33	4,06	2,75	3,36	7,47	1
33	0,66	0	12,1	40,21	1,02	0,02	60,42	2	5,15	19	12,54	0	12,54	0,57	165,91	5,57	2	1	8,08	4,06	0,57	3,19	6,41	1
34	0,68	-0,01	10,34	39,16	1,01	0,03	40,03	2	4,95	19	12,92	0	12,92	0,97	81,18	3,22	2	1	7,84	4,06	0,97	3,13	7,37	1
35	0,7	0,06	8,18	41,88	1	0,05	19,19	2	4,56	19	13,3	0	13,3	2,46	26,99	1,29	2	1	7,62	4,06	2,46	3,18	9,13	1
36	0,72	0,06	7,98	46,01	1,01	0,08	10,71	2	4,24	19	13,68	0	13,68	4,59	13,05	0,73	2	1	7,41	3,65	4,59	3,34	11,23	1
37	0,74	0,08	8,43	48,99	1,01	0,09	9,41	2	4,17	19	14,06	0	14,06	5,06	11,27	0,69	2	1	7,21	3,58	5,06	3,47	11,86	1
38	0,76	0,08	7,66	51,28	0,98	0,05	11,49	2	4,41	19	14,44	0	14,44	2,44	16,21	0,92	2	1	7,02	3,93	2,44	2,25	11,36	1
39	0,78	-0,04	1,02	-2,72	1,09	0,04	13,38	2	4,53	19	14,82	0	14,82	1,68	21,35	0,8	2	1	6,84	4,06	1,68	1,34	11,03	1
40	0,8	0,06	7,26	11,06	1,09	0,05	14,18	2	4,43	19	15,2	0	15,2	2,61	19,61	0,7	2	1	6,67	3,95	2,61	1,83	10,41	1
41	0,82	0,12	15,03	75,25	1,03	0,14	8,97	2	3,99	19	15,58	0	15,58	7,73	10,13	0,46	2	1	6,5	3,41	7,73	3,55	11,96	1
42	0,84	0,19	14,31	79,64	1,01	0,17	8,24	2	3,88	19	15,96	0	15,96	9,91	9,07	0,48	3	1	6,35	3,3	9,91	4,8	12,45	2
43	0,86	0,16	13,7	74,81	1,01	0,2	7,13	2	3,8	19	16,34	0	16,34	10,98	7,78	0,42	3	1	6,2	3,22	10,98	4,62	13,5	2
44	0,88	0,19	13,88	72	1,01	0,2	6,99	2	3,78	19	16,72	0	16,72	11,12	7,61	0,39	3	1	6,06	3,21	11,12	4,36	13,65	2
45	0,9	0,21	14,87	71,82	1,02	0,22	6,62	2	3,74	19	17,1	0	17,1	11,78	7,19	0,35	3	1	5,93	3,17	11,78	4,16	14,08	3
46	0,92	0,21	14,65	69,8	1,05	0,23	6,79	2	3,74	19	17,48	0	17,48	11,9	7,36	0,33	3	1	5,8	3,18	11,9	3,99	13,9	3
47	0,94	0,21	16,38	67,43	1,04	0,2	10,14	2	3,88	19	17,86	0	17,86	10,03	11,15	0,37	3	1	5,67	3,35	10,03	3,74	11,02	2
48	0,96	0,13	28,87	63,3	1,03	0,17	14,4	2	4,02	19	18,24	0	18,24	8,41	16,12	0,42	3	1	5,56	3,52	8,41	3,51	8,96	1
49	0,98	0,13	28,92	61,29	1,06	0,14	20,82	2	4,19	19	18,62	0	18,62	6,52	24,01	0,51	2	1	5,44	3,72	6,52	3,32	7,29	1
50	1	0,12	29,68	61,02	1,07	0,17	14,19	2	4,03	19	19	0	19	7,8	16,01	0,41	2	1	5,33	3,54	7,8	3,19	9,13	1
51	1,02	0,21	12,58	59,62	0,51	0,21	9,24	2	3,84	19	19,38	0	19,38	9,67	10,2	0,33	3	1	5,23	3,34	9,67	3,19	11,67	1
52	1,04	0,25	15,1	64,62	1,1	0,24	6,07	2	3,68	19	19,76	0	19,76	11,26	6,61	0,28	3	1	5,13	3,16	11,26	3,1	14,72	3

53	1,06	0,22	16,45	59,7	1,09	0,26	6,32	2	3,67	19	20,14	0	20,14	11,88	6,85	0,26	3	1	5,03	3,16	11,88	3,09	14,46	3
54	1,08	0,26	17,58	62,6	1,09	0,26	6,55	2	3,67	19	20,52	0	20,52	11,72	7,1	0,26	3	1	4,94	3,17	11,72	3,02	14,17	3
55	1,1	0,26	17,22	63,66	1,08	0,27	6,38	2	3,66	19	20,9	0	20,9	11,73	6,93	0,26	3	1	4,85	3,16	11,73	3,01	14,37	3
56	1,12	0,24	16,14	62,25	1,09	0,25	6,96	2	3,71	19	21,28	0	21,28	10,74	7,6	0,27	3	1	4,76	3,22	10,74	2,91	13,67	2
57	1,14	0,22	18,8	59,97	1,11	0,24	7,59	2	3,74	19	21,66	0	21,66	10,05	8,35	0,28	3	1	4,68	3,27	10,05	2,8	13,03	2
58	1,16	0,23	19,56	59,44	1,13	0,25	8	2	3,74	19	22,04	0	22,04	10,36	8,77	0,26	3	1	4,6	3,27	10,36	2,7	12,66	2
59	1,18	0,27	21,72	58,91	1,12	0,42	5,63	3	3,47	19	22,42	0	22,42	17,74	5,95	0,16	3	1	4,51	2,99	17,7	2,77	15,8	3
60	1,2	0,72	29,72	67,78	1,13	1,21	2,47	3	2,89	19	22,8	0	22,8	51,98	2,51	0,07	4	0,81	3,32	2,48	38,89	3,61	29,15	5
61	1,22	2,58	37,91	119,94	1,14	2,03	1,56	4	2,59	19	23,18	0	23,18	86,69	1,58	0,05	5	0,71	2,85	2,23	56,58	4,33	41,73	7
62	1,24	2,74	27,79	113,61	1,13	2,62	1,16	5	2,43	19	23,56	0	23,56	110,27	1,17	0,04	5	0,66	2,61	2,09	66,97	4,65	51,81	7
63	1,26	2,48	25,74	95,35	1,14	2,43	1,1	5	2,44	19	23,94	0	23,94	100,36	1,11	0,04	5	0,66	2,6	2,1	61,74	3,99	51,85	7
64	1,28	2	26,3	77,26	1,15	2,1	1,25	5	2,52	19	24,32	0	24,32	85,23	1,26	0,04	5	0,69	2,68	2,18	54,91	3,3	46,6	7
65	1,3	1,76	26,44	68,31	1,16	1,8	1,6	4	2,64	19	24,7	0	24,7	72,01	1,62	0,04	5	0,73	2,81	2,28	49,31	2,8	39,51	7
66	1,32	1,61	33,93	61,81	1,16	1,64	2,13	4	2,74	19	25,08	0	25,08	64,32	2,16	0,04	5	0,77	2,92	2,38	46,52	2,5	33,13	7
67	1,34	1,51	44,28	58,21	1,18	1,55	2,88	4	2,84	19	25,46	0	25,46	59,73	2,93	0,04	4	0,8	3,04	2,48	45,6	2,3	27,31	5
68	1,36	1,48	55,47	56,02	1,18	1,49	3,38	3	2,89	19	25,84	0	25,84	56,51	3,44	0,04	4	0,83	3,09	2,53	44,55	2,16	24,42	5
69	1,38	1,43	51,03	53,03	1,19	1,44	3,49	3	2,91	19	26,22	0	26,22	54,09	3,56	0,04	4	0,83	3,09	2,55	43,2	2,02	23,79	5
70	1,4	1,39	44,8	50,13	1,2	1,4	3,26	3	2,9	19	26,6	0	26,6	51,56	3,32	0,04	4	0,83	3,04	2,54	41,17	1,89	24,77	5
71	1,42	1,35	40,71	47,32	1,22	1,36	3,01	3	2,89	19	26,98	0	26,98	49,29	3,08	0,04	4	0,83	2,99	2,54	39,3	1,76	25,83	5
72	1,44	1,31	37,17	44,78	1,23	1,33	2,83	3	2,89	19	27,36	0	27,36	47,64	2,89	0,03	4	0,83	2,95	2,53	37,96	1,64	26,7	5
73	1,46	1,31	35,04	42,14	1,24	1,3	2,7	3	2,88	19	27,74	0	27,74	45,96	2,76	0,03	4	0,83	2,92	2,53	36,68	1,5	27,26	5
74	1,48	1,26	33,38	38,28	1,26	1,26	2,66	3	2,89	19	28,12	0	28,12	43,98	2,72	0,03	4	0,83	2,9	2,54	35,34	1,36	27,28	5
75	1,5	1,2	32,58	33,89	1,28	1,2	2,75	3	2,92	19	28,5	0	28,5	40,95	2,82	0,03	4	0,84	2,9	2,56	33,44	1,2	26,45	5
76	1,52	1,11	32,74	30,38	1,29	1,13	2,85	3	2,95	19	28,88	0	28,88	38,13	2,93	0,03	4	0,85	2,91	2,59	31,65	1,04	25,6	5
77	1,54	1,07	31,43	26,25	1,3	1,07	2,92	3	2,97	19	29,26	0	29,26	35,6	3,01	0,03	4	0,86	2,92	2,62	29,97	0,91	24,97	5
78	1,56	1,02	29,75	23	1,32	1,02	2,86	3	2,98	19	29,64	0	29,64	33,5	2,94	0,02	4	0,87	2,9	2,63	28,41	0,78	25,02	5
79	1,58	0,96	26,42	20,02	1,32	0,98	2,75	3	2,99	19	30,02	0	30,02	31,63	2,83	0,02	4	0,87	2,88	2,64	26,97	0,73	25,25	5
80	1,6	0,94	24,53	22,48	1,34	0,95	2,55	3	2,98	19	30,4	0	30,4	30,13	2,64	0,02	4	0,87	2,84	2,63	25,7	0,74	25,92	5
81	1,62	0,92	21,5	24,85	1,35	0,93	2,34	3	2,97	19	30,78	0	30,78	29,06	2,42	0,03	4	0,86	2,8	2,62	24,73	0,84	26,73	5
82	1,64	0,9	19,01	30,29	1,37	0,9	2,06	3	2,95	19	31,16	0	31,16	27,95	2,13	0,03	4	0,86	2,75	2,61	23,63	0,94	27,94	5
83	1,66	0,87	15,16	32,4	1,37	0,88	1,72	4	2,92	19	31,54	0	31,54	26,87	1,78	0,04	4	0,85	2,69	2,58	22,49	1	29,51	4
84	1,68	0,85	11,16	31,61	1,39	0,86	1,31	4	2,87	19	31,92	0	31,92	26,04	1,37	0,04	5	0,83	2,61	2,53	21,4	1,01	31,65	4
85	1,7	0,85	7,72	32,75	1,41	0,86	0,92	4	2,8	19	32,3	0	32,3	25,64	0,96	0,04	5	0,81	2,51	2,47	20,53	1,03	34,06	6
86	1,72	0,86	4,89	35,47	1,41	0,86	0,58	4	2,73	19	32,68	0	32,68	25,32	0,6	0,04	5	0,78	2,41	2,4	19,68	1,05	36,25	6
87	1,74	0,85	2,38	35,21	1,42	0,85	0,34	4	2,66	19	33,06	0	33,06	24,58	0,36	0,04	5	0,75	2,32	2,33	18,64	1,04	37,37	6
88	1,76	0,81	1,42	32,57	1,42	0,83	0,3	1	2,65	19	33,44	0	33,44	23,88	0,31	0,04	5	0,75	2,3	2,32	18,12	0,99	37,16	6
89	1,78	0,82	3,7	31,96	1,46	0,82	0,54	4	2,73	19	33,82	0	33,82	23,34	0,56	0,04	5	0,78	2,36	2,41	18,4	0,94	35,37	6
90	1,8	0,82	8,12	30,82	1,46	0,92	0,62	4	2,71	19	34,2	0	34,2	25,97	0,64	0,03	5	0,78	2,33	2,39	20,39	0,7	36,6	6
91	1,82	1,11	5,21	9,39	1,26	1,02	0,69	4	2,68	19	34,58	0	34,58	28,47	0,71	0,02	5	0,77	2,29	2,38	22,28	0,45	37,58	6
92	1,84	1,11	7,74	6,32	1,26	1,11	0,72	4	2,66	19	34,96	0	34,96	30,65	0,75	0,01	5	0,77	2,26	2,36	23,88	0,21	38,59	6
93	1,86	1,09	11	5,88	1,27	1,13	0,87	4	2,68	19	35,34	0	35,34	31	0,89	0,01	5	0,78	2,27	2,39	24,49	0,19	37,53	6
94	1,88	1,18	10,67	7,46	1,29	1,18	0,91	4	2,68	19	35,72	0	35,72	31,96	0,94	0,01	5	0,78	2,25	2,39	25,29	0,18	37,68	6
95	1,9	1,25	10,38	5,53	1,29	1,19	0,88	4	2,67	19	36,1	0	36,1	31,89	0,91	0	5	0,77	2,22	2,38	25,25	0,14	37,89	6
96	1,92	1,12	10,47	2,02	1,29	1,12	0,93	4	2,7	19	36,48	0	36,48	29,69	0,96	0	5	0,79	2,23	2,41	23,88	0,05	36,43	6
97	1,94	0,98	10,45	-2,2	1,3	1,01	1,11	4	2,78	19	36,86	0	36,86	26,34	1,15	0	5	0,81	2,28	2,49	21,84	-0,01	33,47	6
98	1,96	0,92	12,61	-0,61	1,32	0,94	1,27	4	2,83	19	37,24	0	37,24	24,14	1,33	0	5	0,84	2,31	2,54	20,49	0,06	31,38	4
99	1,98	0,9	12,7	9,31	1,32	0,92	1,37	4	2,86	19	37,62	0	37,62	23,34	1,43	0,01	4	0,85	2,31	2,57	20,04	0,25	30,48	4
100	2	0,92	12,23	19,76	1,34	0,93	1,28	4	2,83	19	38	0	38	23,6	1,33	0,02	4	0,84	2,28	2,55	20,16	0,49	31,13	4
101	2,02	0,97	10,97	26,6	1,34	0,97	1,15	4	2,8	19	38,38	0	38,38	24,35	1,19	0,03	5	0,83	2,23	2,52	20,59	0,71	32,34	6
102	2,04	1,01	10,29	35,03	1,37	1,02	1,04	4	2,76	19	38,76	0	38,76	25,22	1,08	0,04	5	0,82	2,19	2,49	21,12	0,91	33,5	6
103	2,06	1,04	10,52	43,72	1,37	1,04	0,96	4	2,73	19	39,14	0	39,14	25,69	1	0,04	5	0,81	2,15	2,46	21,38	1,06	34,37	6
104	2,08	1,05	9,22	45,31	1,38	1,04	0,91	4	2,73	19	39,52	0	39,52	25,38	0,95	0,05	5	0,8	2,13	2,46	21,12	1,14	34,59	6
105	2,1	1,01	8,72	46,45	1,39	1,02	0,9	4	2,73	19	39,9	0	39,9	24,59	0,93	0,05	5	0,81	2,12	2,46	20,56	1,17	34,27	6
106	2,12	0,98	9,51	48,82	1,4	0,99	0,96	4	2,76	19	40,28	0	40,28	23,47	1	0,05	5	0,82	2,13	2,49	19,86	1,16	33,2	6
107	2,14	0,95	10,24	44,78	1,41	0,96	1,08	4	2,79	19	40,66	0	40,66	22,68	1,13	0,05	5	0,83	2,14	2,52	19,45	1,14	32,04	4

108	2,16	0,94	11,41	45,39	1,42	0,95	1,19	4	2,82	19	41,04	0	41,04	22,06	1,25	0,05	4	0,84	2,14	2,55	19,14	1,11	31,04	4
109	2,18	0,93	12,22	46,97	1,44	0,93	1,3	4	2,84	19	41,42	0	41,42	21,45	1,36	0,05	4	0,85	2,14	2,58	18,8	1,14	30,13	4
110	2,2	0,89	12,63	48,82	1,45	0,91	1,35	4	2,85	19	41,8	0	41,8	20,82	1,41	0,06	4	0,86	2,14	2,6	18,39	1,15	29,59	4
111	2,22	0,89	11,98	48,55	1,46	0,89	1,35	4	2,86	19	42,18	0	42,18	20,15	1,42	0,06	4	0,86	2,13	2,61	17,88	1,13	29,23	4
112	2,24	0,87	11,6	45,74	1,47	0,88	1,33	4	2,86	19	42,56	0	42,56	19,71	1,39	0,06	4	0,87	2,12	2,61	17,54	1,1	29,15	4
113	2,26	0,86	11,51	46,62	1,49	0,89	1,32	4	2,86	19	42,94	0	42,94	19,73	1,39	0,06	4	0,87	2,1	2,61	17,57	1,11	29,2	4
114	2,28	0,91	12,23	50,31	1,5	0,93	1,29	4	2,84	19	43,32	0	43,32	20,51	1,35	0,06	4	0,86	2,07	2,59	18,18	1,18	29,79	4
115	2,3	0,99	12,32	56,02	1,51	1,01	1,23	4	2,8	19	43,7	0	43,7	22,11	1,29	0,06	4	0,84	2,03	2,56	19,41	1,28	30,96	4
116	2,32	1,09	12,75	61,2	1,52	1,1	1,15	4	2,75	19	44,08	0	44,08	23,91	1,2	0,06	5	0,83	1,99	2,51	20,74	1,37	32,42	6
117	2,34	1,17	12,73	64,27	1,54	1,19	1,09	4	2,71	19	44,46	0	44,46	25,71	1,13	0,06	5	0,82	1,96	2,48	22,09	1,42	33,8	6
118	2,36	1,26	13,25	63,74	1,55	1,27	1,03	4	2,67	19	44,84	0	44,84	27,28	1,07	0,05	5	0,8	1,93	2,45	23,24	1,39	35,07	6
119	2,38	1,34	13,14	58,56	1,56	1,35	0,97	4	2,64	19	45,22	0	45,22	28,84	1	0,04	5	0,79	1,89	2,41	24,38	1,28	36,4	6
120	2,4	1,42	12,85	51,71	1,57	1,41	0,98	4	2,62	19	45,6	0	45,6	29,99	1,01	0,04	5	0,79	1,88	2,4	25,31	1,13	36,92	6
121	2,42	1,45	15,56	44,16	1,59	1,45	1,12	4	2,64	19	45,98	0	45,98	30,59	1,16	0,03	5	0,8	1,87	2,42	26,02	0,99	35,96	6
122	2,44	1,46	20,51	40,83	1,6	1,46	1,43	4	2,69	19	46,36	0	46,36	30,55	1,48	0,03	5	0,82	1,89	2,47	26,45	0,88	33,42	6
123	2,46	1,45	26,69	36,88	1,61	1,47	1,78	4	2,74	19	46,74	0	46,74	30,35	1,84	0,03	4	0,84	1,91	2,53	26,71	0,79	30,83	5
124	2,48	1,46	30,98	33,63	1,62	1,5	2,01	4	2,76	19	47,12	0	47,12	30,79	2,08	0,02	4	0,84	1,91	2,55	27,33	0,71	29,43	5
125	2,5	1,56	32,85	30,47	1,63	1,53	2,24	4	2,78	19	47,5	0	47,5	31,11	2,31	0,02	4	0,85	1,91	2,57	27,83	0,63	28,15	5
126	2,52	1,54	38,75	26,34	1,64	1,54	2,47	4	2,8	19	47,88	0	47,88	31,08	2,55	0,02	4	0,86	1,91	2,59	28,03	0,56	26,9	5
127	2,54	1,5	42,05	22,92	1,64	1,51	2,81	4	2,84	19	48,26	0	48,26	30,31	2,91	0,02	4	0,88	1,92	2,64	27,69	0,48	25,04	5
128	2,56	1,48	46,77	20,19	1,65	1,5	3,02	3	2,86	19	48,64	0	48,64	29,81	3,13	0,01	4	0,89	1,92	2,66	27,43	0,42	24,04	5
129	2,58	1,5	47,13	17,82	1,66	1,48	3,21	3	2,88	19	49,02	0	49,02	29,23	3,32	0,01	4	0,9	1,92	2,68	27,09	0,36	23,17	5
130	2,6	1,45	49,02	14,31	1,66	1,49	3,29	3	2,88	19	49,4	0	49,4	29,16	3,4	0,01	4	0,9	1,91	2,69	27,12	0,3	22,87	5
131	2,62	1,51	50,98	12,91	1,68	1,5	3,38	3	2,89	19	49,78	0	49,78	29,03	3,5	0,01	4	0,9	1,9	2,69	27,08	0,24	22,51	5
132	2,64	1,52	51,65	9,22	1,68	1,52	3,44	3	2,89	19	50,16	0	50,16	29,39	3,56	0,01	4	0,9	1,89	2,7	27,44	0,2	22,32	5
133	2,66	1,54	54,85	7,38	1,69	1,55	3,51	3	2,89	19	50,54	0	50,54	29,63	3,63	0,01	4	0,9	1,87	2,7	27,7	0,15	22,12	5
134	2,68	1,58	56,41	6,23	1,7	1,55	3,55	3	2,89	19	50,92	0	50,92	29,48	3,67	0	4	0,91	1,86	2,7	27,62	0,11	21,96	3
135	2,7	1,53	53,94	2,81	1,71	1,5	3,74	3	2,92	19	51,3	0	51,3	28,22	3,87	0	4	0,92	1,86	2,73	26,65	0,07	21,17	3
136	2,72	1,38	57,75	1,14	1,73	1,43	3,94	3	2,95	19	51,68	0	51,68	26,58	4,09	0	4	0,93	1,87	2,76	25,32	0,03	20,36	3
137	2,74	1,36	56,68	1,23	1,74	1,36	4,08	3	2,97	19	52,06	0	52,06	25,13	4,24	0	3	0,94	1,87	2,79	24,11	0,06	19,81	3
138	2,76	1,34	51,88	7,29	1,75	1,34	3,93	3	2,97	19	52,44	0	52,44	24,54	4,09	0	3	0,94	1,85	2,79	23,55	0,09	20,16	3
139	2,78	1,32	49,5	5,62	1,76	1,34	3,69	3	2,95	19	52,82	0	52,82	24,44	3,84	0	4	0,93	1,83	2,77	23,38	0,1	20,9	3
140	2,8	1,38	47,19	3,6	1,79	1,28	3,51	3	2,95	19	53,2	0	53,2	23,06	3,66	0	4	0,93	1,83	2,77	22,1	0,04	21,27	3
141	2,82	1,15	38,02	-2,37	1,8	1,31	3,09	3	2,91	19	53,58	0,2	53,38	23,5	3,22	0,01	4	0,92	1,8	2,74	22,31	0,21	22,78	5
142	2,84	1,4	35,92	33,19	1,79	1,28	2,83	3	2,9	19	53,96	0,39	53,57	22,84	2,95	0,02	4	0,91	1,79	2,72	21,63	0,36	23,62	5
143	2,86	1,28	34,52	28,8	1,8	1,3	2,68	3	2,88	19	54,34	0,59	53,75	23,21	2,8	0,02	4	0,91	1,78	2,7	21,89	0,55	24,29	5
144	2,88	1,21	34,3	29,15	1,81	1,22	2,84	3	2,92	19	54,72	0,78	53,94	21,55	2,97	0,02	4	0,92	1,79	2,74	20,52	0,51	23,31	5
145	2,9	1,14	34,72	26,95	1,83	1,17	2,93	3	2,94	19	55,1	0,98	54,12	20,67	3,07	0,02	4	0,93	1,79	2,76	19,79	0,51	22,78	5
146	2,92	1,15	33,99	28,89	1,85	1,15	2,94	3	2,95	19	55,48	1,18	54,3	20,23	3,09	0,03	4	0,93	1,79	2,77	19,41	0,53	22,63	5
147	2,94	1,15	33,1	33,98	1,86	1,14	2,89	3	2,94	19	55,86	1,37	54,49	19,98	3,04	0,03	4	0,93	1,78	2,77	19,17	0,61	22,75	5
148	2,96	1,11	32,14	41,44	1,87	1,13	2,81	3	2,94	19	56,24	1,57	54,67	19,67	2,96	0,04	4	0,93	1,78	2,77	18,87	0,73	22,94	5
149	2,98	1,11	30,27	48,99	1,9	1,12	2,68	3	2,93	19	56,62	1,77	54,85	19,31	2,82	0,04	4	0,93	1,77	2,76	18,51	0,84	23,33	5
150	3	1,1	27,23	52,68	1,91	1,12	2,46	3	2,91	19	57	1,96	55,04	19,24	2,59	0,05	4	0,92	1,76	2,74	18,37	0,9	24,12	5
151	3,02	1,11	24,82	53,47	1,94	1,13	2,2	4	2,88	19	57,38	2,16	55,22	19,38	2,32	0,05	4	0,91	1,74	2,72	18,38	0,92	25,2	4
152	3,04	1,14	22,39	53,56	1,95	1,16	1,96	4	2,85	19	57,76	2,35	55,41	19,88	2,06	0,05	4	0,9	1,72	2,68	18,71	0,93	26,43	4
153	3,06	1,2	21,02	55,14	1,96	1,21	1,74	4	2,8	19	58,14	2,55	55,59	20,66	1,83	0,05	4	0,88	1,7	2,64	19,26	0,96	27,8	4
154	3,08	1,25	19,64	58,39	1,97	1,27	1,53	4	2,76	19	58,52	2,75	55,77	21,63	1,61	0,05	4	0,87	1,68	2,6	19,98	0,99	29,36	4
155	3,1	1,32	17,55	59,97	1,99	1,32	1,36	4	2,72	19	58,9	2,94	55,96	22,46	1,43	0,04	4	0,85	1,66	2,56	20,57	1	30,77	4
156	3,12	1,35	16,58	59,18	1,99	1,36	1,23	4	2,68	19	59,28	3,14	56,14	23,26	1,29	0,04	5	0,84	1,64	2,52	21,15	0,99	32,03	4
157	3,14	1,4	16,36	56,98	2,01	1,41	1,17	4	2,66	19	59,66	3,34	56,32	24,03	1,22	0,04	5	0,83	1,63	2,5	21,75	0,94	32,86	6
158	3,16	1,46	16,79	52,42	2,02	1,46	1,17	4	2,65	19	60,04	3,53	56,51	24,73	1,22	0,04	5	0,83	1,62	2,49	22,36	0,88	33,25	6
159	3,18	1,48	18,07	49,7	2,04	1,49	1,23	4	2,65	19	60,42	3,73	56,69	25,21	1,28	0,03	5	0,83	1,62	2,49	22,81	0,81	33,1	6
160	3,2	1,5	19,9	46,27	2,05	1,5	1,35	4	2,67	19	60,8	3,92	56,88	25,23	1,41	0,03	5	0,84	1,62	2,51	22,95	0,73	32,2	6
161	3,22	1,48	22,64	40,04	2,06	1,49	1,54	4	2,7	19	61,18	4,12	57,06	25,06	1,61	0,03	4	0,85	1,63	2,55	22,97	0,64	30,82	4
162	3,24	1,47	26,5	36,44	2,08	1,48	1,79	4	2,74	19	61,56	4,32	57,24	24,73	1,87	0,02	4	0,86	1,64	2,58	22,87	0,57	29,14	5

163	3,26	1,46	30,37	34,42	2,09	1,48	2,01	4	2,76	19	61,94	4,51	57,43	24,66	2,1	0,02	4	0,87	1,64	2,61	22,95	0,53	27,88	5
164	3,28	1,49	32,33	33,28	2,1	1,49	2,19	4	2,78	19	62,32	4,71	57,61	24,72	2,28	0,02	4	0,88	1,65	2,63	23,12	0,49	26,98	5
165	3,3	1,5	34,74	30,99	2,11	1,49	2,3	4	2,79	19	62,7	4,91	57,8	24,77	2,4	0,02	4	0,89	1,64	2,64	23,24	0,45	26,41	5
166	3,32	1,48	36,18	28,54	2,12	1,48	2,43	4	2,81	19	63,08	5,1	57,98	24,47	2,54	0,02	4	0,89	1,65	2,66	23,05	0,41	25,71	5
167	3,34	1,45	37,21	26,34	2,14	1,44	2,59	4	2,84	19	63,46	5,3	58,16	23,68	2,71	0,02	4	0,9	1,65	2,69	22,44	0,36	24,79	5
168	3,36	1,38	38,63	23,62	2,16	1,38	2,77	3	2,87	19	63,84	5,49	58,35	22,63	2,9	0,01	4	0,92	1,66	2,72	21,59	0,31	23,81	5
169	3,38	1,31	39,15	20,81	2,17	1,31	3,01	3	2,91	19	64,22	5,69	58,53	21,32	3,17	0,01	4	0,93	1,67	2,76	20,53	0,26	22,6	5
170	3,4	1,23	40,88	18,61	2,19	1,24	3,24	3	2,94	19	64,6	5,89	58,71	20,04	3,42	0,01	4	0,95	1,68	2,8	19,46	0,22	21,57	3
171	3,42	1,16	40,77	16,24	2,21	1,16	3,53	3	2,99	19	64,98	6,08	58,9	18,66	3,73	0,01	3	0,96	1,69	2,84	18,28	0,17	20,45	3
172	3,44	1,08	41,46	13,87	2,22	1,07	3,81	3	3,04	19	65,36	6,28	59,08	17,06	4,05	0,01	3	0,98	1,7	2,89	16,89	0,13	19,42	3
173	3,46	0,96	40,37	11,94	2,24	0,97	4,05	3	3,09	19	65,74	6,47	59,27	15,32	4,35	0,01	3	1	1,71	2,94	15,32	0,11	18,54	3
174	3,48	0,87	36,57	13,78	2,25	0,9	4,08	3	3,12	19	66,12	6,67	59,45	13,96	4,4	0,01	3	1	1,7	2,98	13,96	0,13	18,23	3
175	3,5	0,85	32,65	18,09	2,27	0,87	3,64	3	3,1	19	66,5	6,87	59,63	13,5	3,94	0,01	3	1	1,7	2,96	13,5	0,19	19,07	3
176	3,52	0,89	25,99	23,44	2,29	0,89	2,97	3	3,04	19	66,88	7,06	59,82	13,79	3,21	0,02	3	0,99	1,68	2,9	13,69	0,27	20,79	2
177	3,54	0,92	20,79	28,45	2,3	0,92	2,28	3	2,97	19	67,26	7,26	60	14,25	2,46	0,02	4	0,96	1,65	2,83	13,93	0,33	22,96	4
178	3,56	0,94	16,22	29,94	2,31	0,95	1,75	4	2,89	19	67,64	7,46	60,18	14,66	1,88	0,02	4	0,93	1,62	2,76	14,15	0,36	24,98	4
179	3,58	0,97	12,87	28,71	2,34	0,95	1,49	4	2,86	19	68,02	7,65	60,37	14,64	1,6	0,02	4	0,92	1,61	2,72	14,04	0,35	26	4
180	3,6	0,93	13,34	27,92	2,35	0,96	1,35	4	2,84	19	68,4	7,85	60,55	14,67	1,46	0,02	4	0,91	1,6	2,7	14,01	0,33	26,55	4
181	3,62	0,95	12,67	26,43	2,37	0,97	1,23	4	2,81	19	68,78	8,04	60,74	14,88	1,33	0,02	4	0,9	1,59	2,68	14,15	0,31	27,21	4
182	3,64	1,02	9,96	27,13	2,39	1,02	1,01	4	2,76	19	69,16	8,24	60,92	15,59	1,09	0,02	4	0,88	1,57	2,62	14,67	0,33	28,71	4
183	3,66	1,07	8,3	31,87	2,41	1,06	0,87	4	2,71	19	69,54	8,44	61,1	16,17	0,93	0,02	4	0,86	1,55	2,58	15,09	0,36	29,87	4
184	3,68	1,07	9,2	32,14	2,44	1,06	0,93	4	2,72	19	69,92	8,63	61,29	16,2	0,99	0,02	4	0,87	1,55	2,59	15,16	0,37	29,58	4
185	3,7	1,03	12,06	30,38	2,45	1,05	1,04	4	2,75	19	70,3	8,83	61,47	15,9	1,11	0,02	4	0,88	1,55	2,62	14,97	0,35	28,81	4
186	3,72	1,02	11,37	28,36	2,47	1,05	1,08	4	2,75	19	70,68	9,03	61,65	15,92	1,15	0,02	4	0,88	1,55	2,63	15,01	0,33	28,65	4
187	3,74	1,08	10,54	29,94	2,48	1,1	0,97	4	2,72	19	71,06	9,22	61,84	16,71	1,03	0,02	4	0,87	1,53	2,59	15,65	0,34	29,76	4
188	3,76	1,19	10,18	32,4	2,5	1,18	0,88	4	2,67	19	71,44	9,42	62,02	17,83	0,94	0,02	5	0,85	1,52	2,55	16,57	0,37	31,05	4
189	3,78	1,24	10,47	34,07	2,51	1,26	0,79	4	2,63	19	71,82	9,61	62,21	19,06	0,84	0,02	5	0,83	1,5	2,5	17,58	0,39	32,52	6
190	3,8	1,32	9,31	34,68	2,53	1,55	0,83	5	2,55	19	72,2	9,81	62,39	23,67	0,87	0,01	5	0,81	1,48	2,43	21,56	0,25	35,52	6
191	3,82	2,07	18,97	7,73	2,53	1,76	1,03	5	2,55	19	72,58	10,01	62,57	26,96	1,07	0	5	0,81	1,47	2,43	24,55	0,09	35,88	6
192	3,84	1,88	25,95	3,95	2,55	1,85	1,55	4	2,62	19	72,96	10,2	62,76	28,38	1,62	0	5	0,83	1,49	2,5	26,2	-0,1	32,23	7
193	3,86	1,61	41,38	-0,18	2,56	1,61	2,42	4	2,78	19	73,34	10,4	62,94	24,44	2,54	-0,01	4	0,89	1,53	2,66	23,24	-0,14	25,78	5
194	3,88	1,34	49,66	0,35	2,57	1,39	3,42	3	2,92	19	73,72	10,59	63,13	20,78	3,61	-0,01	4	0,95	1,57	2,8	20,27	-0,1	21,15	3
195	3,9	1,2	50,93	11,77	2,57	1,22	4,07	3	3,01	19	74,1	10,79	63,31	18,07	4,33	0	3	0,98	1,59	2,89	17,92	0,07	18,92	3
196	3,92	1,1	47,97	33,36	2,59	1,15	4,13	3	3,03	19	74,48	10,99	63,49	17	4,41	0,02	3	0,99	1,59	2,92	16,93	0,33	18,61	3
197	3,94	1,14	44,01	50,13	2,59	1,17	3,63	3	2,99	19	74,86	11,18	63,68	17,16	3,88	0,03	3	0,98	1,58	2,88	16,99	0,59	19,85	3
198	3,96	1,23	35,26	63,57	2,61	1,23	2,87	3	2,92	19	75,24	11,38	63,86	18,03	3,06	0,04	4	0,95	1,55	2,8	17,61	0,79	22,3	5
199	3,98	1,27	26,27	72,08	2,61	1,28	2,26	4	2,84	19	75,62	11,58	64,04	18,81	2,4	0,05	4	0,92	1,53	2,73	18,15	0,94	24,79	4
200	4	1,3	25,21	79,99	2,62	1,3	2,12	4	2,82	19	76	11,77	64,23	19,06	2,25	0,06	4	0,91	1,52	2,71	18,33	1,05	25,47	4
201	4,02	1,28	31,14	85,78	2,64	1,32	2,29	4	2,84	19	76,38	11,97	64,41	19,29	2,43	0,06	4	0,92	1,52	2,72	18,6	1,16	24,83	5
202	4,04	1,32	34,17	94,83	2,66	1,31	2,62	3	2,87	19	76,76	12,16	64,6	19,09	2,79	0,07	4	0,93	1,52	2,76	18,53	1,29	23,45	5
203	4,06	1,26	37,77	105,19	2,66	1,3	2,71	3	2,88	19	77,14	12,36	64,78	18,87	2,89	0,07	4	0,94	1,52	2,77	18,36	1,38	23,06	5
204	4,08	1,25	33,88	105,71	2,66	1,28	2,63	3	2,88	19	77,52	12,56	64,96	18,5	2,8	0,08	4	0,94	1,52	2,77	18	1,46	23,27	5
205	4,1	1,26	29,18	110,8	2,68	1,3	2,28	4	2,84	19	77,9	12,75	65,15	18,8	2,43	0,08	4	0,92	1,5	2,73	18,18	1,51	24,68	0
206	4,12	1,33	26,22	116,42	2,69	1,32	2,02	4	2,81	19	78,28	12,95	65,33	19,03	2,15	0,08	4	0,91	1,49	2,7	18,3	1,57	25,88	4
207	4,14	1,3	24,84	120,2	2,7	1,34	1,89	4	2,78	19	78,66	13,15	65,51	19,29	2,01	0,08	4	0,9	1,48	2,68	18,49	1,62	26,57	4
208	4,16	1,32	25,25	121,87	2,72	1,37	1,84	4	2,77	19	79,04	13,34	65,7	19,63	1,95	0,08	4	0,9	1,48	2,67	18,79	1,67	27	4
209	4,18	1,41	25,32	126,43	2,72	1,4	1,75	4	2,75	19	79,42	13,54	65,88	20,07	1,85	0,08	4	0,89	1,47	2,65	19,15	1,69	27,65	4
210	4,2	1,4	22,84	125,91	2,73	1,4	1,63	4	2,73	19	79,8	13,73	66,07	19,98	1,73	0,08	4	0,89	1,46	2,63	19,03	1,68	28,23	4
211	4,22	1,32	20,2	122,13	2,74	1,34	1,63	4	2,75	19	80,18	13,93	66,25	18,98	1,73	0,09	4	0,89	1,46	2,65	18,14	1,64	27,74	4
212	4,24	1,22	22,3	118,88	2,75	1,26	1,81	4	2,8	19	80,56	14,13	66,43	17,76	1,94	0,09	4	0,91	1,47	2,7	17,1	1,59	26,27	4
213	4,26	1,17	26,08	117,57	2,76	1,21	2,1	4	2,85	19	80,94	14,32	66,62	16,9	2,25	0,09	4	0,93	1,48	2,75	16,42	1,56	24,7	4
214	4,28	1,16	27,64	118	2,77	1,19	2,13	4	2,86	19	81,32	14,52	66,8	16,66	2,29	0,09	4	0,93	1,48	2,76	16,21	1,56	24,47	4
215	4,3	1,19	22,68	121,34	2,79	1,21	1,96	4	2,83	19	81,7	14,71	66,98	16,79	2,1	0,09	4	0,93	1,47	2,74	16,28	1,58	25,21	4
216	4,32	1,2	20,66	122,13	2,8	1,23	1,71	4	2,79	19	82,08	14,91	67,17	17,05	1,84	0,09	4	0,91	1,45	2,7	16,44	1,59	26,39	4
217	4,34	1,22	19,8	121,52	2,82	1,23	1,66	4	2,79	19	82,46	15,11	67,35	17,07	1,78	0,09	4	0,91	1,45	2,69	16,45	1,58	26,66	4

218	4,36	1,2	20,84	121,08	2,83	1,23	1,6	4	2,78	19	82,84	15,3	67,54	17,01	1,71	0,09	4	0,91	1,44	2,68	16,38	1,57	26,89	4
219	4,38	1,2	18,45	121,34	2,85	1,22	1,51	4	2,77	19	83,22	15,5	67,72	16,81	1,62	0,09	4	0,9	1,44	2,68	16,16	1,55	27,21	4
220	4,4	1,19	15,93	119,85	2,85	1,21	1,4	4	2,76	19	83,6	15,7	67,9	16,55	1,51	0,09	4	0,9	1,43	2,66	15,9	1,53	27,57	4
221	4,42	1,16	16,38	118,18	2,86	1,19	1,37	4	2,76	19	83,98	15,89	68,09	16,19	1,48	0,09	4	0,9	1,43	2,67	15,57	1,51	27,49	4
222	4,44	1,14	16,54	117,21	2,86	1,17	1,4	4	2,77	19	84,36	16,09	68,27	15,87	1,51	0,09	4	0,91	1,43	2,68	15,29	1,49	27,16	4
223	4,46	1,13	16,25	118	2,87	1,17	1,39	4	2,77	19	84,74	16,28	68,46	15,89	1,49	0,09	4	0,9	1,43	2,68	15,3	1,49	27,25	4
224	4,48	1,17	15,93	119,76	2,88	1,22	1,33	4	2,74	19	85,12	16,48	68,64	16,49	1,43	0,09	4	0,9	1,42	2,66	15,83	1,5	27,87	4
225	4,5	1,27	16,5	120,46	2,88	1,27	1,35	4	2,73	19	85,5	16,68	68,82	17,22	1,44	0,09	4	0,89	1,41	2,64	16,5	1,51	28,26	4
226	4,52	1,29	18,84	120,81	2,91	1,3	1,39	4	2,73	19	85,88	16,87	69,01	17,63	1,49	0,08	4	0,89	1,41	2,64	16,9	1,49	28,27	4
227	4,54	1,27	19,02	118,44	2,92	1,28	1,51	4	2,75	19	86,26	17,07	69,19	17,27	1,62	0,08	4	0,9	1,41	2,67	16,62	1,46	27,47	4
228	4,56	1,21	20,17	115,02	2,94	1,25	1,6	4	2,77	19	86,64	17,27	69,37	16,7	1,72	0,08	4	0,91	1,41	2,69	16,14	1,42	26,76	4
229	4,58	1,19	20,44	113,18	2,95	1,22	1,68	4	2,79	19	87,02	17,46	69,56	16,35	1,81	0,09	4	0,92	1,41	2,71	15,84	1,39	26,2	4
230	4,6	1,21	21,02	114,32	2,95	1,24	1,65	4	2,78	19	87,4	17,66	69,74	16,6	1,77	0,08	4	0,91	1,41	2,7	16,06	1,4	26,47	4
231	4,62	1,27	20,1	118,88	2,95	1,28	1,52	4	2,75	19	87,78	17,85	69,93	17,05	1,63	0,08	4	0,9	1,4	2,67	16,44	1,43	27,32	4
232	4,64	1,29	17,17	120,9	2,96	1,33	1,32	4	2,71	19	88,16	18,05	70,11	17,77	1,41	0,08	4	0,88	1,39	2,62	17,03	1,46	28,73	4
233	4,66	1,37	15,55	122,39	2,96	1,39	1,16	4	2,66	19	88,54	18,25	70,29	18,55	1,24	0,08	4	0,87	1,37	2,58	17,68	1,47	30,11	4
234	4,68	1,44	15,8	122,04	2,97	1,46	1,1	4	2,63	19	88,92	18,44	70,48	19,39	1,17	0,08	4	0,86	1,37	2,55	18,41	1,47	31,06	4
235	4,7	1,48	16,46	121,34	2,98	1,49	1,13	4	2,63	19	89,3	18,64	70,66	19,84	1,2	0,07	4	0,86	1,36	2,55	18,84	1,45	31,15	4
236	4,72	1,47	18,17	119,94	2,99	1,51	1,22	4	2,64	19	89,68	18,84	70,84	20,06	1,3	0,07	4	0,86	1,36	2,56	19,1	1,43	30,7	4
237	4,74	1,5	20,71	119,06	2,99	1,54	1,35	4	2,66	19	90,06	19,03	71,03	20,39	1,43	0,07	4	0,87	1,36	2,58	19,46	1,41	30,99	4
238	4,76	1,56	23,39	118,79	3,01	1,58	1,51	4	2,67	19	90,44	19,23	71,21	20,98	1,6	0,07	4	0,87	1,36	2,59	20,07	1,4	29,43	4
239	4,78	1,61	27,72	118,71	3,03	1,63	1,73	4	2,69	19	90,82	19,42	71,4	21,59	1,84	0,06	4	0,88	1,36	2,62	20,72	1,39	28,43	4
240	4,8	1,65	33,83	119,41	3,04	1,69	2,04	4	2,72	19	91,2	19,62	71,58	22,3	2,16	0,06	4	0,89	1,36	2,64	21,48	1,28	27,06	5
241	4,82	1,73	41,77	95,18	3,06	1,73	2,33	4	2,74	19	91,58	19,82	71,76	22,77	2,46	0,05	4	0,9	1,37	2,67	22,02	1,16	25,79	5
242	4,84	1,73	44,98	93,68	3,06	1,76	2,57	4	2,76	19	91,96	20,01	71,95	23,12	2,71	0,04	4	0,91	1,37	2,69	22,42	1,03	24,8	5
243	4,86	1,74	48,36	93,68	3,08	1,74	2,75	4	2,78	19	92,34	20,21	72,13	22,91	2,9	0,04	4	0,92	1,37	2,71	22,28	1,01	23,97	5
244	4,88	1,7	50,58	92,02	3,1	1,74	2,88	4	2,8	19	92,72	20,4	72,32	22,76	3,04	0,04	4	0,92	1,37	2,72	22,18	0,99	23,41	5
245	4,9	1,72	51,25	89,91	3,11	1,72	3,05	4	2,81	19	93,1	20,6	72,5	22,46	3,23	0,04	4	0,93	1,37	2,74	21,95	0,96	22,69	5
246	4,92	1,69	55,79	88,33	3,14	1,71	3,25	3	2,83	19	93,48	20,8	72,68	22,26	3,44	0,04	4	0,94	1,37	2,76	21,81	0,93	21,94	3
247	4,94	1,67	59,79	87,1	3,14	1,7	3,53	3	2,86	19	93,86	20,99	72,87	22,04	3,74	0,04	4	0,95	1,37	2,79	21,67	0,91	20,98	3
248	4,96	1,68	64,44	86,48	3,15	1,7	3,74	3	2,87	19	94,24	21,19	73,05	22,03	3,96	0,04	3	0,95	1,37	2,8	21,7	0,9	20,33	3
249	4,98	1,7	67,02	87,8	3,17	1,71	3,88	3	2,88	19	94,62	21,39	73,23	22,03	4,11	0,04	3	0,96	1,36	2,81	21,73	0,91	19,92	3
250	5	1,69	67,47	90,26	3,18	1,71	3,99	3	2,89	19	95	21,58	73,42	22	4,23	0,04	3	0,96	1,36	2,82	21,73	0,93	19,6	3
251	5,02	1,69	70,43	91,31	3,19	1,69	4,11	3	2,9	19	95,38	21,78	73,6	21,66	4,35	0,04	3	0,97	1,36	2,83	21,43	0,93	19,24	3
252	5,04	1,64	70,4	88,5	3,21	1,63	4,32	3	2,93	19	95,76	21,97	73,79	20,85	4,59	0,04	3	0,98	1,36	2,86	20,69	0,9	18,61	3
253	5,06	1,52	70,82	86,13	3,22	1,55	4,54	3	2,96	19	96,14	22,17	73,97	19,62	4,85	0,04	3	0,99	1,37	2,89	19,55	0,87	17,94	3
254	5,08	1,43	69,73	83,85	3,24	1,44	4,84	3	3	19	96,52	22,37	74,15	18,13	5,19	0,05	3	1	1,37	2,94	18,13	0,82	17,14	3
255	5,1	1,32	68,69	79,2	3,26	1,38	4,97	3	3,02	19	96,9	22,56	74,34	17,2	5,34	0,05	3	1	1,36	2,96	17,2	0,78	16,8	3
256	5,12	1,32	66,44	77,7	3,27	1,34	4,92	3	3,03	19	97,28	22,76	74,52	16,74	5,3	0,04	3	1	1,36	2,97	16,74	0,74	16,84	3
257	5,14	1,34	63,23	77	3,29	1,32	4,86	3	3,03	19	97,66	22,96	74,7	16,42	5,25	0,04	3	1	1,36	2,97	16,42	0,72	16,91	3
258	5,16	1,26	63,56	75,95	3,32	1,29	4,91	3	3,04	19	98,04	23,15	74,89	15,91	5,32	0,04	3	1	1,35	2,99	15,91	0,71	16,76	3
259	5,18	1,22	63,18	75,07	3,33	1,23	5,06	3	3,06	19	98,42	23,35	75,07	15,08	5,5	0,05	3	1	1,35	3,02	15,08	0,69	16,4	3
260	5,2	1,16	60,11	73,75	3,35	1,18	4,99	3	3,08	19	98,8	23,54	75,26	14,35	5,45	0,05	3	1	1,35	3,03	14,35	0,67	16,43	3
261	5,22	1,11	53,19	73,58	3,35	1,14	4,7	3	3,07	19	99,18	23,74	75,44	13,79	5,15	0,05	3	1	1,34	3,03	13,79	0,67	16,88	3
262	5,24	1,1	47,27	75,07	3,36	1,11	4,2	3	3,05	19	99,56	23,94	75,62	13,41	4,61	0,05	3	1	1,34	3,01	13,41	0,68	17,75	3
263	5,26	1,08	39,86	77,79	3,37	1,12	3,71	3	3,01	19	99,94	24,13	75,81	13,48	4,07	0,05	3	1	1,34	2,97	13,48	0,71	18,8	3
264	5,28	1,13	37,79	80,34	3,39	1,17	3,22	3	2,96	19	100,32	24,33	75,99	14,03	3,52	0,05	3	1	1,33	2,92	14,03	0,74	20,12	3
265	5,3	1,23	35,01	84,03	3,4	1,25	2,76	3	2,9	19	100,7	24,52	76,17	15,06	3	0,05	3	0,98	1,32	2,85	14,96	0,79	21,73	2
266	5,32	1,33	30,42	90,7	3,41	1,34	2,31	4	2,83	19	101,08	24,72	76,36	16,17	2,5	0,05	4	0,95	1,31	2,79	15,94	0,85	23,6	4
267	5,34	1,39	27,31	93,77	3,41	1,39	1,96	4	2,78	19	101,46	24,92	76,54	16,83	2,12	0,05	4	0,93	1,3	2,73	16,5	0,88	25,26	4
268	5,36	1,39	24	93,42	3,43	1,4	1,8	4	2,76	19	101,84	25,11	76,73	16,88	1,94	0,05	4	0,92	1,29	2,71	16,51	0,89	25,97	4
269	5,38	1,35	24,14	92,81	3,44	1,37	1,77	4	2,76	19	102,22	25,31	76,91	16,48	1,91	0,05	4	0,92	1,29	2,71	16,13	0,88	25,92	4
270	5,4	1,31	24,5	92,19	3,45	1,33	1,86	4	2,78	19	102,6	25,51	77,09	15,9	2,01	0,05	4	0,93	1,29	2,74	15,61	0,87	25,25	4
271	5,42	1,27	25,44	91,75	3,47	1,3	1,93	4	2,8	19	102,98	25,7	77,28	15,47	2,09	0,06	4	0,94	1,29	2,76	15,22	0,86	24,77	4
272	5,44	1,26	25,08	91,93	3,48	1,29	1,95	4	2,81	19	103,36	25,9	77,46	15,32	2,12	0,06	4	0,94	1,29	2,76	15,08	0,85	24,6	4

273	5,46	1,28	24,9	92,54	3,49	1,3	1,91	4	2,8	19	103,74	26,09	77,65	15,44	2,08	0,06	4	0,94	1,28	2,76	15,19	0,86	24,8	4
274	5,48	1,31	24,77	93,68	3,51	1,34	1,79	4	2,77	19	104,12	26,29	77,83	15,82	1,94	0,06	4	0,93	1,28	2,73	15,53	0,88	25,48	4
275	5,5	1,36	22,18	97,02	3,52	1,39	1,55	4	2,72	19	104,5	26,49	78,01	16,51	1,67	0,05	4	0,91	1,27	2,68	16,13	0,9	26,95	4
276	5,52	1,45	17,61	100,36	3,54	1,43	1,46	4	2,7	19	104,88	26,68	78,2	16,91	1,57	0,05	4	0,9	1,26	2,66	16,49	0,92	27,61	4
277	5,54	1,41	22,65	99,39	3,55	1,43	1,49	4	2,71	19	105,26	26,88	78,38	16,89	1,61	0,05	4	0,9	1,26	2,67	16,48	0,92	27,45	4
278	5,56	1,36	23,53	97,55	3,57	1,37	1,74	4	2,76	19	105,64	27,08	78,56	16,06	1,89	0,06	4	0,93	1,27	2,72	15,76	0,89	25,82	4
279	5,58	1,27	25,31	94,56	3,57	1,29	1,98	4	2,81	19	106,02	27,27	78,75	15,04	2,16	0,06	4	0,95	1,27	2,77	14,84	0,86	24,35	4
280	5,6	1,18	27,83	92,45	3,59	1,23	2,22	4	2,85	19	106,4	27,47	78,93	14,2	2,43	0,06	4	0,96	1,27	2,82	14,07	0,84	23,1	4
281	5,62	1,17	28,55	94,47	3,6	1,21	2,37	4	2,88	19	106,78	27,66	79,12	13,92	2,6	0,06	4	0,97	1,27	2,85	13,83	0,86	22,5	4
282	5,64	1,21	29,42	100,36	3,62	1,25	2,3	4	2,86	19	107,16	27,86	79,3	14,38	2,52	0,06	4	0,97	1,27	2,83	14,26	0,91	22,91	4
283	5,66	1,3	28,15	105,19	3,64	1,31	2,14	4	2,82	19	107,54	28,06	79,48	15,18	2,33	0,06	4	0,95	1,26	2,79	15	0,96	23,82	4
284	5,68	1,37	26,78	107,56	3,66	1,39	1,95	4	2,78	19	107,92	28,25	79,67	16,06	2,11	0,06	4	0,94	1,25	2,75	15,82	0,99	24,96	4
285	5,7	1,43	26,24	108,26	3,67	1,44	1,84	4	2,75	19	108,3	28,45	79,85	16,65	1,99	0,06	4	0,93	1,25	2,72	16,36	1	25,7	4
286	5,72	1,45	26,44	108,87	3,68	1,45	1,78	4	2,74	19	108,68	28,65	80,03	16,79	1,92	0,06	4	0,92	1,24	2,71	16,48	1	26,04	4
287	5,74	1,41	24,87	108,87	3,68	1,44	1,77	4	2,74	19	109,06	28,84	80,22	16,55	1,92	0,06	4	0,92	1,24	2,71	16,25	0,99	25,94	4
288	5,76	1,39	25,11	108	3,69	1,41	1,84	4	2,76	19	109,44	29,04	80,4	16,17	2	0,06	4	0,93	1,24	2,73	15,91	0,98	25,45	4
289	5,78	1,37	27,93	107,03	3,69	1,32	2,01	4	2,8	19	109,82	29,23	80,59	15,06	2,19	0,06	4	0,95	1,24	2,78	14,88	0,95	24,26	4
290	5,8	1,15	26,62	101,41	3,71	1,29	2,37	4	2,85	19	110,2	29,43	80,77	14,66	2,59	0,06	4	0,97	1,25	2,83	14,55	0,86	22,81	4
291	5,82	1,3	37,3	89,12	3,71	1,27	2,73	3	2,89	19	110,58	29,63	80,95	14,26	2,99	0,06	3	0,98	1,25	2,87	14,21	0,79	21,52	2
292	5,84	1,29	39,71	89,91	3,72	1,31	2,97	3	2,9	19	110,96	29,82	81,14	14,77	3,24	0,05	3	0,99	1,25	2,88	14,73	0,74	20,99	3
293	5,86	1,29	39,6	91,05	3,73	1,32	2,99	3	2,9	19	111,34	30,02	81,32	14,86	3,26	0,05	3	0,99	1,24	2,88	14,82	0,76	20,97	3
294	5,88	1,33	38,97	93,68	3,75	1,34	2,93	3	2,89	19	111,72	30,21	81,51	15,12	3,19	0,05	3	0,98	1,24	2,87	15,07	0,78	21,22	3
295	5,9	1,36	39,51	97,28	3,76	1,4	2,79	3	2,87	19	112,1	30,41	81,69	15,71	3,04	0,05	3	0,97	1,23	2,84	15,62	0,82	21,81	3
296	5,92	1,44	38,53	100,36	3,78	1,45	2,67	4	2,84	19	112,48	30,61	81,87	16,28	2,89	0,05	4	0,96	1,23	2,82	16,16	0,85	22,4	5
297	5,94	1,48	37,66	102,38	3,79	1,5	2,55	4	2,82	19	112,86	30,8	82,06	16,85	2,76	0,05	4	0,96	1,22	2,79	16,69	0,86	23	5
298	5,96	1,51	38,24	102,2	3,81	1,54	2,49	4	2,8	19	113,24	31	82,24	17,35	2,69	0,05	4	0,95	1,22	2,78	17,17	0,87	23,4	5
299	5,98	1,57	39,11	103,08	3,84	1,59	2,45	4	2,79	19	113,62	31,2	82,42	17,88	2,64	0,05	4	0,94	1,22	2,76	17,68	0,86	23,74	5
300	6	1,62	39,26	101,94	3,85	1,62	2,5	4	2,78	19	114	31,39	82,61	18,29	2,69	0,05	4	0,94	1,21	2,76	18,07	0,86	23,66	5
301	6,02	1,62	43,67	102,64	3,88	1,64	2,62	4	2,79	19	114,38	31,59	82,79	18,44	2,82	0,05	4	0,95	1,21	2,77	18,24	0,85	23,26	5
302	6,04	1,62	46,2	101,5	3,89	1,63	2,83	4	2,81	19	114,76	31,78	82,98	18,32	3,05	0,05	4	0,95	1,21	2,79	18,15	0,84	22,47	5
303	6,06	1,6	49,03	101,32	3,9	1,65	2,95	4	2,82	19	115,14	31,98	83,16	18,42	3,17	0,05	4	0,96	1,21	2,8	18,26	0,84	22,11	5
304	6,08	1,65	50,25	102,82	3,93	1,65	3,02	4	2,83	19	115,52	32,18	83,34	18,43	3,25	0,05	4	0,96	1,21	2,81	18,29	0,85	21,87	3
305	6,1	1,64	50,32	103,96	3,95	1,63	3,14	3	2,84	19	115,9	32,37	83,53	18,15	3,38	0,05	3	0,97	1,21	2,82	18,03	0,84	21,39	3
306	6,12	1,54	53,39	100,71	3,96	1,56	3,44	3	2,88	19	116,28	32,57	83,71	17,21	3,72	0,05	3	0,98	1,21	2,86	17,16	0,81	20,29	3
307	6,14	1,43	57,08	95,53	3,98	1,46	4,01	3	2,94	19	116,66	32,77	83,89	15,96	4,36	0,05	3	1	1,21	2,93	15,96	0,75	18,61	3
308	6,16	1,33	64,51	91,31	3,99	1,34	4,83	3	3,02	19	117,04	32,96	84,08	14,58	5,29	0,05	3	1	1,21	3,02	14,58	0,7	16,7	3
309	6,18	1,21	72,94	89,73	4	1,27	5,49	3	3,08	19	117,42	33,16	84,26	13,64	6,05	0,05	3	1	1,2	3,08	13,64	0,69	15,5	3
310	6,2	1,2	71,09	93,33	4	1,24	5,59	3	3,09	19	117,8	33,35	84,45	13,28	6,18	0,05	3	1	1,2	3,09	13,28	0,71	15,32	3
311	6,22	1,25	63,79	96,49	4,02	1,27	5,06	3	3,05	19	118,18	33,55	84,63	13,61	5,58	0,05	3	1	1,2	3,05	13,61	0,74	16,18	3
312	6,24	1,3	57,87	98,43	4,03	1,33	4,42	3	3	19	118,56	33,75	84,81	14,29	4,85	0,05	3	1	1,19	3	14,29	0,77	17,44	3
313	6,26	1,38	54,69	101,41	4,04	1,4	3,96	3	2,96	19	118,94	33,94	85	15,05	4,33	0,05	3	1	1,19	2,95	15,05	0,79	18,53	3
314	6,28	1,45	53,69	103,78	4,05	1,47	3,55	3	2,91	19	119,32	34,14	85,18	15,8	3,86	0,05	3	1	1,19	2,9	15,79	0,82	19,68	3
315	6,3	1,5	47,66	106,06	4,07	1,5	3,2	3	2,87	19	119,7	34,34	85,36	16,17	3,48	0,05	3	0,98	1,18	2,87	16,13	0,83	20,72	3
316	6,32	1,49	42,76	105,45	4,08	1,5	2,98	3	2,86	19	120,08	34,53	85,55	16,09	3,24	0,05	3	0,98	1,18	2,85	16,03	0,83	21,34	3
317	6,34	1,44	43,47	104,13	4,09	1,46	3,07	3	2,87	19	120,46	34,73	85,73	15,61	3,35	0,05	3	0,99	1,18	2,87	15,57	0,81	20,94	3
318	6,36	1,38	48,14	103,52	4,1	1,41	3,37	3	2,91	19	120,84	34,92	85,92	15,06	3,68	0,05	3	1	1,18	2,91	15,06	0,8	19,98	3
319	6,38	1,36	51,24	103,61	4,11	1,39	3,56	3	2,93	19	121,22	35,12	86,1	14,79	3,9	0,05	3	1	1,18	2,93	14,79	0,8	19,43	3
320	6,4	1,38	49,48	103,96	4,13	1,39	3,56	3	2,93	19	121,6	35,32	86,28	14,68	3,9	0,05	3	1	1,17	2,93	14,68	0,79	19,38	3
321	6,42	1,36	47,65	102,73	4,14	1,37	3,54	3	2,93	19	121,98	35,51	86,47	14,42	3,89	0,05	3	1	1,17	2,94	14,42	0,77	19,37	3
322	6,44	1,3	48,34	100,88	4,15	1,31	3,63	3	2,95	19	122,36	35,71	86,65	13,69	4	0,05	3	1	1,17	2,96	13,69	0,75	18,99	3
323	6,46	1,2	46,36	97,81	4,16	1,25	3,7	3	2,98	19	122,74	35,9	86,84	12,93	4,11	0,06	3	1	1,17	2,99	12,93	0,72	18,63	3
324	6,48	1,17	43,6	96,76	4,19	1,19	3,65	3	2,99	19	123,12	36,1	87,02	12,32	4,07	0,06	3	1	1,16	3	12,32	0,7	18,58	2
325	6,5	1,15	40,89	96,32	4,21	1,17	3,49	3	2,98	19	123,5	36,3	87,2	11,98	3,9	0,06	3	1	1,16	3	11,98	0,69	18,83	2
326	6,52	1,12	37,75	96,14	4,23	1,14	3,27	3	2,98	19	123,88	36,49	87,39	11,58	3,68	0,06	3	1	1,16	3	11,58	0,68	19,17	2
327	6,54	1,08	32,9	95,09	4,25	1,11	3,01	3	2,97	19</														

328	6,56	1,06	29,2	93,95	4,28	1,08	2,71	3	2,95	19	124,64	36,89	87,75	10,89	3,06	0,06	3	1	1,15	2,97	10,89	0,65	20,22	2
329	6,58	1,04	25,56	93,33	4,3	1,07	2,38	3	2,92	19	125,02	37,08	87,94	10,76	2,7	0,06	3	1	1,15	2,94	10,76	0,64	20,97	2
330	6,6	1,05	21,84	93,33	4,33	1,08	2,13	4	2,89	19	125,4	37,28	88,12	10,86	2,41	0,06	3	1	1,15	2,91	10,86	0,64	21,68	2
331	6,62	1,1	21,93	95,35	4,35	1,11	2,06	4	2,87	19	125,78	37,47	88,31	11,16	2,32	0,06	3	1	1,15	2,9	11,16	0,65	22,07	4
332	6,64	1,13	24,84	96,32	4,36	1,15	2,15	4	2,87	19	126,16	37,67	88,49	11,58	2,41	0,06	3	1	1,14	2,89	11,57	0,66	22,04	2
333	6,66	1,17	27,34	97,46	4,38	1,17	2,29	4	2,88	19	126,54	37,87	88,67	11,79	2,57	0,06	3	1	1,14	2,9	11,79	0,67	21,73	2
334	6,68	1,16	28,37	97,28	4,4	1,17	2,38	3	2,89	19	126,92	38,06	88,86	11,72	2,67	0,06	3	1	1,14	2,91	11,72	0,66	21,43	2
335	6,7	1,12	27,88	96,49	4,41	1,14	2,44	3	2,9	19	127,3	38,26	89,04	11,39	2,75	0,06	3	1	1,14	2,93	11,39	0,65	21,12	2
336	6,72	1,09	27,31	95,44	4,42	1,11	2,44	3	2,91	19	127,68	38,46	89,22	11,02	2,76	0,06	3	1	1,14	2,94	11,02	0,64	20,94	2
337	6,74	1,07	26,19	95,18	4,43	1,09	2,43	3	2,92	19	128,06	38,65	89,41	10,74	2,76	0,06	3	1	1,13	2,95	10,74	0,63	20,82	2
338	6,76	1,05	25,98	95,26	4,43	1,07	2,37	3	2,92	19	128,44	38,85	89,59	10,54	2,69	0,06	3	1	1,13	2,95	10,54	0,63	20,88	2
339	6,78	1,04	24	95,88	4,43	1,03	1,93	4	2,89	19	128,82	39,04	89,78	10,08	2,21	0,05	3	1	1,13	2,92	10,08	0,55	21,77	2
340	6,8	0,96	9,93	75,25	4,44	1,07	1,45	4	2,81	19	129,2	39,24	89,96	10,5	1,64	0,05	4	0,98	1,12	2,84	10,47	0,52	23,47	4
341	6,82	1,17	12,7	86,84	4,43	1,11	1,07	4	2,73	19	129,58	39,44	90,14	10,92	1,21	0,04	4	0,95	1,12	2,76	10,85	0,49	25,09	4
342	6,84	1,16	13,1	88,42	4,43	1,17	1,3	4	2,75	19	129,96	39,63	90,33	11,46	1,46	0,05	4	0,95	1,12	2,78	11,4	0,54	24,7	4
343	6,86	1,11	19,52	89,91	4,44	1,15	1,53	4	2,8	19	130,34	39,83	90,51	11,24	1,73	0,05	4	0,97	1,12	2,83	11,2	0,55	23,72	4
344	6,88	1,12	20,17	89,47	4,46	1,13	1,75	4	2,83	19	130,72	40,02	90,7	11,02	1,98	0,05	4	0,99	1,12	2,86	11	0,55	22,88	4
345	6,9	1,11	19,7	89,21	4,46	1,13	1,76	4	2,83	19	131,1	40,22	90,88	10,98	2	0,05	4	0,99	1,11	2,87	10,97	0,54	22,81	4
346	6,92	1,1	19,9	88,5	4,47	1,11	1,8	4	2,84	19	131,48	40,42	91,06	10,74	2,05	0,05	4	0,99	1,11	2,88	10,73	0,53	22,54	4
347	6,94	1,06	20,46	87,19	4,48	1,09	1,87	4	2,86	19	131,86	40,61	91,25	10,47	2,13	0,05	4	1	1,11	2,9	10,47	0,51	22,18	4
348	6,96	1,04	20,69	86,13	4,49	1,05	1,97	4	2,88	19	132,24	40,81	91,43	10,04	2,25	0,05	3	1	1,11	2,93	10,04	0,49	21,64	2
349	6,98	0,99	20,89	84,64	4,51	1,02	2,03	4	2,9	19	132,62	41,01	91,61	9,65	2,34	0,05	3	1	1,11	2,95	9,65	0,48	21,22	2
350	7	0,96	20,44	83,76	4,51	0,97	2,09	3	2,93	19	133	41,2	91,8	9,15	2,42	0,05	3	1	1,1	2,98	9,15	0,46	20,78	2
351	7,02	0,91	19,59	82,18	4,53	0,93	2,1	3	2,94	19	133,38	41,4	91,98	8,7	2,45	0,05	3	1	1,1	3	8,7	0,44	20,48	2
352	7,04	0,88	18,73	80,86	4,54	0,89	2,11	3	2,96	19	133,76	41,59	92,17	8,2	2,49	0,05	3	1	1,1	3,02	8,2	0,42	20,13	2
353	7,06	0,83	18,03	78,93	4,56	0,85	2,08	3	2,97	19	134,14	41,79	92,35	7,8	2,47	0,05	3	1	1,1	3,04	7,8	0,41	19,94	2
354	7,08	0,81	16,64	78,67	4,57	0,83	1,95	3	2,97	19	134,52	41,99	92,53	7,51	2,33	0,05	3	1	1,1	3,04	7,51	0,39	20,02	2
355	7,1	0,8	13,78	77,79	4,57	0,81	1,73	3	2,95	19	134,9	42,18	92,72	7,26	2,07	0,05	3	1	1,09	3,03	7,26	0,38	20,29	2
356	7,12	0,77	11,46	76,83	4,59	0,79	1,5	4	2,93	19	135,28	42,38	92,9	7,02	1,81	0,05	3	1	1,09	3,01	7,02	0,37	20,59	1
357	7,14	0,75	10,1	76,12	4,6	0,78	1,23	4	2,9	19	135,66	42,58	93,08	6,9	1,48	0,05	3	1	1,09	2,98	6,9	0,36	21,06	1
358	7,16	0,77	7,04	76,21	4,62	0,78	0,94	4	2,84	19	136,04	42,77	93,27	6,96	1,14	0,05	4	1	1,09	2,92	6,96	0,36	21,76	1
359	7,18	0,79	5,06	76,83	4,63	0,81	0,6	4	2,76	19	136,42	42,97	93,45	7,16	0,72	0,05	4	0,97	1,08	2,83	7,15	0,36	22,83	1
360	7,2	0,81	2,31	77,53	4,63	0,82	0,31	1	2,66	19	136,8	43,16	93,64	7,3	0,37	0,05	1	0,93	1,08	2,72	7,26	0,37	23,75	1
361	7,22	0,82	0,2	78,41	4,65	0,83	0,1	1	2,56	19	137,18	43,36	93,82	7,42	0,12	0,05	1	0,89	1,07	2,62	7,36	0,37	24,5	1
362	7,24	0,83	-0,03	79,2	4,66	0,85	-0,1	1	0	19	137,56	43,56	94	7,59	-0,12	0,05	0	1	1,08	0	7,59	0,38	25,47	0
363	7,26	0,86	-2,8	79,81	4,66	0,85	-0,24	1	0	19	137,94	43,75	94,19	7,57	-0,28	0,05	0	1	1,08	0	7,57	0,38	25,89	0
364	7,28	0,81	-3,2	79,2	4,68	0,83	-0,33	1	0	19	138,32	43,95	94,37	7,35	-0,39	0,05	0	1	1,07	0	7,35	0,37	25,86	0
365	7,3	0,77	-2,21	77,97	4,69	0,8	-0,25	1	0	19	138,7	44,15	94,56	6,99	-0,3	0,05	0	1	1,07	0	6,99	0,37	25,02	0
366	7,32	0,76	-0,55	79,02	4,71	0,79	-0,11	1	0	19	139,08	44,34	94,74	6,82	-0,14	0,05	0	1	1,07	0	6,82	0,37	24,36	0
367	7,34	0,77	0,06	80,25	4,72	0,79	0,01	1	2,71	19	139,46	44,54	94,92	6,83	0,01	0,06	0	0,94	1,06	2,74	6,8	0,38	23,98	0
368	7,36	0,78	0,69	81,3	4,73	0,79	0,07	1	2,58	19	139,84	44,73	95,11	6,86	0,08	0,06	0	0,9	1,06	2,64	6,82	0,38	23,83	0
369	7,38	0,78	0,85	81,04	4,74	0,79	0,1	1	2,58	19	140,22	44,93	95,29	6,87	0,12	0,06	1	0,91	1,06	2,65	6,83	0,38	23,77	1
370	7,4	0,78	0,78	80,78	4,76	0,8	0,13	1	2,6	19	140,6	45,13	95,47	6,88	0,16	0,05	1	0,91	1,06	2,67	6,84	0,37	23,68	1
371	7,42	0,79	1,57	80,6	4,78	0,8	0,16	1	2,61	19	140,98	45,32	95,66	6,89	0,19	0,05	1	0,92	1,05	2,68	6,85	0,37	23,63	1
372	7,44	0,78	1,44	80,16	4,8	0,8	0,17	1	2,61	19	141,36	45,52	95,84	6,91	0,2	0,05	1	0,92	1,05	2,68	6,88	0,36	23,65	1
373	7,46	0,79	1,01	79,99	4,81	0,81	0,17	1	2,61	19	141,74	45,71	96,03	7	0,21	0,05	1	0,92	1,05	2,68	6,97	0,36	23,74	1
374	7,48	0,82	1,78	80,16	4,82	0,85	0,19	1	2,59	19	142,12	45,91	96,21	7,38	0,22	0,05	1	0,91	1,05	2,67	7,34	0,36	24,21	1
375	7,5	0,9	1,98	81,39	4,85	0,93	0,18	1	2,55	19	142,5	46,11	96,39	8,17	0,22	0,05	1	0,9	1,05	2,62	8,13	0,38	25,25	1
376	7,52	1,02	1,4	86,48	4,87	1,08	0,21	5	2,5	19	142,88	46,3	96,58	9,71	0,25	0,05	5	0,87	1,04	2,56	9,65	0,44	27,16	1
377	7,54	1,27	3,54	99,3	4,88	1,36	0,24	5	2,42	19	143,26	46,5	96,76	12,53	0,27	0,05	5	0,84	1,04	2,46	12,44	0,57	30,57	4
378	7,56	1,72	4,98	119,59	4,88	1,69	0,36	5	2,38	19	143,64	46,7	96,94	15,98	0,39	0,04	5	0,82	1,04	2,41	15,85	0,71	33,94	6
379	7,58	2,03	9,55	128,45	4,89	2	0,56	5	2,38	19	144,02	46,89	97,13	19,15	0,6	0,04	5	0,82	1,04	2,41	19	0,82	35,59	6
380	7,6	2,19	19,19	131,79	4,91	2,14	0,81	5	2,43	19	144,4	47,09	97,31	20,47	0,87	0,04	5	0,83	1,03	2,45	20,33	0,84	34,56	6
381	7,62	2,11	23,49	125,29	4,92	2,06	1,02	5	2,49	19	144,78	47,28	97,5	19,66	1,1	0,04	5	0,86	1,03	2,52	19,55	0,78	32,32	6
382	7,64	1,81	20,38	114,32	4,93	1,83	1,12	5	2,55	19	145,16	47,48	97,68	17,28	1,22	0,04	4	0,88	1,03	2,59	17,2	0,68	29,93	4

383	7,66	1,51	17,66	101,41	4,95	1,59	1,15	4	2,61	19	145,54	47,68	97,86	14,73	1,27	0,04	4	0,91	1,03	2,66	14,69	0,58	27,85	4
384	7,68	1,38	16,85	97,02	4,96	1,43	1,21	4	2,66	19	145,92	47,87	98,05	13,14	1,35	0,04	4	0,93	1,03	2,71	13,11	0,53	26,35	4
385	7,7	1,35	17,64	100,88	4,96	1,48	1,15	4	2,64	19	146,3	48,07	98,23	13,57	1,27	0,04	4	0,92	1,03	2,69	13,53	0,56	26,98	4
386	7,72	1,65	16,4	111,51	4,97	1,73	1,05	5	2,56	19	146,68	48,27	98,41	16,06	1,14	0,04	4	0,89	1,03	2,6	16,01	0,64	29,45	4
387	7,74	2,12	20,25	120,55	4,99	2,08	0,97	5	2,47	19	147,06	48,46	98,6	19,56	1,04	0,04	5	0,85	1,02	2,51	19,48	0,71	32,63	6
388	7,76	2,39	23,79	124,33	5	2,4	0,96	5	2,42	19	147,44	48,66	98,78	22,78	1,03	0,03	5	0,83	1,02	2,45	22,68	0,76	35,04	6
389	7,78	2,61	25,18	127,14	4,99	2,57	0,97	5	2,39	19	147,82	48,85	98,97	24,51	1,03	0,03	5	0,82	1,02	2,42	24,41	0,71	36,16	6
390	7,8	2,65	26	106,33	5	2,64	0,91	5	2,37	19	148,2	49,05	99,15	25,18	0,97	0,02	5	0,81	1,02	2,4	25,07	0,61	37,2	6
391	7,82	2,6	21,36	95,26	5,02	2,59	0,8	5	2,35	19	148,58	49,25	99,33	24,53	0,85	0,02	5	0,81	1,02	2,38	24,44	0,46	37,9	6
392	7,84	2,44	15,04	82,27	5,03	2,45	0,66	5	2,33	19	148,96	49,44	99,52	23,16	0,7	0,02	5	0,8	1,01	2,36	23,08	0,36	38,42	6
393	7,86	2,27	11,84	77,88	5,04	2,24	0,55	5	2,33	19	149,34	49,64	99,7	20,96	0,59	0,01	5	0,8	1,01	2,37	20,9	0,27	37,57	6
394	7,88	1,96	9,81	70,68	5,02	2,02	0,56	5	2,38	19	149,72	49,83	99,89	18,7	0,6	0,01	5	0,82	1,01	2,42	18,66	0,22	35,27	6
395	7,9	1,78	12,13	65,41	5,02	1,91	0,58	5	2,4	19	150,1	50,03	100,07	17,55	0,62	0,01	5	0,83	1,01	2,45	17,51	0,17	33,99	6
396	7,92	1,93	10,98	66,29	5,03	2,09	0,68	5	2,4	19	150,48	50,23	100,25	19,33	0,73	0,01	5	0,83	1,01	2,44	19,3	0,28	34,81	6
397	7,94	2,5	19,58	104,66	5,04	2,45	0,7	5	2,34	19	150,86	50,42	100,44	22,93	0,75	0,02	5	0,81	1,01	2,38	22,89	0,39	37,77	6
398	7,96	2,87	20,98	97,99	5,06	2,68	0,71	5	2,31	19	151,24	50,62	100,62	25,16	0,75	0,02	5	0,79	1,01	2,34	25,12	0,47	39,52	6
399	7,98	2,62	16,48	89,91	5,08	2,57	0,68	5	2,32	19	151,62	50,82	100,8	23,99	0,72	0,02	5	0,8	1	2,35	23,96	0,38	38,93	6
400	8	2,17	14,74	80,51	5,09	2,12	0,77	5	2,42	19	152	51,01	100,99	19,47	0,83	0,01	5	0,84	1	2,46	19,46	0,28	34,19	6
401	8,02	1,52	17,8	66,47	5,11	1,62	1,01	4	2,58	19	152,38	51,21	101,17	14,49	1,12	0,01	4	0,9	1	2,63	14,49	0,17	28,4	4
402	8,04	1,12	16,72	57,6	5,11	1,27	1,24	4	2,71	19	152,76	51,4	101,36	11,03	1,4	0,01	4	0,96	1	2,79	11,03	0,12	24,6	4
403	8,06	1,13	12,56	67,17	5,12	1,14	1,14	4	2,73	19	153,14	51,6	101,54	9,73	1,31	0,02	4	0,97	1	2,82	9,73	0,15	23,84	1
404	8,08	1,13	9,63	74,63	5,13	1,13	0,93	4	2,7	19	153,52	51,8	101,72	9,64	1,07	0,02	4	0,96	1	2,78	9,64	0,21	24,44	1
405	8,1	1,09	9,43	78,41	5,14	1,11	0,83	4	2,68	19	153,9	51,99	101,91	9,43	0,97	0,03	4	0,96	0,99	2,77	9,43	0,27	24,56	1
406	8,12	1,07	8,82	86,48	5,15	1,09	0,65	4	2,65	19	154,28	52,19	102,09	9,13	0,76	0,04	4	0,94	0,99	2,74	9,13	0,32	24,88	1
407	8,14	1,04	2,87	89,64	5,15	1,09	0,16	5	2,47	19	154,66	52,39	102,27	9,12	0,18	0,04	1	0,87	0,99	2,55	9,13	0,37	26,69	1
408	8,16	1,09	-6,61	95,18	5,15	1,09	-0,35	0	0	19	155,04	52,58	102,46	9,13	-0,41	0,04	0	1	0,99	0	9,13	0,41	28,87	0
409	8,18	1,08	-7,69	98,69	5,15	1,1	-0,53	0	0	19	155,42	52,78	102,64	9,17	-0,62	0,05	0	1	0,99	0	9,17	0,43	29,79	0
410	8,2	1,06	-3,1	98,16	5,16	1,07	-0,17	0	0	19	155,8	52,97	102,83	8,86	-0,2	0,05	0	1	0,99	0	8,86	0,44	27,64	0
411	8,22	1	5,37	99,04	5,16	1,05	0,25	5	2,53	19	156,18	53,17	103,01	8,64	0,29	0,05	5	0,9	0,99	2,62	8,65	0,45	25,71	1
412	8,24	1,02	5,57	101,32	5,18	1,04	0,47	4	2,62	19	156,56	53,37	103,19	8,52	0,55	0,05	4	0,94	0,98	2,71	8,53	0,46	24,81	1
413	8,26	1,03	3,59	102,99	5,19	1,04	0,42	5	2,6	19	156,94	53,56	103,38	8,56	0,49	0,06	4	0,93	0,98	2,7	8,57	0,47	25,03	1
414	8,28	1,02	3,86	102,73	5,2	1,03	0,41	5	2,6	19	157,32	53,76	103,56	8,44	0,49	0,06	4	0,93	0,98	2,7	8,45	0,47	24,9	1
415	8,3	0,98	5,28	101,94	5,2	1,02	0,46	4	2,62	19	157,7	53,95	103,75	8,27	0,55	0,06	4	0,94	0,98	2,73	8,29	0,47	24,54	1
416	8,32	0,98	4,91	102,46	5,22	1,01	0,39	5	2,6	19	158,08	54,15	103,93	8,2	0,46	0,06	4	0,93	0,98	2,7	8,21	0,47	24,69	1
417	8,34	1	1,58	103,25	5,22	1,02	0,24	5	2,54	19	158,46	54,35	104,11	8,23	0,28	0,06	1	0,91	0,98	2,64	8,25	0,47	25,23	1
418	8,36	1	0,79	103,43	5,24	1,02	0,16	5	2,5	19	158,84	54,54	104,3	8,23	0,19	0,06	1	0,89	0,97	2,6	8,25	0,47	25,51	1
419	8,38	0,99	2,46	103,34	5,25	1	0,33	5	2,58	19	159,22	54,74	104,48	8,09	0,4	0,06	4	0,93	0,97	2,69	8,11	0,46	24,74	1
420	8,4	0,97	6,81	103,17	5,26	0,99	0,57	4	2,66	19	159,6	54,94	104,66	7,98	0,68	0,06	4	0,96	0,97	2,77	7,99	0,46	23,85	1
421	8,42	0,97	7,8	103,08	5,27	0,99	0,72	4	2,7	19	159,98	55,13	104,85	7,94	0,86	0,06	4	0,98	0,97	2,82	7,95	0,46	23,36	1
422	8,44	0,98	6,87	103,25	5,28	1,01	0,74	4	2,7	19	160,36	55,33	105,03	8,05	0,87	0,06	4	0,97	0,97	2,81	8,06	0,46	23,44	1
423	8,46	1,01	7,53	103,87	5,29	1,03	0,75	4	2,7	19	160,74	55,52	105,22	8,23	0,89	0,06	4	0,97	0,96	2,81	8,24	0,46	23,59	1
424	8,48	1,03	8,7	105,01	5,31	1,05	0,78	4	2,69	19	161,12	55,72	105,4	8,44	0,92	0,06	4	0,97	0,96	2,8	8,45	0,47	23,73	1
425	8,5	1,05	8,27	105,62	5,31	1,07	0,78	4	2,69	19	161,5	55,92	105,58	8,62	0,92	0,05	4	0,97	0,96	2,8	8,63	0,47	23,9	1
426	8,52	1,07	8,18	105,62	5,33	1,08	0,77	4	2,68	19	161,88	56,11	105,77	8,69	0,91	0,05	4	0,97	0,96	2,79	8,71	0,47	24,01	1
427	8,54	1,06	8,63	105,89	5,34	1,1	0,77	4	2,68	19	162,26	56,31	105,95	8,82	0,91	0,05	4	0,96	0,96	2,78	8,83	0,47	24,15	1
428	8,56	1,1	8,58	107,64	5,36	1,12	0,7	4	2,65	19	162,64	56,51	106,13	9,01	0,82	0,05	4	0,95	0,96	2,76	9,03	0,48	24,6	1
429	8,58	1,14	6,2	108,35	5,36	1,15	0,64	4	2,62	19	163,02	56,7	106,32	9,26	0,74	0,05	4	0,94	0,96	2,73	9,29	0,49	25,09	1
430	8,6	1,14	7,12	108,87	5,37	1,17	0,67	4	2,63	19	163,4	56,9	106,5	9,43	0,78	0,05	4	0,94	0,95	2,73	9,45	0,49	25,15	1
431	8,62	1,15	10,05	109,93	5,38	1,18	0,83	4	2,66	19	163,78	57,09	106,69	9,53	0,96	0,05	4	0,96	0,95	2,77	9,55	0,5	24,69	1
432	8,64	1,18	12,12	111,16	5,38	1,2	0,98	4	2,69	19	164,16	57,29	106,87	9,67	1,14	0,05	4	0,97	0,95	2,79	9,69	0,5	24,29	1
433	8,66	1,2	13,16	111,6	5,4	1,22	1,07	4	2,7	19	164,54	57,49	107,05	9,85	1,24	0,05	4	0,97	0,95	2,8	9,87	0,51	24,17	1
434	8,68	1,22	13,83	111,95	5,4	1,25	1,15	4	2,7	19	164,92	57,68	107,24	10,09	1,32	0,05	4	0,97	0,95	2,81	10,1	0,51	24,11	4
435	8,7	1,26	16,02	112,56	5,4	1,28	1,27	4	2,72	19	165,3	57,88	107,42	10,33	1,46	0,05	4	0,98	0,94	2,82	10,35	0,51	23,89	4
436	8,72	1,28	18,92	113,35	5,41	1,3	1,46	4	2,74	19	165,68	58,08	107,6	10,58	1,67	0,05	4	0,98	0,94	2,84	10,59	0,52	23,49	4
437	8,74	1,31	22,01	114,58	5,42	1,33	1,63	4	2,75	19	166,06	58,27	107,79	10,82	1,86	0,05	4	0,99	0,94	2,86	10,83	0,52	23,1	4

438	8,76	1,34	24,26	116,34	5,43	1,37	1,77	4	2,76	19	166,44	58,47	107,97	11,16	2,02	0,05	4	0,99	0,94	2,86	11,17	0,54	22,88	4
439	8,78	1,4	26,65	118	5,46	1,36	1,9	4	2,78	19	166,82	58,66	108,16	11	2,17	0,05	4	1	0,94	2,88	11	0,51	22,38	4
440	8,8	1,26	26,39	106,68	5,46	1,39	2,09	4	2,8	19	167,2	58,86	108,34	11,27	2,38	0,05	3	1	0,94	2,9	11,27	0,51	21,98	2
441	8,82	1,44	34	117,57	5,5	1,4	2,31	4	2,82	19	167,58	59,06	108,52	11,4	2,62	0,04	3	1	0,93	2,92	11,4	0,51	21,42	2
442	8,84	1,45	36,98	119,94	5,52	1,48	2,44	4	2,81	19	167,96	59,25	108,71	12,07	2,75	0,05	3	1	0,93	2,91	12,07	0,56	21,39	2
443	8,86	1,48	37,14	121,69	5,53	1,49	2,49	4	2,81	19	168,34	59,45	108,89	12,13	2,81	0,05	3	1	0,93	2,91	12,13	0,56	21,27	2
444	8,88	1,47	37,09	120,9	5,54	1,48	2,54	4	2,82	19	168,72	59,64	109,08	12,05	2,86	0,05	3	1	0,93	2,92	12,05	0,56	21,1	2
445	8,9	1,43	38,7	119,5	5,56	1,47	2,59	4	2,83	19	169,1	59,84	109,26	11,94	2,93	0,05	3	1	0,93	2,93	11,94	0,56	20,9	2
446	8,92	1,45	38,74	121,6	5,57	1,47	2,6	4	2,83	19	169,48	60,04	109,44	11,91	2,94	0,05	3	1	0,93	2,93	11,91	0,56	20,85	2
447	8,94	1,46	37,63	122,83	5,59	1,47	2,6	4	2,83	19	169,86	60,23	109,63	11,83	2,94	0,05	3	1	0,92	2,93	11,83	0,56	20,84	2
448	8,96	1,41	37,96	120,99	5,61	1,44	2,66	4	2,84	19	170,24	60,43	109,81	11,56	3,02	0,05	3	1	0,92	2,95	11,56	0,56	20,56	2
449	8,98	1,37	39,36	120,55	5,62	1,41	2,79	3	2,86	19	170,62	60,63	109,99	11,27	3,17	0,05	3	1	0,92	2,97	11,27	0,55	20,11	2
450	9	1,37	40,58	120,64	5,63	1,39	2,92	3	2,88	19	171	60,82	110,18	11,07	3,33	0,05	3	1	0,92	2,99	11,07	0,54	19,73	2
451	9,02	1,35	41,76	120,29	5,63	1,39	2,97	3	2,88	19	171,38	61,02	110,36	11,03	3,38	0,05	3	1	0,92	2,99	11,03	0,54	19,6	2
452	9,04	1,37	41,14	120,99	5,65	1,39	3	3	2,88	19	171,76	61,21	110,55	11	3,42	0,05	3	1	0,92	3	11	0,54	19,51	2
453	9,06	1,37	41,87	122,57	5,66	1,41	2,92	3	2,87	19	172,14	61,41	110,73	11,14	3,33	0,05	3	1	0,92	2,98	11,14	0,55	19,74	2
454	9,08	1,4	40,14	123,27	5,67	1,41	2,83	3	2,86	19	172,52	61,61	110,91	11,19	3,23	0,05	3	1	0,91	2,98	11,19	0,55	19,97	2
455	9,1	1,39	38,18	123,54	5,67	1,42	2,74	4	2,86	19	172,9	61,8	111,1	11,2	3,13	0,05	3	1	0,91	2,97	11,2	0,55	20,19	2
456	9,12	1,38	38,35	123,36	5,68	1,42	2,7	4	2,85	19	173,28	62	111,28	11,19	3,08	0,05	3	1	0,91	2,96	11,19	0,55	20,28	2
457	9,14	1,41	38,55	123,71	5,69	1,42	2,71	4	2,85	19	173,66	62,2	111,46	11,15	3,09	0,05	3	1	0,91	2,97	11,15	0,55	20,25	2
458	9,16	1,39	38,4	123,01	5,7	1,41	2,75	4	2,86	19	174,04	62,39	111,65	11,07	3,14	0,05	3	1	0,91	2,97	11,07	0,55	20,11	2
459	9,18	1,36	39,6	123,1	5,7	1,41	2,79	3	2,86	19	174,42	62,59	111,83	11,01	3,18	0,05	3	1	0,91	2,98	11,01	0,54	20,01	2
460	9,2	1,39	39,46	123,36	5,71	1,39	2,86	3	2,87	19	174,8	62,78	112,02	10,87	3,27	0,05	3	1	0,9	2,99	10,87	0,54	19,78	2
461	9,22	1,35	40,24	122,75	5,72	1,35	3,02	3	2,9	19	175,18	62,98	112,2	10,49	3,47	0,05	3	1	0,9	3,02	10,49	0,53	19,26	2
462	9,24	1,24	42,75	121,69	5,73	1,28	3,27	3	2,93	19	175,56	63,18	112,38	9,86	3,79	0,05	3	1	0,9	3,06	9,86	0,52	18,5	2
463	9,26	1,19	42,88	120,64	5,74	1,24	3,4	3	2,96	19	175,94	63,37	112,57	9,47	3,96	0,05	3	1	0,9	3,09	9,47	0,51	18,11	2
464	9,28	1,22	41,01	120,46	5,75	1,21	3,43	3	2,97	19	176,32	63,57	112,75	9,18	4,01	0,05	3	1	0,9	3,1	9,18	0,5	17,96	2
465	9,3	1,15	40,68	119,32	5,77	1,19	3,4	3	2,97	19	176,7	63,77	112,94	8,94	4	0,06	3	1	0,9	3,11	8,94	0,5	17,91	2
466	9,32	1,11	39,39	119,23	5,78	1,16	3,38	3	2,98	19	177,08	63,96	113,12	8,68	3,99	0,06	3	1	0,9	3,12	8,68	0,49	17,85	2
467	9,34	1,14	37,43	119,85	5,79	1,17	3,21	3	2,96	19	177,46	64,16	113,3	8,73	3,79	0,06	3	1	0,89	3,1	8,73	0,49	18,17	2
468	9,36	1,17	35,49	119,94	5,79	1,19	2,96	3	2,94	19	177,84	64,35	113,49	8,92	3,48	0,06	3	1	0,89	3,07	8,92	0,49	18,72	2
469	9,38	1,19	32,89	120,64	5,8	1,21	2,63	3	2,9	19	178,22	64,55	113,67	9,04	3,09	0,05	3	1	0,89	3,04	9,04	0,49	19,44	2
470	9,4	1,19	26,86	120,38	5,82	1,19	2,39	3	2,88	19	178,6	64,75	113,85	8,9	2,81	0,05	3	1	0,89	3,02	8,9	0,49	19,89	2
471	9,42	1,13	25,8	119,23	5,83	1,16	2,19	4	2,87	19	178,98	64,94	114,04	8,63	2,59	0,06	3	1	0,89	3,01	8,63	0,48	20,17	2
472	9,44	1,1	23,86	118,27	5,85	1,12	2,17	4	2,88	19	179,36	65,14	114,22	8,27	2,58	0,06	3	1	0,89	3,03	8,27	0,47	19,99	2
473	9,46	1,07	23,52	117,74	5,86	1,08	2,24	3	2,9	19	179,74	65,33	114,41	7,89	2,68	0,06	3	1	0,89	3,06	7,89	0,46	19,63	2
474	9,48	1,01	25,26	116,51	5,86	1,04	2,33	3	2,93	19	180,12	65,53	114,59	7,49	2,82	0,06	3	1	0,88	3,09	7,49	0,44	19,19	2
475	9,5	0,97	23,93	115,28	5,87	1	2,41	3	2,95	19	180,5	65,73	114,77	7,16	2,94	0,06	3	1	0,88	3,11	7,16	0,43	18,85	2
476	9,52	0,96	23,23	114,14	5,87	0,97	2,35	3	2,95	19	180,88	65,92	114,96	6,87	2,89	0,06	3	1	0,88	3,12	6,87	0,42	18,78	2
477	9,54	0,92	21,34	112,21	5,89	0,95	2,2	3	2,95	19	181,26	66,12	115,14	6,67	2,71	0,06	3	1	0,88	3,12	6,67	0,4	18,92	2
478	9,56	0,9	18	110,98	5,9	0,94	1,96	3	2,92	19	181,64	66,32	115,32	6,56	2,42	0,06	3	1	0,88	3,1	6,56	0,39	19,28	2
479	9,58	0,93	15,68	110,8	5,91	0,96	1,68	4	2,88	19	182,02	66,51	115,51	6,71	2,07	0,06	3	1	0,88	3,06	6,71	0,39	19,92	2
480	9,6	0,98	14,47	112,65	5,92	1,03	1,36	4	2,81	19	182,4	66,71	115,69	7,29	1,66	0,06	3	1	0,88	2,98	7,29	0,41	21,07	1
481	9,62	1,11	11,74	117,48	5,92	1,13	1	4	2,71	19	182,78	66,9	115,88	8,14	1,19	0,05	4	1	0,87	2,87	8,14	0,44	22,77	1
482	9,64	1,22	7,46	122,92	5,93	1,23	0,71	4	2,61	19	183,16	67,1	116,06	9,01	0,83	0,05	4	0,96	0,88	2,76	9,06	0,48	24,59	1
483	9,66	1,28	6,85	127,66	5,95	1,26	0,69	4	2,6	19	183,54	67,3	116,24	9,29	0,8	0,05	4	0,95	0,88	2,74	9,36	0,5	24,97	1
484	9,68	1,21	11,74	127,14	5,96	1,24	0,74	4	2,62	19	183,92	67,49	116,43	9,06	0,87	0,06	4	0,96	0,87	2,77	9,1	0,5	24,51	1
485	9,7	1,15	8,99	123,89	5,98	1,17	0,78	4	2,65	19	184,3	67,69	116,61	8,41	0,93	0,06	4	0,98	0,87	2,81	8,44	0,48	23,69	1
486	9,72	1,06	6,61	120,73	5,99	1,1	0,64	4	2,64	19	184,68	67,89	116,79	7,87	0,77	0,06	4	0,97	0,87	2,8	7,9	0,46	23,53	1
487	9,74	1,03	5,57	119,59	6	1,06	0,52	4	2,63	19	185,06	68,08	116,98	7,45	0,63	0,06	4	0,97	0,87	2,79	7,48	0,44	23,39	1
488	9,76	1	4,38	118,09	6,01	1,02	0,47	4	2,62	19	185,44	68,28	117,16	7,09	0,57	0,06	4	0,97	0,87	2,79	7,11	0,42	23,1	1
489	9,78	0,94	4,33	116,25	6,03	1,1	0,67	4	2,65	19	185,82	68,47	117,35	7,78	0,81	0,05	4	0,98	0,87	2,81	7,8	0,41	23,34	1
490	9,8	1,28	13,36	117,04	6,07	1,14	0,8	4	2,67	19	186,2	68,67	117,53	8,09	0,95	0,05	4	0,99	0,86	2,83	8,11	0,4	23,29	1
491	9,82	1,12	9,54	112,56	6,09	1,16	0,83	4	2,67	19	186,58	68,87	117,71	8,25	0,99	0,05	4	0,99	0,86	2,83	8,26	0,38	23,36	1
492	9,84	1	5,98	110,1	6,11	1,06	0,58	4	2,64	19	186,96	69,06	117,9	7,43	0,71	0,05	4	0,98	0,86	2,81	7,45	0,35	23,18	1

493	9,86	1	3,07	108,79	6,11	1,03	0,36	5	2,58	19	187,34	69,26	118,08	7,15	0,44	0,05	4	0,96	0,86	2,75	7,2	0,34	23,5	1
494	9,88	1,03	2,17	109,58	6,14	1,08	0,3	5	2,54	19	187,72	69,45	118,27	7,52	0,36	0,05	1	0,94	0,86	2,7	7,59	0,35	24,19	1
495	9,9	1,14	4,36	113,09	6,14	1,18	0,33	5	2,51	19	188,1	69,65	118,45	8,38	0,39	0,05	4	0,93	0,87	2,67	8,47	0,38	25,2	1
496	9,92	1,3	5,08	120,9	6,16	1,3	0,41	5	2,51	19	188,48	69,85	118,63	9,35	0,48	0,05	4	0,92	0,87	2,65	9,46	0,43	26,1	1
497	9,94	1,38	6,68	126,87	6,18	1,36	0,47	5	2,51	19	188,86	70,04	118,82	9,84	0,55	0,05	4	0,92	0,86	2,65	9,96	0,46	26,45	1
498	9,96	1,32	7,51	125,64	6,18	1,33	0,52	5	2,53	19	189,24	70,24	119	9,59	0,61	0,05	4	0,93	0,86	2,68	9,7	0,46	25,95	1
499	9,98	1,22	6,7	122,92	6,19	1,27	0,52	5	2,55	19	189,62	70,44	119,18	9,06	0,62	0,05	4	0,94	0,86	2,7	9,15	0,45	25,31	1
500	10	1,19	5,73	121,87	6,2	1,24	0,42	5	2,53	19	190	70,63	119,37	8,83	0,5	0,05	4	0,93	0,86	2,68	8,93	0,44	25,42	1
501	10,02	1,24	3,39	123,27	6,21	1,33	0,22	5	2,42	19	190,38	70,83	119,55	9,54	0,26	0,05	5	0,88	0,86	2,56	9,72	0,46	27,21	1
502	10,04	1,48	-0,37	132,05	6,22	1,47	0,1	5	2,32	19	190,76	71,02	119,74	10,65	0,12	0,05	5	0,84	0,87	2,45	10,93	0,5	29,36	4
503	10,06	1,6	1,56	137,67	6,24	1,56	0,11	5	2,3	19	191,14	71,22	119,92	11,41	0,12	0,05	5	0,83	0,87	2,42	11,74	0,54	30,43	4
504	10,08	1,52	3,86	137,32	6,26	1,55	0,23	5	2,36	19	191,52	71,42	120,1	11,31	0,27	0,05	5	0,86	0,86	2,49	11,58	0,54	29,52	4
505	10,1	1,45	5,46	135,48	6,27	1,49	0,41	5	2,45	19	191,9	71,61	120,29	10,77	0,47	0,05	5	0,9	0,86	2,59	10,96	0,53	27,89	4
506	10,12	1,41	8,95	134,6	6,28	1,47	0,55	5	2,5	19	192,28	71,81	120,47	10,57	0,63	0,05	4	0,92	0,85	2,64	10,72	0,53	26,98	4
507	10,14	1,46	9,76	136,09	6,29	1,48	0,61	5	2,52	19	192,66	72,01	120,65	10,64	0,71	0,05	4	0,92	0,85	2,66	10,78	0,53	26,77	4
508	10,16	1,48	8,48	136,79	6,3	1,47	0,63	5	2,52	19	193,04	72,2	120,84	10,54	0,72	0,05	4	0,93	0,85	2,67	10,67	0,53	26,6	4
509	10,18	1,38	9,42	134,95	6,32	1,38	0,66	5	2,56	19	193,42	72,4	121,02	9,78	0,77	0,05	4	0,94	0,85	2,71	9,88	0,51	25,62	1
510	10,2	1,19	9,31	130,21	6,33	1,26	0,66	5	2,59	19	193,8	72,59	121,21	8,81	0,78	0,05	4	0,96	0,84	2,76	8,87	0,48	24,53	1
511	10,22	1,14	6,27	126,52	6,34	1,17	0,6	4	2,61	19	194,18	72,79	121,39	8,06	0,72	0,06	4	0,97	0,84	2,78	8,1	0,45	23,86	1
512	10,24	1,12	5,66	126,52	6,34	1,17	0,37	5	2,53	19	194,56	72,99	121,57	8,06	0,44	0,06	4	0,94	0,84	2,7	8,15	0,44	24,66	1
513	10,26	1,19	1,05	128,01	6,36	1,28	0,22	5	2,44	19	194,94	73,18	121,76	8,87	0,26	0,05	5	0,9	0,85	2,59	9,04	0,47	26,3	1
514	10,28	1,44	1,86	136,36	6,37	1,39	0,24	5	2,41	19	195,32	73,38	121,94	9,78	0,28	0,05	5	0,88	0,85	2,56	9,99	0,5	27,47	1
515	10,3	1,45	7,04	139,16	6,36	1,44	0,4	5	2,46	19	195,7	73,58	122,13	10,17	0,47	0,05	4	0,9	0,84	2,61	10,35	0,52	27,2	4
516	10,32	1,34	8,43	137,5	6,38	1,36	0,59	5	2,54	19	196,08	73,77	122,31	9,55	0,69	0,05	4	0,94	0,84	2,7	9,66	0,51	25,64	1
517	10,34	1,22	8,7	133,37	6,39	1,28	0,65	5	2,58	19	196,46	73,97	122,49	8,83	0,76	0,06	4	0,96	0,83	2,75	8,89	0,5	24,6	1
518	10,36	1,19	7,64	133,46	6,41	1,23	0,64	5	2,6	19	196,84	74,16	122,68	8,45	0,76	0,06	4	0,97	0,83	2,77	8,5	0,49	24,21	1
519	10,38	1,21	7,17	134,95	6,42	1,22	0,59	5	2,59	19	197,22	74,36	122,86	8,31	0,7	0,06	4	0,96	0,83	2,76	8,37	0,49	24,2	1
520	10,4	1,17	6,74	134,34	6,44	1,21	0,56	5	2,58	19	197,6	74,56	123,04	8,21	0,66	0,06	4	0,96	0,83	2,76	8,27	0,49	24,2	1
521	10,42	1,16	6,2	134,51	6,45	1,18	0,58	5	2,6	19	197,98	74,75	123,23	7,99	0,69	0,06	4	0,97	0,83	2,78	8,04	0,48	23,87	1
522	10,44	1,13	7,55	133,72	6,45	1,16	0,64	4	2,62	19	198,36	74,95	123,41	7,78	0,78	0,06	4	0,98	0,82	2,81	7,81	0,48	23,41	1
523	10,46	1,1	8,66	132,76	6,47	1,12	0,7	4	2,65	19	198,74	75,14	123,6	7,48	0,85	0,06	4	0,99	0,82	2,84	7,49	0,47	22,91	1
524	10,48	1,05	7,31	131,44	6,49	1,09	0,68	4	2,66	19	199,12	75,34	123,78	7,16	0,83	0,06	4	1	0,82	2,85	7,17	0,45	22,6	1
525	10,5	1,02	6,13	128,98	6,5	1,07	0,59	4	2,64	19	199,5	75,54	123,96	6,98	0,73	0,06	4	0,99	0,82	2,84	6,99	0,44	22,63	1
526	10,52	1,04	5,41	128,37	6,53	1,09	0,51	4	2,61	19	199,88	75,73	124,15	7,16	0,63	0,06	4	0,98	0,82	2,8	7,19	0,43	23,06	1
527	10,54	1,12	5,21	131,26	6,54	1,16	0,45	5	2,57	19	200,26	75,93	124,33	7,69	0,55	0,06	4	0,96	0,82	2,75	7,75	0,45	23,91	1
528	10,56	1,23	5,08	135,48	6,55	1,27	0,37	5	2,5	19	200,64	76,13	124,51	8,61	0,44	0,06	4	0,93	0,83	2,67	8,74	0,49	25,37	1
529	10,58	1,39	3,97	143,38	6,57	1,38	0,33	5	2,45	19	201,02	76,32	124,7	9,47	0,39	0,06	5	0,91	0,83	2,61	9,66	0,52	26,66	1
530	10,6	1,45	4,6	146,45	6,58	1,43	0,42	5	2,47	19	201,4	76,52	124,88	9,88	0,48	0,06	4	0,91	0,83	2,63	10,06	0,55	26,79	4
531	10,62	1,38	9,33	145,66	6,6	1,45	0,52	5	2,5	19	201,78	76,71	125,07	9,95	0,6	0,06	4	0,93	0,82	2,66	10,1	0,56	26,43	4
532	10,64	1,42	8,5	146,89	6,62	1,44	0,62	5	2,53	19	202,16	76,91	125,25	9,91	0,72	0,06	4	0,94	0,82	2,69	10,05	0,55	25,95	4
533	10,66	1,44	8,99	145,75	6,64	1,46	0,69	5	2,54	19	202,54	77,11	125,43	10,02	0,8	0,05	4	0,94	0,82	2,71	10,14	0,55	25,79	4
534	10,68	1,43	12,57	145,49	6,66	1,45	0,86	4	2,59	19	202,92	77,3	125,62	9,92	1	0,05	4	0,96	0,81	2,76	10	0,54	24,99	1
535	10,7	1,39	15,91	144,7	6,69	1,43	1,02	4	2,63	19	203,3	77,5	125,8	9,75	1,19	0,06	4	0,98	0,81	2,8	9,79	0,54	24,23	1
536	10,72	1,39	15,43	144,78	6,7	1,42	1,16	4	2,65	19	203,68	77,7	125,98	9,67	1,35	0,05	4	0,99	0,81	2,83	9,69	0,53	23,71	1
537	10,74	1,41	17,96	144,34	6,71	1,43	1,23	4	2,67	19	204,06	77,89	126,17	9,69	1,44	0,05	4	0,99	0,8	2,84	9,7	0,53	23,48	1
538	10,76	1,4	19,26	144,96	6,74	1,43	1,18	4	2,66	19	204,44	78,09	126,35	9,69	1,37	0,05	4	0,99	0,8	2,83	9,71	0,52	23,65	1
539	10,78	1,39	13,23	143,47	6,75	1,47	1,05	4	2,62	19	204,82	78,28	126,54	10	1,22	0,05	4	0,98	0,8	2,79	10,05	0,55	24,36	4
540	10,8	1,53	13,89	154,71	6,77	1,52	0,9	4	2,58	19	205,2	78,48	126,72	10,37	1,04	0,06	4	0,96	0,81	2,75	10,47	0,57	25,29	4
541	10,82	1,55	13,98	155,32	6,79	1,59	0,96	5	2,57	19	205,58	78,68	126,9	10,9	1,1	0,06	4	0,96	0,81	2,74	11,01	0,61	25,6	4
542	10,84	1,6	17,74	156,99	6,81	1,62	1,08	4	2,59	19	205,96	78,87	127,09	11,09	1,24	0,06	4	0,96	0,8	2,75	11,19	0,61	25,25	4
543	10,86	1,61	20,87	157,6	6,82	1,64	1,29	4	2,62	19	206,34	79,07	127,27	11,3	1,47	0,05	4	0,97	0,8	2,78	11,37	0,62	24,64	4
544	10,88	1,63	24,83	158,92	6,83	1,66	1,42	4	2,64	19	206,72	79,26	127,46	11,42	1,62	0,05	4	0,98	0,8	2,8	11,47	0,63	24,24	4
545	10,9	1,65	25,01	160,76	6,84	1,69	1,49	4	2,64	19	207,1	79,46	127,64	11,62	1,7	0,06	4	0,98	0,8	2,81	11,67	0,64	24,13	4
546	10,92	1,69	25,77	164,45	6,85	1,69	1,62	4	2,66	19	207,48	79,66	127,82	11,62	1,85	0,06	4	0,99	0,79	2,83	11,64	0,65	23,66	4
547	10,94	1,64	31,46	164,01	6,86	1,67	1,76	4	2,69	19	207,86	79,85	128,01	11,45	2,01	0,06	4	1	0,7					

548	10,96	1,59	31,33	164,28	6,88	1,68	1,84	4	2,7	19	208,24	80,05	128,19	11,49	2,1	0,06	4	1	0,79	2,86	11,49	0,67	22,82	4
549	10,98	1,71	30,22	169,19	6,89	1,77	1,75	4	2,67	19	208,62	80,25	128,37	12,13	1,98	0,06	4	0,99	0,79	2,83	12,15	0,72	23,54	4
550	11	1,89	31,15	184,56	6,9	1,86	1,66	4	2,64	19	209	80,44	128,56	12,8	1,87	0,06	4	0,98	0,79	2,79	12,87	0,77	24,32	4
551	11,02	1,86	30,88	184,12	6,9	1,89	1,62	4	2,62	19	209,38	80,64	128,74	13,03	1,82	0,06	4	0,97	0,79	2,78	13,11	0,78	24,61	4
552	11,04	1,81	29,66	173,76	6,92	1,75	1,84	4	2,68	19	209,76	80,83	128,93	11,97	2,09	0,06	4	1	0,79	2,84	11,97	0,7	23,13	4
553	11,06	1,49	36,15	156,55	6,93	1,59	2,27	4	2,77	19	210,14	81,03	129,11	10,66	2,62	0,06	3	1	0,78	2,94	10,66	0,62	21,1	2
554	11,08	1,37	42,29	152,33	6,95	1,42	2,81	3	2,86	19	210,52	81,23	129,29	9,35	3,29	0,06	3	1	0,78	3,04	9,35	0,56	19,2	2
555	11,1	1,31	41,11	151,9	6,95	1,36	3,03	3	2,9	19	210,9	81,42	129,48	8,86	3,59	0,06	3	1	0,78	3,08	8,86	0,55	18,52	2
556	11,12	1,3	40,09	151,81	6,97	1,34	2,92	3	2,89	19	211,28	81,62	129,66	8,68	3,47	0,06	3	1	0,78	3,08	8,68	0,54	18,65	2
557	11,14	1,3	36,06	152,77	6,97	1,34	2,69	3	2,87	19	211,66	81,82	129,84	8,69	3,19	0,06	3	1	0,78	3,06	8,69	0,55	19,12	2
558	11,16	1,32	31,77	153,56	7	1,34	2,49	4	2,85	19	212,04	82,01	130,03	8,67	2,95	0,06	3	1	0,78	3,04	8,67	0,55	19,53	2
559	11,18	1,3	32,14	153,48	7	1,32	2,33	4	2,84	19	212,42	82,21	130,21	8,52	2,78	0,06	3	1	0,78	3,04	8,52	0,55	19,77	2
560	11,2	1,25	28,49	152,77	7,03	1,28	2,34	4	2,85	19	212,8	82,4	130,4	8,16	2,8	0,07	3	1	0,78	3,05	8,16	0,54	19,55	2
561	11,22	1,19	28,8	150,32	7,04	1,23	2,28	4	2,86	19	213,18	82,6	130,58	7,77	2,76	0,07	3	1	0,78	3,07	7,77	0,52	19,44	2
562	11,24	1,16	26,62	146,98	7,05	1,18	2,25	4	2,87	19	213,56	82,8	130,76	7,43	2,74	0,07	3	1	0,77	3,08	7,43	0,5	19,28	2
563	11,26	1,12	24,48	146,36	7,06	1,14	2,21	4	2,88	19	213,94	82,99	130,95	7,07	2,72	0,07	3	1	0,77	3,1	7,07	0,48	19,13	2
564	11,28	1,05	24,47	144,52	7,08	1,08	2,23	3	2,9	19	214,32	83,19	131,13	6,63	2,78	0,07	3	1	0,77	3,13	6,63	0,46	18,81	2
565	11,3	0,99	23,46	140,75	7,11	1,03	2,22	3	2,92	19	214,7	83,39	131,31	6,19	2,81	0,07	3	1	0,77	3,16	6,19	0,44	18,52	2
566	11,32	0,96	20,62	138,37	7,11	0,98	2,15	3	2,93	19	215,08	83,58	131,5	5,8	2,75	0,07	3	1	0,77	3,17	5,8	0,42	18,38	2
567	11,34	0,91	18,91	135,56	7,12	0,94	2,04	3	2,93	19	215,46	83,78	131,68	5,52	2,65	0,07	3	1	0,77	3,18	5,52	0,4	18,34	2
568	11,36	0,88	18,14	133,98	7,13	0,92	1,9	3	2,93	19	215,84	83,97	131,87	5,33	2,48	0,07	3	1	0,77	3,18	5,33	0,38	18,42	2
569	11,38	0,89	15,35	132,93	7,14	0,92	1,64	4	2,89	19	216,22	84,17	132,05	5,31	2,14	0,07	3	1	0,77	3,15	5,31	0,37	18,82	2
570	11,4	0,9	11,5	133,46	7,16	0,92	1,27	4	2,84	19	216,6	84,37	132,23	5,34	1,66	0,07	3	1	0,77	3,1	5,34	0,37	19,46	1
571	11,42	0,9	8,25	133,46	7,16	0,92	1,01	4	2,8	19	216,98	84,56	132,42	5,3	1,33	0,07	3	1	0,77	3,06	5,3	0,37	19,86	1
572	11,44	0,88	8,21	133,02	7,19	0,91	0,87	4	2,77	19	217,36	84,76	132,6	5,23	1,14	0,07	3	1	0,76	3,03	5,23	0,36	20,05	1
573	11,46	0,88	7,31	132,67	7,19	0,91	0,8	4	2,76	19	217,74	84,95	132,79	5,19	1,05	0,07	3	1	0,76	3,02	5,19	0,36	20,14	1
574	11,48	0,89	6,2	133,46	7,2	0,93	0,68	4	2,72	19	218,12	85,15	132,97	5,32	0,9	0,07	3	1	0,76	2,98	5,32	0,37	20,5	1
575	11,5	0,93	5,51	135,04	7,21	0,96	0,57	4	2,68	19	218,5	85,35	133,15	5,54	0,74	0,07	4	1	0,76	2,94	5,54	0,37	20,97	1
576	11,52	0,97	4,63	135,92	7,22	1	0,39	5	2,6	19	218,88	85,54	133,34	5,84	0,49	0,06	1	1	0,76	2,85	5,84	0,38	21,73	1
577	11,54	1,01	1,39	136,79	7,24	1,03	0,2	5	2,52	19	219,26	85,74	133,52	6,08	0,26	0,06	1	0,97	0,77	2,75	6,14	0,38	22,55	1
578	11,56	1,03	0,21	137,32	7,24	1,04	0,06	0	2,46	19	219,64	85,94	133,7	6,16	0,08	0,06	0	0,94	0,77	2,68	6,27	0,38	23,08	0
579	11,58	1	0,31	136,71	7,26	1,04	0	0	3,24	19	220,02	86,13	133,89	6,11	0	0,06	0	1	0,76	3,35	6,11	0,38	23,01	0
580	11,6	1	-0,51	136,79	7,28	1,01	0	0	0	19	220,4	86,33	134,07	5,88	0	0,06	0	1	0,76	0	5,88	0,37	22,68	0
581	11,62	0,94	0,15	135,3	7,3	0,98	0	1	0	19	220,78	86,52	134,26	5,68	0	0,06	0	1	0,75	0	5,68	0,36	22,41	0
582	11,64	0,93	0,31	133,81	7,31	0,95	-0,01	1	0	19	221,16	86,72	134,44	5,43	-0,01	0,06	0	1	0,75	0	5,43	0,35	22,07	0
583	11,66	0,9	-0,73	132,49	7,32	0,94	-0,01	1	0	19	221,54	86,92	134,62	5,32	-0,01	0,06	0	1	0,75	0	5,32	0,34	21,9	0
584	11,68	0,9	0,13	132,14	7,34	0,93	-0,03	1	0	19	221,92	87,11	134,81	5,23	-0,04	0,06	0	1	0,75	0	5,23	0,34	21,82	0
585	11,7	0,9	-0,17	132,4	7,35	0,93	-0,03	1	0	19	222,3	87,31	134,99	5,24	-0,04	0,06	0	1	0,75	0	5,24	0,33	21,84	0
586	11,72	0,91	-0,73	132,32	7,36	0,94	-0,09	1	0	19	222,68	87,51	135,17	5,28	-0,11	0,06	0	1	0,75	0	5,28	0,33	22,02	0
587	11,74	0,92	-1,51	132,76	7,38	0,96	-0,21	1	0	19	223,06	87,7	135,36	5,42	-0,27	0,06	0	1	0,75	0	5,42	0,33	22,51	0
588	11,76	0,96	-3,72	133,37	7,39	0,94	-0,45	1	0	19	223,44	87,9	135,54	5,26	-0,59	0,05	0	1	0,75	0	5,26	0,28	22,81	0
589	11,78	0,85	-7,41	110,8	7,39	1,09	-0,65	0	0	19	223,82	88,09	135,73	6,38	-0,82	0,05	0	1	0,75	0	6,38	0,35	25,29	0
590	11,8	1,37	-10,25	160,76	7,39	1,18	-0,33	0	0	19	224,2	88,29	135,91	7	-0,41	0,06	0	1	0,75	0	7	0,45	25,33	0
591	11,82	1,21	5,94	178,59	7,41	1,25	0,08	0	2,38	19	224,58	88,49	136,09	7,55	0,1	0,08	1	0,9	0,77	2,59	7,77	0,59	25,11	1
592	11,84	1,07	7,43	167,17	7,42	1,11	0,74	4	2,66	19	224,96	88,68	136,28	6,52	0,92	0,09	4	1	0,74	2,91	6,52	0,59	21,73	1
593	11,86	0,96	11,23	160,76	7,43	1,01	1	4	2,76	19	225,34	88,88	136,46	5,76	1,29	0,09	3	1	0,74	3,02	5,76	0,54	20,35	1
594	11,88	0,91	11,77	159,97	7,43	0,96	1,15	4	2,8	19	225,72	89,07	136,65	5,37	1,51	0,1	3	1	0,74	3,08	5,37	0,52	19,68	1
595	11,9	0,92	10,13	160,94	7,45	0,94	1,01	4	2,78	19	226,1	89,27	136,83	5,25	1,33	0,1	3	1	0,74	3,06	5,25	0,52	19,81	1
596	11,92	0,91	6,71	161,2	7,46	0,95	0,77	4	2,73	19	226,48	89,47	137,01	5,31	1,01	0,1	3	1	0,74	3	5,31	0,52	20,32	1
597	11,94	0,94	5,13	161,64	7,47	0,96	0,54	4	2,67	19	226,86	89,66	137,2	5,33	0,71	0,1	4	1	0,74	2,94	5,33	0,52	20,79	1
598	11,96	0,93	3,67	162,08	7,48	0,96	0,36	5	2,61	19	227,24	89,86	137,38	5,32	0,48	0,1	1	1	0,74	2,89	5,32	0,52	21,12	1
599	11,98	0,91	1,66	161,82	7,48	0,96	0,2	1	2,55	19	227,62	90,06	137,56	5,29	0,27	0,1	1	0,99	0,74	2,82	5,3	0,52	21,42	1
600	12	0,93	0,51	162,26	7,5	0,96	0,07	1	2,49	19	228	90,25	137,75	5,32	0,09	0,1	0	0,96	0,74	2,74	5,38	0,52	21,82	0
601	12,02	0,95	-0,18	163,49	7,5	0,98	-0,04	1	0	19	228,38	90,45	137,93	5,46	-0,05	0,1	0	1	0,73	0	5,46	0,53	22,18	0
602	12,04	0,98	-1,45	164,54	7,5	1,02	-0,27	0	0	19	228,76	90,64	138,12	5,74	-0,35	0,09	0	1	0,73	0	5,74	0,54	23,16	0

603	12,06	1,04	-6,76	167,88	7,51	1,11	-0,51	0	0	19	229,14	90,84	138,3	6,36	-0,64	0,09	0	1	0,73	0	6,36	0,58	24,83	0
604	12,08	1,21	-8,81	178,76	7,52	1,23	-0,51	0	0	19	229,52	91,04	138,48	7,25	-0,62	0,09	0	1	0,73	0	7,25	0,64	26,35	0
605	12,1	1,34	-3,25	193,86	7,52	1,32	-0,32	0	0	19	229,9	91,23	138,67	7,83	-0,39	0,09	0	1	0,73	0	7,83	0,69	26,63	0
606	12,12	1,29	-0,61	190	7,52	1,29	-0,14	0	0	19	230,28	91,43	138,85	7,64	-0,17	0,09	0	1	0,73	0	7,64	0,7	25,67	0
607	12,14	1,13	-1,45	180,78	7,53	1,18	-0,03	0	0	19	230,66	91,63	139,03	6,84	-0,04	0,1	0	1	0,73	0	6,84	0,65	24,15	0
608	12,16	1,02	1,03	177,18	7,54	1,06	0,1	5	2,46	19	231,04	91,82	139,22	5,98	0,13	0,1	1	0,95	0,74	2,71	6,07	0,6	22,7	1
609	12,18	0,93	3,71	170,16	7,56	0,98	0,27	5	2,57	19	231,42	92,02	139,4	5,37	0,35	0,11	1	1	0,73	2,85	5,37	0,57	21,37	1
610	12,2	0,88	3,19	165,24	7,56	0,93	0,33	5	2,61	19	231,8	92,21	139,59	5,02	0,44	0,11	1	1	0,73	2,9	5,02	0,53	20,79	1
611	12,22	0,88	2,43	164,63	7,57	0,91	0,29	5	2,6	19	232,18	92,41	139,77	4,88	0,39	0,11	1	1	0,72	2,9	4,88	0,52	20,7	1
612	12,24	0,88	2,29	164,54	7,59	0,92	0,21	1	2,57	19	232,56	92,61	139,95	4,88	0,28	0,11	1	1	0,72	2,86	4,88	0,51	20,85	1
613	12,26	0,88	1,03	164,01	7,59	0,92	0,13	1	2,53	19	232,94	92,8	140,14	4,91	0,18	0,1	1	0,99	0,72	2,82	4,92	0,51	21,06	1
614	12,28	0,9	0,33	164,19	7,6	0,93	0,04	1	2,51	19	233,32	93	140,32	4,98	0,05	0,1	0	0,97	0,73	2,77	5,02	0,51	21,37	0
615	12,3	0,92	-0,25	165,59	7,6	0,95	-0,01	1	0	19	233,7	93,19	140,5	5,12	-0,02	0,1	0	1	0,72	0	5,12	0,52	21,62	0
616	12,32	0,95	-0,41	167	7,61	0,97	-0,03	1	0	19	234,08	93,39	140,69	5,26	-0,04	0,1	0	1	0,72	0	5,26	0,52	21,87	0
617	12,34	0,96	-0,3	166,91	7,6	0,99	-0,06	1	0	19	234,46	93,59	140,87	5,36	-0,09	0,1	0	1	0,72	0	5,36	0,52	22,09	0
618	12,36	0,96	-1,22	167,61	7,61	1,02	-0,11	0	0	19	234,84	93,78	141,06	5,54	-0,14	0,1	0	1	0,72	0	5,54	0,53	22,44	0
619	12,38	1,02	-1,74	169,9	7,61	1,07	-0,13	0	0	19	235,22	93,98	141,24	5,88	-0,17	0,09	0	1	0,72	0	5,88	0,54	23,01	0
620	12,4	1,11	-1,2	174,2	7,62	1,13	-0,06	0	0	19	235,6	94,18	141,42	6,34	-0,07	0,09	0	1	0,72	0	6,34	0,57	23,49	0
621	12,42	1,16	0,96	182,28	7,63	1,17	-0,02	0	0	19	235,98	94,37	141,61	6,6	-0,03	0,09	0	1	0,72	0	6,6	0,6	23,77	0
622	12,44	1,14	-0,52	181,92	7,63	1,18	-0,02	0	0	19	236,36	94,57	141,79	6,68	-0,03	0,09	0	1	0,71	0	6,68	0,62	23,9	0
623	12,46	1,14	-1,29	181,66	7,64	1,19	-0,06	0	0	19	236,74	94,76	141,98	6,69	-0,07	0,09	0	1	0,71	0	6,69	0,61	24,01	0
624	12,48	1,17	-0,16	181,84	7,65	1,2	-0,08	0	0	19	237,12	94,96	142,16	6,8	-0,11	0,09	0	1	0,71	0	6,8	0,62	24,24	0
625	12,5	1,19	-1,6	184,29	7,66	1,21	-0,1	0	0	19	237,5	95,16	142,34	6,86	-0,12	0,09	0	1	0,71	0	6,86	0,62	24,39	0
626	12,52	1,18	-1,87	183,42	7,67	1,21	-0,07	0	0	19	237,88	95,35	142,53	6,82	-0,08	0,09	0	1	0,71	0	6,82	0,62	24,23	0
627	12,54	1,15	1,01	182,8	7,67	1,21	0,03	0	2,41	19	238,26	95,55	142,71	6,83	0,04	0,09	0	0,92	0,73	2,63	7,01	0,61	24,2	0
628	12,56	1,19	2,09	183,68	7,69	1,22	0,26	5	2,47	19	238,64	95,75	142,89	6,88	0,33	0,09	1	0,96	0,72	2,73	6,97	0,62	23,49	1
629	12,58	1,21	6,48	186,4	7,7	1,24	0,5	5	2,55	19	239,02	95,94	143,08	6,98	0,62	0,09	4	0,99	0,71	2,81	7	0,63	22,87	1
630	12,6	1,2	9,97	186,75	7,71	1,24	0,71	4	2,61	19	239,4	96,14	143,26	6,98	0,89	0,09	4	1	0,71	2,87	6,98	0,63	22,29	1
631	12,62	1,2	10,13	185,96	7,72	1,23	0,91	4	2,66	19	239,78	96,33	143,45	6,9	1,13	0,09	4	1	0,71	2,92	6,9	0,62	21,73	1
632	12,64	1,18	13,33	184,47	7,74	1,21	1,02	4	2,69	19	240,16	96,53	143,63	6,79	1,27	0,09	4	1	0,71	2,95	6,79	0,61	21,35	1
633	12,66	1,16	13,64	183,86	7,74	1,2	1,16	4	2,72	19	240,54	96,73	143,81	6,67	1,45	0,09	3	1	0,7	2,98	6,67	0,61	20,93	1
634	12,68	1,15	14,66	184,38	7,76	1,19	1,22	4	2,73	19	240,92	96,92	144	6,59	1,53	0,09	3	1	0,7	3	6,59	0,61	20,71	1
635	12,7	1,15	15,29	184,65	7,77	1,19	1,27	4	2,74	19	241,3	97,12	144,18	6,58	1,59	0,09	3	1	0,7	3,01	6,58	0,61	20,61	1
636	12,72	1,16	15,29	184,56	7,78	1,2	1,28	4	2,74	19	241,68	97,32	144,36	6,65	1,6	0,09	3	1	0,7	3,01	6,65	0,61	20,64	1
637	12,74	1,19	15,62	185,61	7,78	1,22	1,26	4	2,73	19	242,06	97,51	144,55	6,75	1,57	0,09	3	1	0,7	3	6,75	0,61	20,77	1
638	12,76	1,19	15,11	186,14	7,79	1,23	1,19	4	2,71	19	242,44	97,71	144,73	6,84	1,48	0,09	3	1	0,7	2,98	6,84	0,62	21,03	1
639	12,78	1,21	13,17	192,55	7,79	1,25	1,12	4	2,7	19	242,82	97,9	144,92	6,93	1,39	0,09	3	1	0,7	2,96	6,93	0,64	21,26	1
640	12,8	1,22	13,6	194,92	7,79	1,26	1,09	4	2,69	19	243,2	98,1	145,1	7,02	1,35	0,09	4	1	0,7	2,95	7,02	0,67	21,42	1
641	12,82	1,24	14,43	196,67	7,8	1,27	1,11	4	2,69	19	243,58	98,3	145,28	7,04	1,37	0,1	4	1	0,7	2,95	7,04	0,67	21,39	1
642	12,84	1,22	14,09	196,76	7,81	1,27	1,1	4	2,69	19	243,96	98,49	145,47	7,02	1,36	0,1	4	1	0,7	2,95	7,02	0,67	21,39	1
643	12,86	1,22	13,31	196,59	7,82	1,26	1,08	4	2,69	19	244,34	98,69	145,65	6,95	1,34	0,1	4	1	0,7	2,95	6,95	0,67	21,37	1
644	12,88	1,21	13,4	196,32	7,82	1,25	1,07	4	2,69	19	244,72	98,88	145,84	6,92	1,33	0,1	4	1	0,69	2,95	6,92	0,67	21,36	1
645	12,9	1,21	13,6	196,67	7,82	1,24	1,11	4	2,7	19	245,1	99,08	146,02	6,84	1,39	0,1	3	1	0,69	2,97	6,84	0,67	21,18	1
646	12,92	1,19	14,57	196,15	7,83	1,25	1,17	4	2,71	19	245,48	99,28	146,2	6,86	1,46	0,1	3	1	0,69	2,98	6,86	0,67	21,07	1
647	12,94	1,22	15,69	198,34	7,84	1,27	1,2	4	2,7	19	245,86	99,47	146,39	7,02	1,48	0,1	3	1	0,69	2,97	7,02	0,68	21,17	1
648	12,96	1,28	15,4	200,8	7,85	1,31	1,17	4	2,69	19	246,24	99,67	146,57	7,28	1,44	0,09	4	1	0,69	2,95	7,28	0,69	21,48	1
649	12,98	1,31	14,86	203,08	7,87	1,36	1,11	4	2,66	19	246,62	99,87	146,75	7,55	1,36	0,09	4	1	0,69	2,92	7,55	0,71	21,87	1
650	13	1,34	14,88	208,53	7,88	1,38	1,09	4	2,65	19	247	100,06	146,94	7,71	1,33	0,09	4	1	0,69	2,91	7,71	0,73	22,07	1
651	13,02	1,36	15,51	209,23	7,9	1,41	1,12	4	2,65	19	247,38	100,26	147,12	7,9	1,36	0,09	4	1	0,69	2,91	7,9	0,75	22,17	1
652	13,04	1,4	17	212,04	7,9	1,45	1,16	4	2,65	19	247,76	100,45	147,31	8,14	1,39	0,09	4	1	0,69	2,9	8,14	0,76	22,3	1
653	13,06	1,45	17,63	214,94	7,92	1,49	1,14	4	2,63	19	248,14	100,65	147,49	8,39	1,37	0,09	4	1	0,69	2,89	8,39	0,78	22,56	1
654	13,08	1,47	16,37	218,54	7,93	1,5	1,16	4	2,63	19	248,52	100,85	147,67	8,45	1,39	0,09	4	1	0,69	2,89	8,45	0,78	22,57	1
655	13,1	1,43	18,08	216,34	7,94	1,48	1,23	4	2,65	19	248,9	101,04	147,86	8,3	1,48	0,09	4	1	0,69	2,91	8,3	0,78	22,23	1
656	13,12	1,39	20,04	215,2	7,95	1,45	1,36	4	2,68	19	249,28	101,24	148,04	8,11	1,64	0,1	4	1	0,68	2,94	8,11	0,77	21,74	1
657	13,14	1,4	20,87	214,94	7,96	1,45	1,44	4	2,69	19	249,66	101,44	148,22	8,08	1,74	0,1	3	1	0,68	2,95	8,08	0,77	21,51	1

658	13,16	1,43	21,68	215,64	7,97	1,47	1,47	4	2,69	19	250,04	101,63	148,41	8,25	1,77	0,09	3	1	0,68	2,95	8,25	0,77	21,57	1
659	13,18	1,47	22,47	218,01	7,99	1,52	1,45	4	2,68	19	250,42	101,83	148,59	8,56	1,74	0,09	4	1	0,68	2,93	8,56	0,78	21,86	1
660	13,2	1,54	22,24	221,52	7,99	1,57	1,45	4	2,66	19	250,8	102,02	148,78	8,9	1,72	0,09	4	1	0,68	2,91	8,9	0,8	22,15	1
661	13,22	1,58	23,62	222,4	8,01	1,61	1,47	4	2,66	19	251,18	102,22	148,96	9,13	1,74	0,09	4	1	0,68	2,9	9,13	0,81	22,27	1
662	13,24	1,58	25,26	222,75	8,02	1,62	1,53	4	2,67	19	251,56	102,42	149,14	9,21	1,81	0,09	4	1	0,68	2,91	9,21	0,81	22,15	1
663	13,26	1,58	25,87	222,58	8,04	1,61	1,63	4	2,68	19	251,94	102,61	149,33	9,09	1,93	0,09	3	1	0,68	2,93	9,09	0,8	21,79	1
664	13,28	1,54	27,64	221,35	8,05	1,59	1,71	4	2,7	19	252,32	102,81	149,51	8,96	2,03	0,09	3	1	0,68	2,94	8,96	0,79	21,5	2
665	13,3	1,53	28,12	220,64	8,06	1,57	1,8	4	2,72	19	252,7	103	149,69	8,81	2,15	0,09	3	1	0,68	2,96	8,81	0,79	21,15	2
666	13,32	1,51	29,26	220,56	8,07	1,55	1,88	4	2,73	19	253,08	103,2	149,88	8,63	2,25	0,09	3	1	0,68	2,98	8,63	0,78	20,83	2
667	13,34	1,46	30,04	219,41	8,08	1,51	1,97	4	2,75	19	253,46	103,4	150,06	8,38	2,37	0,09	3	1	0,68	3	8,38	0,77	20,45	2
668	13,36	1,43	30,13	218,45	8,09	1,48	2,01	4	2,76	19	253,84	103,59	150,25	8,15	2,43	0,09	3	1	0,67	3,02	8,15	0,77	20,22	2
669	13,38	1,42	28,99	218,62	8,1	1,45	2	4	2,77	19	254,22	103,79	150,43	7,98	2,42	0,1	3	1	0,67	3,03	7,98	0,76	20,13	2
670	13,4	1,39	28,11	217,57	8,11	1,44	1,91	4	2,76	19	254,6	103,99	150,61	7,86	2,32	0,1	3	1	0,67	3,02	7,86	0,76	20,24	2
671	13,42	1,38	25,37	217,31	8,13	1,42	1,84	4	2,76	19	254,98	104,18	150,8	7,7	2,25	0,1	3	1	0,67	3,02	7,7	0,75	20,27	2
672	13,44	1,35	24,73	216,25	8,14	1,39	1,78	4	2,76	19	255,36	104,38	150,98	7,53	2,18	0,1	3	1	0,67	3,03	7,53	0,74	20,28	2
673	13,46	1,32	24,28	214,32	8,15	1,35	1,81	4	2,77	19	255,74	104,57	151,17	7,24	2,24	0,1	3	1	0,67	3,05	7,24	0,72	20	2
674	13,48	1,25	24,4	211,43	8,16	1,31	1,79	4	2,78	19	256,12	104,77	151,35	6,95	2,23	0,1	3	1	0,67	3,06	6,95	0,71	19,82	2
675	13,5	1,22	21,62	209,67	8,18	1,27	1,74	4	2,79	19	256,5	104,97	151,53	6,68	2,18	0,1	3	1	0,67	3,07	6,68	0,69	19,72	2
676	13,52	1,2	20,25	209,05	8,18	1,24	1,67	4	2,79	19	256,88	105,16	151,72	6,47	2,1	0,11	3	1	0,67	3,07	6,47	0,68	19,7	2
677	13,54	1,17	20,07	208,35	8,2	1,21	1,64	4	2,79	19	257,26	105,36	151,9	6,26	2,09	0,11	3	1	0,67	3,09	6,26	0,67	19,57	2
678	13,56	1,13	19,14	206,24	8,21	1,19	1,51	4	2,78	19	257,64	105,56	152,08	6,15	1,93	0,11	3	1	0,67	3,07	6,15	0,67	19,73	1
679	13,58	1,16	14,82	206,07	8,21	1,18	1,27	4	2,74	19	258,02	105,75	152,27	6,06	1,62	0,11	3	1	0,67	3,04	6,06	0,66	20,12	1
680	13,6	1,13	10,88	205,54	8,22	1,17	0,96	4	2,69	19	258,4	105,95	152,45	6	1,23	0,11	3	1	0,66	2,99	6	0,65	20,68	1
681	13,62	1,11	8,13	204,93	8,24	1,15	0,75	4	2,65	19	258,78	106,14	152,64	5,84	0,97	0,11	4	1	0,66	2,96	5,84	0,65	20,94	1
682	13,64	1,09	6,82	203,35	8,26	1,14	0,59	4	2,61	19	259,16	106,34	152,82	5,78	0,76	0,11	4	1	0,66	2,92	5,78	0,64	21,21	1
683	13,66	1,11	5,13	202,82	8,26	1,15	0,47	5	2,57	19	259,54	106,54	153	5,79	0,6	0,11	4	1	0,66	2,89	5,79	0,63	21,49	1
684	13,68	1,12	4,08	203,17	8,27	1,17	0,35	5	2,53	19	259,92	106,73	153,19	5,91	0,45	0,11	1	1	0,66	2,84	5,91	0,63	21,89	1
685	13,7	1,15	3,04	204,14	8,28	1,2	0,31	5	2,5	19	260,3	106,93	153,37	6,13	0,4	0,1	1	0,99	0,66	2,81	6,14	0,64	22,27	1
686	13,72	1,21	4,17	206,42	8,29	1,21	0,33	5	2,5	19	260,68	107,13	153,55	6,19	0,42	0,1	1	1	0,66	2,81	6,2	0,64	22,32	1
687	13,74	1,15	4,64	204,49	8,31	1,21	0,35	5	2,51	19	261,06	107,32	153,74	6,16	0,44	0,1	1	1	0,66	2,82	6,16	0,63	22,22	1
688	13,76	1,14	3,78	203,44	8,3	1,21	0,36	5	2,52	19	261,44	107,52	153,92	6,15	0,46	0,1	1	1	0,66	2,82	6,15	0,61	22,17	1
689	13,78	1,21	4,66	197,29	8,31	1,22	0,39	5	2,52	19	261,82	107,71	154,11	6,19	0,49	0,1	1	1	0,66	2,83	6,19	0,59	22,17	1
690	13,8	1,18	5,69	196,15	8,3	1,23	0,43	5	2,54	19	262,2	107,91	154,29	6,24	0,55	0,09	4	1	0,66	2,84	6,24	0,57	22,12	1
691	13,82	1,17	5,54	194,92	8,32	1,23	0,48	5	2,55	19	262,58	108,11	154,47	6,23	0,62	0,09	4	1	0,66	2,86	6,23	0,57	21,98	1
692	13,84	1,21	6,57	195,97	8,32	1,27	0,47	5	2,53	19	262,96	108,3	154,66	6,48	0,59	0,09	4	1	0,66	2,84	6,48	0,58	22,33	1
693	13,86	1,3	5,63	203,87	8,33	1,32	0,46	5	2,51	19	263,34	108,5	154,84	6,81	0,57	0,09	4	1	0,65	2,81	6,82	0,6	22,76	1
694	13,88	1,32	5,88	205,54	8,34	1,39	0,46	5	2,49	19	263,72	108,69	155,03	7,27	0,57	0,09	4	0,99	0,66	2,78	7,31	0,64	23,35	1
695	13,9	1,43	7,7	214,41	8,34	1,42	0,59	5	2,53	19	264,1	108,89	155,21	7,46	0,73	0,09	4	1	0,65	2,81	7,46	0,66	23,16	1
696	13,92	1,39	11,6	214,59	8,34	1,43	0,75	5	2,57	19	264,48	109,09	155,39	7,52	0,92	0,09	4	1	0,65	2,85	7,52	0,68	22,77	1
697	13,94	1,36	13,13	213,97	8,35	1,4	0,91	4	2,61	19	264,86	109,28	155,58	7,3	1,12	0,09	4	1	0,65	2,9	7,3	0,67	22,12	1
698	13,96	1,33	13,58	212,83	8,35	1,38	1	4	2,64	19	265,24	109,48	155,76	7,15	1,24	0,09	4	1	0,65	2,93	7,15	0,66	21,74	1
699	13,98	1,32	14,68	212,04	8,36	1,37	1,05	4	2,65	19	265,62	109,68	155,94	7,1	1,31	0,09	4	1	0,65	2,94	7,1	0,66	21,57	1
700	14	1,34	15,15	211,6	8,36	1,37	1,11	4	2,66	19	266	109,87	156,13	7,1	1,38	0,09	4	1	0,65	2,95	7,1	0,65	21,43	1
701	14,02	1,33	16,03	210,11	8,38	1,38	1,15	4	2,66	19	266,38	110,07	156,31	7,14	1,43	0,09	3	1	0,65	2,96	7,14	0,65	21,37	1
702	14,04	1,34	16,6	211,86	8,39	1,4	1,15	4	2,66	19	266,76	110,26	156,5	7,23	1,42	0,09	4	1	0,65	2,95	7,23	0,65	21,47	1
703	14,06	1,39	15,4	213,62	8,4	1,43	1,09	4	2,64	19	267,14	110,46	156,68	7,41	1,34	0,09	4	1	0,65	2,93	7,41	0,66	21,77	1
704	14,08	1,42	14,82	215,99	8,4	1,46	1,02	4	2,62	19	267,52	110,66	156,86	7,62	1,24	0,09	4	1	0,65	2,9	7,62	0,67	22,17	1
705	14,1	1,45	14,32	217,31	8,41	1,48	0,98	4	2,6	19	267,9	110,85	157,05	7,73	1,2	0,09	4	1	0,65	2,89	7,73	0,68	22,37	1
706	14,12	1,45	14,48	217,31	8,43	1,5	0,97	4	2,6	19	268,28	111,05	157,23	7,84	1,18	0,09	4	1	0,64	2,88	7,84	0,68	22,52	1
707	14,14	1,48	14,66	219,41	8,43	1,52	0,95	4	2,59	19	268,66	111,25	157,41	7,92	1,15	0,09	4	1	0,64	2,87	7,92	0,68	22,65	1
708	14,16	1,49	13,82	220,38	8,45	1,52	0,95	4	2,59	19	269,04	111,44	157,6	7,95	1,15	0,09	4	1	0,64	2,87	7,95	0,69	22,68	1
709	14,18	1,47	14,75	221,52	8,46	1,51	1	4	2,6	19	269,42	111,64	157,78	7,85	1,22	0,09	4	1	0,64	2,89	7,85	0,69	22,45	1
710	14,2	1,43	16,62	220,64	8,47	1,49	1,12	4	2,63	19	269,8	111,83	157,97	7,72	1,37	0,09	4	1	0,64	2,92	7,72	0,69	22	1
711	14,22	1,43	18,62	220,21	8,48	1,47	1,24	4	2,66	19	270,18	112,03	158,15	7,6	1,52	0,09	4	1	0,64	2,94	7,6	0,69	21,59	1
712	14,24	1,42	19,45	221	8,5	1,46	1,3	4	2,67	19	270,56	112,23	158,33	7,52	1,6	0,09	3	1	0,64	2,96	7,52	0,69	21,35	1

713	14,26	1,4	19,07	221,7	8,5	1,45	1,31	4	2,67	19	270,94	112,42	158,52	7,46	1,61	0,09	3	1	0,64	2,96	7,46	0,69	21,28	1
714	14,28	1,41	18,6	221,87	8,51	1,45	1,28	4	2,67	19	271,32	112,62	158,7	7,42	1,57	0,09	3	1	0,64	2,96	7,42	0,69	21,34	1
715	14,3	1,41	17,88	221,17	8,52	1,46	1,19	4	2,65	19	271,7	112,81	158,88	7,5	1,46	0,09	4	1	0,64	2,94	7,5	0,69	21,61	1
716	14,32	1,44	15,87	223,54	8,52	1,48	1,11	4	2,63	19	272,08	113,01	159,07	7,58	1,36	0,09	4	1	0,64	2,92	7,58	0,7	21,9	1
717	14,34	1,45	15,31	226,79	8,52	1,48	1,03	4	2,62	19	272,46	113,21	159,25	7,55	1,27	0,09	4	1	0,64	2,91	7,55	0,7	22,06	1
718	14,36	1,4	14,54	225,3	8,53	1,47	0,99	4	2,61	19	272,84	113,4	159,44	7,49	1,22	0,09	4	1	0,64	2,9	7,49	0,71	22,11	1
719	14,38	1,42	13,71	225,39	8,52	1,47	0,93	4	2,6	19	273,22	113,6	159,62	7,48	1,14	0,09	4	1	0,63	2,89	7,48	0,7	22,26	1
720	14,4	1,45	12,63	226	8,54	1,51	0,84	5	2,57	19	273,6	113,8	159,8	7,72	1,03	0,09	4	1	0,63	2,86	7,72	0,71	22,73	1
721	14,42	1,51	11,79	228,99	8,55	1,55	0,75	5	2,53	19	273,98	113,99	159,99	7,95	0,91	0,09	4	1	0,63	2,83	7,95	0,71	23,24	1
722	14,44	1,53	10,28	230,04	8,55	1,55	0,67	5	2,51	19	274,36	114,19	160,17	7,99	0,81	0,09	4	1	0,63	2,8	8	0,72	23,54	1
723	14,46	1,48	8,98	228,46	8,56	1,56	0,54	5	2,47	19	274,74	114,38	160,36	8,03	0,66	0,09	4	0,98	0,64	2,76	8,1	0,72	24,03	1
724	14,48	1,54	6,18	230,65	8,57	1,59	0,43	5	2,43	19	275,12	114,58	160,54	8,2	0,52	0,09	4	0,96	0,64	2,72	8,34	0,73	24,66	1
725	14,5	1,62	5,44	236,97	8,58	1,64	0,38	5	2,4	19	275,5	114,78	160,72	8,47	0,46	0,09	4	0,95	0,64	2,68	8,66	0,75	25,22	1
726	14,52	1,61	7,24	236,97	8,6	1,63	0,44	5	2,42	19	275,88	114,97	160,91	8,42	0,53	0,09	4	0,96	0,64	2,71	8,58	0,75	24,93	1
727	14,54	1,52	8,68	233,72	8,6	1,59	0,49	5	2,45	19	276,26	115,17	161,09	8,16	0,59	0,09	4	0,97	0,64	2,74	8,26	0,74	24,4	1
728	14,56	1,5	7,24	231,71	8,61	1,53	0,56	5	2,49	19	276,64	115,37	161,27	7,8	0,68	0,09	4	0,99	0,63	2,78	7,83	0,72	23,67	1
729	14,58	1,44	9,76	230,57	8,62	1,49	0,64	5	2,52	19	277,02	115,56	161,46	7,53	0,78	0,09	4	1	0,63	2,82	7,53	0,71	23,1	1
730	14,6	1,4	11,52	229,42	8,64	1,45	0,72	5	2,55	19	277,4	115,76	161,64	7,28	0,89	0,1	4	1	0,63	2,86	7,28	0,7	22,6	1
731	14,62	1,39	10,1	227,84	8,65	1,43	0,74	5	2,56	19	277,78	115,95	161,83	7,15	0,92	0,1	4	1	0,63	2,87	7,15	0,69	22,39	1
732	14,64	1,38	10,39	227,67	8,65	1,43	0,75	5	2,56	19	278,16	116,15	162,01	7,11	0,93	0,1	4	1	0,63	2,87	7,11	0,69	22,34	1
733	14,66	1,38	11,54	228,99	8,67	1,43	0,74	5	2,56	19	278,54	116,35	162,19	7,12	0,92	0,1	4	1	0,62	2,87	7,12	0,69	22,37	1
734	14,68	1,4	9,9	228,81	8,68	1,43	0,68	5	2,55	19	278,92	116,54	162,38	7,06	0,84	0,1	4	1	0,62	2,86	7,06	0,69	22,47	1
735	14,7	1,36	7,46	227,4	8,7	1,42	0,54	5	2,51	19	279,3	116,74	162,56	7,03	0,67	0,1	4	1	0,62	2,82	7,03	0,68	22,8	1
736	14,72	1,38	5,55	226,88	8,72	1,42	0,42	5	2,47	19	279,68	116,94	162,74	6,99	0,53	0,1	4	0,99	0,62	2,79	7,01	0,68	23,08	1
737	14,74	1,38	5,05	227,84	8,73	1,42	0,34	5	2,44	19	280,06	117,13	162,93	7,01	0,43	0,1	4	0,98	0,63	2,75	7,08	0,68	23,39	1
738	14,76	1,37	4,04	227,58	8,74	1,44	0,22	5	2,39	19	280,44	117,33	163,11	7,08	0,27	0,1	1	0,96	0,63	2,69	7,23	0,7	23,94	1
739	14,78	1,41	0,34	241,35	8,76	1,44	0,22	5	2,39	19	280,82	117,52	163,3	7,07	0,28	0,1	1	0,96	0,63	2,69	7,22	0,73	23,91	1
740	14,8	1,38	5,27	239,07	8,78	1,43	0,32	5	2,43	19	281,2	117,72	163,48	7	0,4	0,11	1	0,98	0,63	2,75	7,08	0,74	23,45	1
741	14,82	1,34	8,22	236,09	8,79	1,39	0,48	5	2,5	19	281,58	117,92	163,66	6,79	0,6	0,11	4	1	0,62	2,82	6,79	0,73	22,67	1
742	14,84	1,31	6,51	234,78	8,82	1,35	0,52	5	2,52	19	281,96	118,11	163,85	6,52	0,65	0,11	4	1	0,62	2,85	6,52	0,71	22,25	1
743	14,86	1,25	6,15	230,39	8,82	1,32	0,5	5	2,53	19	282,34	118,31	164,03	6,32	0,64	0,11	4	1	0,62	2,86	6,32	0,69	22,05	1
744	14,88	1,25	7,18	229,6	8,84	1,32	0,53	5	2,54	19	282,72	118,5	164,22	6,31	0,67	0,11	4	1	0,62	2,87	6,31	0,69	21,98	1
745	14,9	1,31	7,5	233,02	8,85	1,36	0,52	5	2,52	19	283,1	118,7	164,4	6,55	0,66	0,11	4	1	0,62	2,85	6,55	0,7	22,26	1
746	14,92	1,37	6,6	237,14	8,88	1,43	0,47	5	2,49	19	283,48	118,9	164,58	6,99	0,59	0,1	4	1	0,62	2,81	6,99	0,72	22,92	1
747	14,94	1,47	6,15	241,7	8,89	1,5	0,44	5	2,46	19	283,86	119,09	164,77	7,36	0,54	0,1	4	0,99	0,62	2,77	7,4	0,74	23,52	1
748	14,96	1,5	6,89	246,53	8,89	1,54	0,42	5	2,44	19	284,24	119,29	164,95	7,6	0,51	0,1	4	0,98	0,62	2,75	7,68	0,76	23,91	1
749	14,98	1,5	6,26	246,97	8,89	1,55	0,39	5	2,43	19	284,62	119,49	165,13	7,67	0,48	0,1	4	0,97	0,62	2,73	7,77	0,77	24,1	1
750	15	1,51	5,09	246,7	8,9	1,56	0,31	5	2,39	19	285	119,68	165,32	7,74	0,38	0,1	4	0,96	0,63	2,69	7,9	0,77	24,53	1
751	15,02	1,54	3,13	246,88	8,91	1,59	0,26	5	2,36	19	285,38	119,88	165,5	7,88	0,32	0,1	4	0,95	0,63	2,66	8,08	0,77	24,91	1
752	15,04	1,57	4,39	250,56	8,93	1,59	0,29	5	2,37	19	285,76	120,07	165,69	7,88	0,35	0,1	4	0,95	0,63	2,67	8,07	0,78	24,82	1
753	15,06	1,51	6,12	252,05	8,94	1,57	0,36	5	2,41	19	286,14	120,27	165,87	7,75	0,44	0,1	4	0,97	0,62	2,71	7,88	0,79	24,33	1
754	15,08	1,48	6,46	252,58	8,96	1,53	0,5	5	2,47	19	286,52	120,47	166,05	7,48	0,62	0,11	4	0,99	0,61	2,78	7,51	0,79	23,45	1
755	15,1	1,44	10,47	248,9	8,96	1,49	0,7	5	2,54	19	286,9	120,66	166,24	7,24	0,86	0,11	4	1	0,61	2,85	7,24	0,77	22,61	1
756	15,12	1,4	14,25	244,6	8,97	1,45	0,89	4	2,59	19	287,28	120,86	166,42	7	1,11	0,11	4	1	0,61	2,91	7	0,74	21,86	1
757	15,14	1,37	13,98	240,74	8,97	1,43	0,98	4	2,62	19	287,66	121,06	166,6	6,87	1,22	0,11	4	1	0,61	2,94	6,87	0,73	21,52	1
758	15,16	1,39	13,73	242,49	8,98	1,43	0,89	4	2,6	19	288,04	121,25	166,79	6,84	1,11	0,11	4	1	0,61	2,92	6,84	0,73	21,7	1
759	15,18	1,39	10,27	244,16	8,99	1,42	0,8	5	2,58	19	288,42	121,45	166,97	6,79	1	0,11	4	1	0,61	2,91	6,79	0,73	21,87	1
760	15,2	1,35	9,97	242,05	9	1,41	0,72	5	2,56	19	288,8	121,64	167,16	6,73	0,9	0,11	4	1	0,61	2,89	6,73	0,72	21,99	1
761	15,22	1,36	10,13	241,79	9,01	1,41	0,71	5	2,56	19	289,18	121,84	167,34	6,7	0,9	0,11	4	1	0,61	2,89	6,7	0,72	21,96	1
762	15,24	1,38	10,11	241,09	9,03	1,42	0,72	5	2,56	19	289,56	122,04	167,52	6,72	0,91	0,11	4	1	0,6	2,89	6,72	0,71	21,96	1
763	15,26	1,37	10,51	241,7	9,03	1,42	0,73	5	2,57	19	289,94	122,23	167,71	6,71	0,92	0,11	4	1	0,6	2,9	6,71	0,72	21,94	1
764	15,28	1,36	10,44	244,95	9,04	1,4	0,77	5	2,58	19	290,32	122,43	167,89	6,62	0,97	0,11	4	1	0,6	2,91	6,62	0,72	21,76	1
765	15,3	1,34	11,25	243,19	9,06	1,39	0,79	5	2,58	19	290,7	122,63	168,07	6,56	0,99	0,11	4	1	0,6	2,92	6,56	0,72	21,64	1
766	15,32	1,34	11,19	243,28	9,07	1,39	0,83	4	2,6	19	291,08	122,82	168,26	6,51	1,05	0,11	4	1	0,6	2,93	6,51	0,71	21,48	1
767	15,34	1,33	12,18	241,79																				

768	15,36	1,38	11,77	243,98	9,09	1,42	0,8	5	2,58	19	291,84	123,21	168,63	6,7	1	0,11	4	1	0,6	2,91	6,7	0,71	21,77	1
769	15,38	1,4	10,01	243,98	9,1	1,41	0,74	5	2,57	19	292,22	123,41	168,81	6,63	0,93	0,11	4	1	0,6	2,9	6,63	0,7	21,83	1
770	15,4	1,31	9,54	238,9	9,12	1,38	0,68	5	2,56	19	292,6	123,61	168,99	6,41	0,87	0,11	4	1	0,6	2,9	6,41	0,69	21,71	1
771	15,42	1,27	8,66	237,41	9,13	1,34	0,63	5	2,56	19	292,98	123,8	169,18	6,16	0,8	0,11	4	1	0,6	2,91	6,16	0,68	21,56	1
772	15,44	1,29	6,93	238,02	9,14	1,34	0,54	5	2,54	19	293,36	124	169,36	6,17	0,7	0,11	4	1	0,6	2,88	6,17	0,68	21,76	1
773	15,46	1,31	6,23	239,6	9,15	1,35	0,46	5	2,5	19	293,74	124,19	169,55	6,26	0,59	0,11	4	1	0,6	2,85	6,26	0,68	22,07	1
774	15,48	1,32	5,49	240,13	9,16	1,35	0,41	5	2,49	19	294,12	124,39	169,73	6,24	0,53	0,11	4	1	0,6	2,84	6,24	0,68	22,16	1
775	15,5	1,28	5,08	239,16	9,17	1,34	0,42	5	2,49	19	294,5	124,59	169,91	6,17	0,54	0,11	4	1	0,6	2,84	6,17	0,67	22,05	1
776	15,52	1,28	6,39	237,93	9,19	1,33	0,44	5	2,51	19	294,88	124,78	170,1	6,11	0,57	0,11	4	1	0,6	2,86	6,11	0,67	21,93	1
777	15,54	1,3	6,3	238,63	9,2	1,34	0,44	5	2,5	19	295,26	124,98	170,28	6,11	0,56	0,11	4	1	0,6	2,85	6,11	0,67	21,94	1
778	15,56	1,29	4,92	239,34	9,21	1,33	0,4	5	2,49	19	295,64	125,18	170,46	6,07	0,52	0,11	4	1	0,59	2,84	6,07	0,67	21,97	1
779	15,58	1,26	4,81	237,67	9,22	1,31	0,35	5	2,48	19	296,02	125,37	170,65	5,97	0,45	0,11	1	1	0,59	2,83	5,97	0,66	21,96	1
780	15,6	1,25	4,16	236,71	9,23	1,32	0,33	5	2,47	19	296,4	125,57	170,83	5,97	0,43	0,11	1	1	0,59	2,83	5,97	0,66	22	1
781	15,62	1,29	4,16	239,42	9,26	1,33	0,33	5	2,46	19	296,78	125,76	171,02	6,02	0,42	0,11	1	1	0,59	2,82	6,02	0,66	22,09	1
782	15,64	1,3	4,68	239,69	9,26	1,33	0,3	5	2,45	19	297,16	125,96	171,2	6,05	0,39	0,11	1	1	0,59	2,81	6,05	0,66	22,18	1
783	15,66	1,27	3,35	239,34	9,28	1,34	0,26	5	2,43	19	297,54	126,16	171,38	6,06	0,33	0,11	1	1	0,59	2,79	6,07	0,66	22,32	1
784	15,68	1,3	2,38	240,39	9,28	1,36	0,22	5	2,41	19	297,92	126,35	171,57	6,17	0,28	0,11	1	0,99	0,6	2,76	6,22	0,67	22,61	1
785	15,7	1,36	3,14	242,84	9,31	1,4	0,24	5	2,41	19	298,3	126,55	171,75	6,43	0,31	0,11	1	0,98	0,6	2,75	6,49	0,68	22,9	1
786	15,72	1,41	4,7	245,74	9,32	1,44	0,29	5	2,42	19	298,68	126,75	171,93	6,66	0,37	0,1	1	0,99	0,59	2,76	6,71	0,69	23,05	1
787	15,74	1,42	4,92	247,84	9,34	1,45	0,34	5	2,43	19	299,06	126,94	172,12	6,72	0,43	0,1	1	0,99	0,59	2,78	6,74	0,7	22,96	1
788	15,76	1,39	5,31	246,35	9,36	1,51	0,47	5	2,46	19	299,44	127,14	172,3	7,04	0,59	0,1	4	1	0,59	2,8	7,04	0,71	22,99	1
789	15,78	1,58	11,24	255,12	9,37	1,54	0,67	5	2,51	19	299,82	127,33	172,49	7,21	0,83	0,1	4	1	0,59	2,85	7,21	0,71	22,65	1
790	15,8	1,51	14,26	248,54	9,4	1,57	0,85	5	2,56	19	300,2	127,53	172,67	7,33	1,06	0,1	4	1	0,59	2,89	7,33	0,71	22,29	1
791	15,82	1,46	14,57	246,09	9,42	1,53	0,93	4	2,58	19	300,58	127,73	172,85	7,14	1,16	0,1	4	1	0,59	2,91	7,14	0,69	21,89	1
792	15,84	1,49	14,08	246,44	9,44	1,52	0,97	4	2,59	19	300,96	127,92	173,04	7,07	1,21	0,1	4	1	0,59	2,93	7,07	0,68	21,74	1
793	15,86	1,48	15,63	246,44	9,45	1,54	0,95	4	2,58	19	301,34	128,12	173,22	7,13	1,18	0,1	4	1	0,58	2,92	7,13	0,68	21,84	1
794	15,88	1,49	14,1	246,88	9,46	1,51	0,97	4	2,6	19	301,72	128,31	173,41	6,94	1,22	0,1	4	1	0,58	2,93	6,94	0,68	21,59	1
795	15,9	1,4	14,26	243,02	9,46	1,47	0,94	4	2,6	19	302,1	128,51	173,59	6,71	1,19	0,1	4	1	0,58	2,94	6,71	0,67	21,43	1
796	15,92	1,36	13,11	242,76	9,46	1,43	0,89	4	2,6	19	302,48	128,71	173,77	6,48	1,12	0,1	4	1	0,58	2,95	6,48	0,66	21,33	1
797	15,94	1,38	10,65	245,56	9,47	1,5	0,73	5	2,54	19	302,86	128,9	173,96	6,86	0,91	0,1	4	1	0,58	2,89	6,86	0,69	22,11	1
798	15,96	1,59	8,81	260,82	9,47	1,61	0,57	5	2,47	19	303,24	129,1	174,14	7,51	0,7	0,1	4	1	0,58	2,8	7,51	0,74	23,27	1
799	15,98	1,7	7,97	269,59	9,49	1,7	0,5	5	2,43	19	303,62	129,3	174,32	7,98	0,61	0,1	4	0,99	0,59	2,76	8,05	0,78	24,08	1
800	16	1,63	8,78	263,98	9,5	1,69	0,54	5	2,44	19	304	129,49	174,51	7,93	0,65	0,1	4	0,99	0,58	2,77	7,97	0,77	23,89	1
801	16,02	1,57	10,38	259,77	9,51	1,64	0,62	5	2,48	19	304,38	129,69	174,69	7,64	0,77	0,1	4	1	0,58	2,81	7,64	0,75	23,26	1
802	16,04	1,56	11,53	258,54	9,52	1,62	0,71	5	2,51	19	304,76	129,88	174,88	7,52	0,88	0,1	4	1	0,58	2,84	7,52	0,74	22,87	1
803	16,06	1,57	12,79	258,72	9,53	1,63	0,78	5	2,52	19	305,14	130,08	175,06	7,54	0,95	0,1	4	1	0,58	2,86	7,54	0,73	22,72	1
804	16,08	1,59	13,49	258,89	9,54	1,62	0,82	5	2,53	19	305,52	130,28	175,24	7,51	1,01	0,1	4	1	0,58	2,87	7,51	0,73	22,57	1
805	16,1	1,55	13,69	257,93	9,56	1,6	0,91	5	2,56	19	305,9	130,47	175,43	7,35	1,12	0,1	4	1	0,58	2,9	7,35	0,72	22,18	1
806	16,12	1,5	16,26	256	9,57	1,55	0,98	4	2,59	19	306,28	130,67	175,61	7,11	1,22	0,1	4	1	0,58	2,93	7,11	0,71	21,74	1
807	16,14	1,46	15,81	253,46	9,58	1,52	1,04	4	2,61	19	306,66	130,87	175,79	6,91	1,3	0,1	4	1	0,58	2,95	6,91	0,7	21,41	1
808	16,16	1,45	15,27	253,89	9,59	1,5	1,04	4	2,61	19	307,04	131,06	175,98	6,77	1,31	0,1	3	1	0,58	2,96	6,77	0,7	21,27	1
809	16,18	1,43	15,58	253,54	9,6	1,48	1,05	4	2,62	19	307,42	131,26	176,16	6,66	1,33	0,1	3	1	0,58	2,97	6,66	0,69	21,14	1
810	16,2	1,41	15,87	253,19	9,62	1,49	1,03	4	2,61	19	307,8	131,45	176,35	6,7	1,3	0,1	3	1	0,57	2,96	6,7	0,69	21,22	1
811	16,22	1,47	14,43	255,03	9,64	1,47	0,99	4	2,61	19	308,18	131,65	176,53	6,58	1,25	0,1	3	1	0,57	2,96	6,58	0,69	21,2	1
812	16,24	1,37	13,24	251,44	9,65	1,44	0,93	4	2,6	19	308,56	131,85	176,71	6,41	1,18	0,11	4	1	0,57	2,96	6,41	0,68	21,15	1
813	16,26	1,33	12,59	249,68	9,66	1,39	0,9	4	2,61	19	308,94	132,04	176,9	6,12	1,16	0,11	3	1	0,57	2,97	6,12	0,67	20,91	1
814	16,28	1,32	11,77	250,56	9,67	1,38	0,85	4	2,6	19	309,32	132,24	177,08	6,04	1,1	0,11	3	1	0,57	2,97	6,04	0,67	20,93	1
815	16,3	1,33	10,9	251,18	9,68	1,38	0,8	4	2,59	19	309,7	132,44	177,26	6,02	1,04	0,11	4	1	0,57	2,96	6,02	0,67	21,01	1
816	16,32	1,32	10,47	251,09	9,69	1,37	0,75	5	2,58	19	310,08	132,63	177,45	5,95	0,98	0,11	4	1	0,57	2,95	5,95	0,67	21,04	1
817	16,34	1,29	9,52	250,04	9,7	1,35	0,72	5	2,58	19	310,46	132,83	177,63	5,83	0,93	0,11	4	1	0,57	2,95	5,83	0,66	20,98	1
818	16,36	1,27	8,98	249,16	9,72	1,34	0,66	5	2,57	19	310,84	133,02	177,82	5,77	0,87	0,11	4	1	0,57	2,95	5,77	0,65	21,03	1
819	16,38	1,3	8,15	248,81	9,73	1,35	0,59	5	2,54	19	311,22	133,22	178	5,85	0,76	0,11	4	1	0,57	2,92	5,85	0,65	21,28	1
820	16,4	1,34	6,73	249,51	9,73	1,39	0,49	5	2,51	19	311,6	133,42	178,18	6,04	0,63	0,11	4	1	0,57	2,88	6,04	0,65	21,73	1
821	16,42	1,38	5,62	250,82	9,74	1,42	0,39	5	2,46	19	311,98	133,61	178,37	6,19	0,51	0,11	4	1	0,57	2,83	6,19	0,66	22,14	1
822	16,44	1,38	4,39	251,09	9,75	1,43	0,31	5	2,43	19	312,36	133,81	178,55	6,24	0,4	0,1	1	1	0,57	2,8	6,24	0,65	22,39	1

823	16,46	1,36	3,44	249,95	9,77	1,41	0,29	5	2,42	19	312,74	134	178,74	6,13	0,37	0,11	1	1	0,57	2,8	6,13	0,65	22,32	1
824	16,48	1,33	4,25	248,72	9,78	1,38	0,32	5	2,45	19	313,12	134,2	178,92	5,95	0,41	0,11	1	1	0,57	2,82	5,95	0,64	22,01	1
825	16,5	1,29	5,51	247,32	9,79	1,35	0,4	5	2,49	19	313,5	134,4	179,1	5,78	0,52	0,11	1	1	0,57	2,87	5,78	0,63	21,61	1
826	16,52	1,28	6,41	245,65	9,79	1,33	0,43	5	2,5	19	313,88	134,59	179,29	5,66	0,57	0,11	4	1	0,57	2,89	5,66	0,62	21,39	1
827	16,54	1,27	5,42	244,16	9,81	1,33	0,38	5	2,48	19	314,26	134,79	179,47	5,68	0,49	0,11	1	1	0,56	2,86	5,68	0,61	21,54	1
828	16,56	1,31	3,24	242,23	9,81	1,35	0,26	5	2,43	19	314,64	134,99	179,65	5,77	0,35	0,1	1	1	0,56	2,81	5,77	0,6	21,91	1
829	16,58	1,33	2,09	243,81	9,81	1,38	0,2	5	2,4	19	315,02	135,18	179,84	5,92	0,27	0,1	1	1	0,56	2,77	5,94	0,61	22,26	1
830	16,6	1,36	3,15	246,53	9,82	1,39	0,23	5	2,4	19	315,4	135,38	180,02	5,98	0,3	0,1	1	1	0,56	2,78	5,98	0,62	22,27	1
831	16,62	1,34	4,29	248,54	9,83	1,41	0,29	5	2,42	19	315,78	135,57	180,21	6,06	0,37	0,1	1	1	0,56	2,8	6,06	0,63	22,23	1
832	16,64	1,38	4,79	249,68	9,83	1,42	0,33	5	2,44	19	316,16	135,77	180,39	6,09	0,42	0,1	1	1	0,56	2,81	6,09	0,63	22,18	1
833	16,66	1,38	4,81	251,18	9,83	1,44	0,34	5	2,44	19	316,54	135,97	180,57	6,21	0,44	0,1	1	1	0,56	2,81	6,21	0,64	22,3	1
834	16,68	1,41	5,04	252,14	9,84	1,45	0,34	5	2,43	19	316,92	136,16	180,76	6,27	0,44	0,1	1	1	0,56	2,81	6,27	0,64	22,37	1
835	16,7	1,42	5,04	252,49	9,83	1,47	0,35	5	2,43	19	317,3	136,36	180,94	6,36	0,45	0,1	1	1	0,56	2,81	6,36	0,64	22,46	1
836	16,72	1,43	5,51	253,28	9,83	1,49	0,37	5	2,44	19	317,68	136,56	181,12	6,45	0,47	0,1	1	1	0,56	2,81	6,45	0,65	22,52	1
837	16,74	1,46	6,03	254,51	9,83	1,5	0,4	5	2,44	19	318,06	136,75	181,31	6,52	0,51	0,1	4	1	0,56	2,81	6,52	0,65	22,53	1
838	16,76	1,46	6,64	256,61	9,81	1,53	0,41	5	2,44	19	318,44	136,95	181,49	6,7	0,52	0,11	4	1	0,56	2,8	6,7	0,72	22,73	1
839	16,78	1,52	6,33	292,31	9,83	1,55	0,45	5	2,45	19	318,82	137,14	181,68	6,8	0,57	0,11	4	1	0,56	2,81	6,8	0,78	22,75	1
840	16,8	1,51	8	287,05	9,84	1,57	0,48	5	2,45	19	319,2	137,34	181,86	6,87	0,61	0,12	4	1	0,56	2,82	6,87	0,83	22,74	1
841	16,82	1,5	8,47	284,76	9,85	1,56	0,55	5	2,48	19	319,58	137,54	182,04	6,8	0,69	0,12	4	1	0,56	2,84	6,8	0,81	22,5	1
842	16,84	1,49	9,08	283,45	9,86	1,55	0,57	5	2,49	19	319,96	137,73	182,23	6,73	0,72	0,12	4	1	0,56	2,85	6,73	0,8	22,36	1
843	16,86	1,48	8,86	281,34	9,86	1,54	0,58	5	2,49	19	320,34	137,93	182,41	6,69	0,73	0,12	4	1	0,56	2,86	6,69	0,79	22,28	1
844	16,88	1,48	8,79	279,59	9,86	1,53	0,58	5	2,49	19	320,72	138,12	182,6	6,62	0,74	0,12	4	1	0,55	2,86	6,62	0,78	22,19	1
845	16,9	1,46	9,17	278,01	9,87	1,52	0,6	5	2,5	19	321,1	138,32	182,78	6,55	0,77	0,12	4	1	0,55	2,87	6,55	0,77	22,07	1
846	16,92	1,45	9,53	277,57	9,86	1,51	0,61	5	2,51	19	321,48	138,52	182,96	6,49	0,78	0,12	4	1	0,55	2,88	6,49	0,76	21,97	1
847	16,94	1,45	8,99	278,71	9,86	1,53	0,59	5	2,5	19	321,86	138,71	183,15	6,59	0,75	0,12	4	1	0,55	2,87	6,59	0,77	22,13	1
848	16,96	1,52	8,74	282,48	9,86	1,56	0,53	5	2,47	19	322,24	138,91	183,33	6,73	0,67	0,12	4	1	0,55	2,84	6,73	0,78	22,45	1
849	16,98	1,52	7,01	283,8	9,87	1,58	0,45	5	2,44	19	322,62	139,11	183,51	6,85	0,56	0,11	4	1	0,55	2,81	6,85	0,78	22,82	1
850	17	1,52	5,34	283,01	9,87	1,56	0,32	5	2,39	19	323	139,3	183,7	6,74	0,4	0,12	1	0,99	0,55	2,77	6,76	0,78	23,05	1
851	17,02	1,47	2,62	280,47	9,88	1,53	0,2	5	2,35	19	323,38	139,5	183,88	6,59	0,25	0,12	1	0,98	0,56	2,72	6,69	0,77	23,29	1
852	17,04	1,45	1,06	279,59	9,88	1,51	0,08	0	2,3	19	323,76	139,69	184,07	6,42	0,1	0,12	1	0,95	0,57	2,66	6,6	0,76	23,49	1
853	17,06	1,43	-0,09	279,68	9,88	1,49	0,01	0	2,48	19	324,14	139,89	184,25	6,32	0,01	0,12	0	1	0,55	2,79	6,32	0,76	23,29	0
854	17,08	1,42	-0,65	279,5	9,89	1,47	-0,06	0	0	19	324,52	140,09	184,43	6,23	-0,08	0,12	0	1	0,55	0	6,23	0,75	23,36	0
855	17,1	1,41	-2,05	277,49	9,89	1,46	-0,13	0	0	19	324,9	140,28	184,62	6,14	-0,16	0,12	0	1	0,55	0	6,14	0,75	23,4	0
856	17,12	1,39	-2,9	276,52	9,89	1,45	-0,2	0	0	19	325,28	140,48	184,8	6,09	-0,26	0,12	0	1	0,55	0	6,09	0,74	23,52	0
857	17,14	1,39	-3,96	276,26	9,89	1,47	-0,36	0	0	19	325,66	140,68	184,98	6,2	-0,46	0,12	0	1	0,55	0	6,2	0,73	24,12	0
858	17,16	1,47	-8,98	276,17	9,88	1,67	-0,51	0	0	19	326,04	140,87	185,17	7,24	-0,63	0,11	0	1	0,55	0	7,24	0,8	26,36	0
859	17,18	1,97	-12,49	315,55	9,86	2,13	-0,27	0	0	19	326,42	141,07	185,35	9,71	-0,32	0,08	0	1	0,55	0	9,71	0,81	29,48	0
860	17,2	2,77	3,99	281,43	9,86	2,86	0,06	0	2,02	19	326,8	141,26	185,54	13,63	0,07	0,05	0	0,81	0,61	2,29	15,26	0,74	35,54	0
861	17,22	3,67	13,94	238,2	9,87	3,62	0,31	6	2,04	19	327,18	141,46	185,72	17,72	0,34	0,04	5	0,82	0,61	2,3	19,79	0,63	38,84	6
862	17,24	4,27	15,54	255,03	9,88	4,1	0,34	6	2,01	19	327,56	141,66	185,9	20,27	0,37	0,03	5	0,8	0,62	2,25	22,88	0,57	41,89	6
863	17,26	4,2	12,45	251,26	9,89	4,25	0,3	6	1,98	19	327,94	141,85	186,09	21,06	0,33	0,03	5	0,79	0,62	2,21	23,99	0,59	43,68	6
864	17,28	4,12	10,34	250,3	9,9	4,16	0,25	6	1,96	19	328,32	142,05	186,27	20,55	0,27	0,03	5	0,78	0,62	2,2	23,51	0,58	43,9	6
865	17,3	3,99	8,13	250,12	9,9	4,1	0,22	6	1,94	19	328,7	142,25	186,46	20,25	0,24	0,03	5	0,78	0,62	2,19	23,23	0,59	44	6
866	17,32	4,05	8,4	253,63	9,92	4,08	0,22	6	1,95	19	329,08	142,44	186,64	20,09	0,24	0,03	5	0,78	0,62	2,19	23,01	0,6	43,65	6
867	17,34	4,04	10,9	257,67	9,93	4,05	0,27	6	1,98	19	329,46	142,64	186,82	19,94	0,3	0,03	5	0,79	0,62	2,23	22,66	0,61	42,55	6
868	17,36	3,92	14,08	258,28	9,94	3,89	0,33	6	2,03	19	329,84	142,83	187,01	19,02	0,36	0,03	5	0,81	0,61	2,28	21,37	0,59	40,35	6
869	17,38	3,55	13,69	244,16	9,94	3,55	0,36	6	2,08	19	330,22	143,03	187,19	17,21	0,4	0,03	5	0,83	0,6	2,34	19,07	0,54	37,47	6
870	17,4	3,04	10,67	227,14	9,95	3,12	0,38	5	2,14	19	330,6	143,23	187,37	14,88	0,42	0,03	5	0,86	0,59	2,41	16,2	0,44	34,09	6
871	17,42	2,63	10,92	205,81	9,97	2,65	0,53	5	2,26	19	330,98	143,42	187,56	12,34	0,61	0,03	5	0,92	0,57	2,56	12,98	0,34	29,51	4
872	17,44	2,14	20,47	185,96	9,98	2,27	0,83	5	2,41	19	331,36	143,62	187,74	10,35	0,98	0,02	4	0,98	0,55	2,73	10,45	0,25	25,5	4
873	17,46	1,94	25,51	181,92	10,01	1,98	1,27	4	2,55	19	331,74	143,81	187,93	8,75	1,53	0,02	4	1	0,54	2,89	8,75	0,21	22,48	1
874	17,48	1,74	29,63	182,63	10,02	1,76	1,61	4	2,65	19	332,12	144,01	188,11	7,59	1,98	0,03	3	1	0,54	3	7,59	0,2	20,69	1
875	17,5	1,49	29,74	180,87	10,04	1,57	1,83	4	2,72	19	332,5	144,21	188,29	6,56	2,33	0,03	3	1	0,54	3,09	6,56	0,22	19,42	2
876	17,52	1,36	26,95	193,95	10,06	1,41	1,87	4	2,76	19	332,88	144,4	188,48	5,73	2,45	0,04	3	1	0,54	3,15	5,73	0,24	18,72	2
877	17,54	1,27	22,67	192,28	10,07	1,32	1,68	4	2,76	19	333,26	144,6	188,66	5,25	2,25	0,05	3	1	0,54	3,17	5,25	0,25	18,64	2

878	17,56	1,22	17,25	191,41	10,08	1,31	1,36	4	2,72	19	333,64	144,8	188,84	5,18	1,82	0,05	3	1	0,54	3,13	5,18	0,26	19,11	1
879	17,58	1,32	13,6	195,18	10,08	1,48	0,89	4	2,58	19	334,02	144,99	189,03	6,07	1,15	0,05	3	1	0,54	2,98	6,07	0,31	20,88	1
880	17,6	1,78	8,75	223,8	10,11	1,79	0,58	5	2,43	19	334,4	145,19	189,21	7,71	0,72	0,06	4	1	0,54	2,8	7,71	0,43	23,46	1
881	17,62	2,15	8,98	259,59	10,13	2,18	0,48	5	2,32	19	334,78	145,38	189,4	9,73	0,57	0,06	4	0,96	0,55	2,65	10	0,59	26,44	4
882	17,64	2,45	13,57	287,13	10,14	2,38	0,54	5	2,3	19	335,16	145,58	189,58	10,8	0,63	0,06	4	0,94	0,55	2,63	11,19	0,69	27,51	4
883	17,66	2,38	16	284,85	10,17	2,37	0,62	5	2,33	19	335,54	145,78	189,76	10,71	0,72	0,07	4	0,96	0,55	2,66	11,01	0,71	26,96	4
884	17,68	2,1	14,31	270,38	10,18	2,16	0,63	5	2,37	19	335,92	145,97	189,95	9,59	0,75	0,07	4	0,98	0,54	2,71	9,72	0,63	25,52	1
885	17,7	1,83	10,64	244,42	10,19	1,86	0,59	5	2,42	19	336,3	146,17	190,13	8	0,72	0,06	4	1	0,53	2,78	8	0,5	23,76	1
886	17,72	1,5	8,07	209,32	10,2	1,6	0,52	5	2,46	19	336,68	146,37	190,31	6,63	0,66	0,06	4	1	0,53	2,85	6,63	0,38	22,35	1
887	17,74	1,33	6,27	200,89	10,22	1,42	0,93	4	2,61	19	337,06	146,56	190,5	5,67	1,22	0,04	3	1	0,53	3,01	5,67	0,25	20,37	1
888	17,76	1,3	25,26	174,55	10,26	1,38	1,17	4	2,67	19	337,44	146,76	190,68	5,47	1,55	0,04	3	1	0,53	3,07	5,47	0,21	19,72	1
889	17,78	1,4	16,82	187,37	10,3	1,38	1,35	4	2,7	19	337,82	146,95	190,87	5,46	1,79	0,03	3	1	0,53	3,1	5,46	0,19	19,38	1
890	17,8	1,33	14	185,61	10,32	1,39	1,01	4	2,63	19	338,2	147,15	191,05	5,49	1,33	0,04	3	1	0,53	3,04	5,49	0,2	20,03	1
891	17,82	1,32	10,99	183,94	10,34	1,34	0,85	4	2,61	19	338,58	147,35	191,23	5,25	1,14	0,04	3	1	0,53	3,03	5,25	0,19	20,07	1
892	17,84	1,27	9,43	182,54	10,36	1,32	0,72	5	2,59	19	338,96	147,54	191,42	5,14	0,97	0,04	3	1	0,53	3,01	5,14	0,19	20,19	1
893	17,86	1,27	8,13	183,07	10,38	1,32	0,59	5	2,55	19	339,34	147,74	191,6	5,13	0,8	0,04	4	1	0,53	2,98	5,13	0,18	20,42	1
894	17,88	1,32	5,94	182,71	10,39	1,34	0,49	5	2,52	19	339,72	147,93	191,79	5,2	0,66	0,04	4	1	0,53	2,94	5,2	0,18	20,7	1
895	17,9	1,31	5,54	183,07	10,41	1,36	0,4	5	2,48	19	340,1	148,13	191,97	5,32	0,53	0,03	1	1	0,53	2,9	5,32	0,18	21,04	1
896	17,92	1,35	4,7	183,77	10,41	1,37	0,38	5	2,47	19	340,48	148,33	192,15	5,36	0,5	0,03	1	1	0,53	2,89	5,36	0,18	21,13	1
897	17,94	1,34	5,2	184,56	10,43	1,38	0,39	5	2,47	19	340,86	148,52	192,34	5,4	0,52	0,03	1	1	0,53	2,89	5,4	0,19	21,16	1
898	17,96	1,34	6,14	185,79	10,44	1,38	0,44	5	2,49	19	341,24	148,72	192,52	5,38	0,59	0,04	1	1	0,53	2,91	5,38	0,19	21,03	1
899	17,98	1,34	6,93	186,14	10,45	1,36	0,51	5	2,52	19	341,62	148,92	192,7	5,31	0,68	0,04	4	1	0,53	2,94	5,31	0,19	20,8	1
900	18	1,3	7,72	185,87	10,46	1,34	0,58	5	2,54	19	342	149,11	192,89	5,18	0,77	0,04	4	1	0,53	2,97	5,18	0,19	20,51	1
901	18,02	1,26	8,51	185,08	10,48	1,3	0,63	5	2,57	19	342,38	149,31	193,07	4,96	0,85	0,04	3	1	0,52	3	4,96	0,18	20,16	1
902	18,04	1,22	8,28	182,36	10,49	1,28	0,63	5	2,58	19	342,76	149,5	193,26	4,83	0,86	0,04	3	1	0,52	3,02	4,83	0,17	19,99	1
903	18,06	1,23	7,34	179,11	10,5	1,26	0,62	5	2,58	19	343,14	149,7	193,44	4,75	0,85	0,03	3	1	0,52	3,02	4,75	0,16	19,92	1
904	18,08	1,22	7,81	177,62	10,51	1,27	0,6	5	2,57	19	343,52	149,9	193,62	4,79	0,82	0,03	3	1	0,52	3,01	4,79	0,15	20,01	1
905	18,1	1,25	7,61	178,85	10,51	1,29	0,59	5	2,57	19	343,9	150,09	193,81	4,86	0,81	0,03	3	1	0,52	3	4,86	0,15	20,1	1
906	18,12	1,27	7,38	179,64	10,53	1,32	0,54	5	2,54	19	344,28	150,29	193,99	5,05	0,73	0,03	4	1	0,52	2,97	5,05	0,16	20,42	1
907	18,14	1,34	6,44	182,63	10,54	1,36	0,5	5	2,52	19	344,66	150,49	194,17	5,21	0,66	0,03	4	1	0,52	2,94	5,21	0,16	20,7	1
908	18,16	1,35	6,32	183,07	10,56	1,38	0,41	5	2,48	19	345,04	150,68	194,36	5,34	0,55	0,03	1	1	0,52	2,91	5,34	0,16	21,03	1
909	18,18	1,35	4,36	182,28	10,57	1,39	0,31	5	2,44	19	345,42	150,88	194,54	5,36	0,41	0,03	1	1	0,52	2,87	5,36	0,17	21,27	1
910	18,2	1,35	2,2	183,86	10,58	1,39	0,22	5	2,4	19	345,8	151,07	194,73	5,39	0,29	0,03	1	1	0,52	2,82	5,39	0,17	21,51	1
911	18,22	1,37	2,45	186,58	10,59	1,38	0,19	5	2,39	19	346,18	151,27	194,91	5,33	0,26	0,03	1	1	0,52	2,82	5,33	0,18	21,47	1
912	18,24	1,32	3,37	187,19	10,59	1,35	0,24	5	2,42	19	346,56	151,47	195,09	5,15	0,32	0,03	1	1	0,52	2,85	5,15	0,17	21,14	1
913	18,26	1,26	3,98	180,78	10,6	1,31	0,28	5	2,45	19	346,94	151,66	195,28	4,93	0,39	0,03	1	1	0,52	2,89	4,93	0,16	20,77	1
914	18,28	1,24	3,8	180,87	10,61	1,28	0,37	5	2,5	19	347,32	151,86	195,46	4,78	0,51	0,03	1	1	0,52	2,94	4,78	0,15	20,4	1
915	18,3	1,24	6,62	182,63	10,62	1,29	0,42	5	2,51	19	347,7	152,06	195,65	4,83	0,58	0,03	1	1	0,52	2,95	4,83	0,16	20,37	1
916	18,32	1,29	5,98	184,12	10,62	1,31	0,4	5	2,5	19	348,08	152,25	195,83	4,91	0,54	0,03	1	1	0,52	2,94	4,91	0,16	20,52	1
917	18,34	1,29	2,92	182,01	10,62	1,32	0,28	5	2,45	19	348,46	152,45	196,01	4,97	0,38	0,03	1	1	0,52	2,89	4,97	0,15	20,82	1
918	18,36	1,28	2,18	180,34	10,63	1,33	0,15	5	2,39	19	348,84	152,64	196,2	4,99	0,2	0,03	1	1	0,52	2,82	4,99	0,14	21,1	1
919	18,38	1,3	0,85	180,87	10,64	1,32	0,11	5	2,37	19	349,22	152,84	196,38	4,92	0,14	0,03	1	1	0,52	2,8	4,92	0,14	21,1	1
920	18,4	1,26	1,14	180,08	10,64	1,3	0,1	0	2,37	19	349,6	153,04	196,56	4,84	0,13	0,03	1	1	0,52	2,81	4,84	0,14	21,01	1
921	18,42	1,23	1,84	178,94	10,66	1,28	0,12	5	2,39	19	349,98	153,23	196,75	4,7	0,16	0,03	1	1	0,52	2,83	4,7	0,13	20,78	1
922	18,44	1,23	1,57	178,5	10,67	1,26	0,16	5	2,41	19	350,36	153,43	196,93	4,64	0,22	0,03	1	1	0,51	2,86	4,64	0,13	20,6	1
923	18,46	1,22	2,72	178,15	10,67	1,26	0,21	5	2,44	19	350,74	153,62	197,12	4,6	0,29	0,03	1	1	0,51	2,89	4,6	0,13	20,47	1
924	18,48	1,22	3,51	178,15	10,69	1,26	0,25	5	2,45	19	351,12	153,82	197,3	4,61	0,34	0,03	1	1	0,51	2,91	4,61	0,13	20,41	1
925	18,5	1,24	3,17	179,38	10,7	1,29	0,32	5	2,48	19	351,5	154,02	197,48	4,73	0,45	0,03	1	1	0,51	2,93	4,73	0,13	20,42	1
926	18,52	1,29	5,83	184,38	10,71	1,35	0,37	5	2,47	19	351,88	154,21	197,67	5,04	0,5	0,03	1	1	0,51	2,92	5,04	0,16	20,74	1
927	18,54	1,4	5,96	191,41	10,72	1,4	0,25	5	2,41	19	352,26	154,41	197,85	5,31	0,33	0,03	1	1	0,51	2,84	5,31	0,17	21,34	1
928	18,56	1,4	-1,47	187,54	10,74	1,43	0,09	0	2,33	19	352,64	154,61	198,03	5,46	0,12	0,03	1	0,99	0,51	2,75	5,48	0,17	21,91	1
929	18,58	1,39	-0,63	186,49	10,75	1,47	-0,1	0	0	19	353,02	154,8	198,22	5,63	-0,13	0,03	0	1	0,51	0	5,63	0,17	22,57	0
930	18,6	1,5	-2,37	193,78	10,76	1,53	-0,07	0	0	19	353,4	155	198,4	5,92	-0,09	0,03	0	1	0,51	0	5,92	0,19	22,91	0
931	18,62	1,57	-0,07	198,87	10,77	1,59	0	0	0	19	353,78	155,19	198,59	6,25	-0,01	0,03	0	1	0,51	0	6,25	0,22	23,22	0
932	18,64	1,58	2,2	202,82	10,78	1,59	0,16	5	2,31	19	354,16	155,39	198,77	6,2	0,21	0,04	1	0,99	0,51	2,73	6,26	0,22	22,8	1

933	18,66	1,48	5,54	197,99	10,79	1,54	0,34	5	2,41	19	354,54	155,59	198,95	5,96	0,45	0,04	1	1	0,51	2,83	5,96	0,22	21,97	1
934	18,68	1,43	8,1	195,09	10,8	1,47	0,55	5	2,5	19	354,92	155,78	199,14	5,58	0,72	0,04	4	1	0,51	2,93	5,58	0,2	21,04	1
935	18,7	1,36	10,49	192,46	10,81	1,41	0,66	5	2,55	19	355,3	155,98	199,32	5,28	0,89	0,04	3	1	0,51	2,99	5,28	0,19	20,46	1
936	18,72	1,31	9,45	191,49	10,82	1,36	0,71	5	2,58	19	355,68	156,18	199,5	5,02	0,96	0,04	3	1	0,51	3,02	5,02	0,18	20,08	1
937	18,74	1,28	8,78	190,53	10,83	1,33	0,71	5	2,59	19	356,06	156,37	199,69	4,86	0,97	0,04	3	1	0,51	3,03	4,86	0,18	19,89	1
938	18,76	1,27	10,14	193,34	10,83	1,33	0,7	5	2,58	19	356,44	156,57	199,87	4,89	0,96	0,04	3	1	0,51	3,03	4,89	0,18	19,94	1
939	18,78	1,33	9,24	195,88	10,88	1,35	0,69	5	2,57	19	356,82	156,76	200,06	4,96	0,93	0,04	3	1	0,51	3,02	4,96	0,19	20,05	1
940	18,8	1,32	8,38	193,95	10,92	1,36	0,65	5	2,56	19	357,2	156,96	200,24	4,98	0,88	0,04	3	1	0,51	3,01	4,98	0,18	20,15	1
941	18,82	1,29	8,61	191,93	10,95	1,34	0,62	5	2,56	19	357,58	157,16	200,42	4,88	0,85	0,04	3	1	0,51	3,01	4,88	0,18	20,07	1
942	18,84	1,28	8,07	192,37	10,97	1,32	0,6	5	2,56	19	357,96	157,35	200,61	4,81	0,82	0,04	3	1	0,51	3,01	4,81	0,17	20,03	1
943	18,86	1,28	7,12	192,99	10,98	1,32	0,58	5	2,55	19	358,34	157,55	200,79	4,81	0,79	0,04	3	1	0,5	3	4,81	0,18	20,06	1
944	18,88	1,29	7,77	195,53	10,99	1,35	0,56	5	2,54	19	358,72	157,74	200,98	4,92	0,76	0,04	4	1	0,5	2,99	4,92	0,2	20,23	1
945	18,9	1,35	7,55	205,1	10,99	1,39	0,56	5	2,53	19	359,1	157,94	201,16	5,12	0,75	0,04	4	1	0,5	2,97	5,12	0,23	20,47	1
946	18,92	1,4	7,86	212,04	10,99	1,46	0,46	5	2,47	19	359,48	158,14	201,34	5,48	0,62	0,05	4	1	0,5	2,91	5,48	0,27	21,1	1
947	18,94	1,51	4,94	218,36	11,01	1,48	0,41	5	2,45	19	359,86	158,33	201,53	5,58	0,55	0,05	1	1	0,5	2,89	5,58	0,28	21,32	1
948	18,96	1,41	5,61	211,95	11,02	1,46	0,4	5	2,46	19	360,24	158,53	201,71	5,43	0,54	0,05	1	1	0,5	2,9	5,43	0,26	21,16	1
949	18,98	1,32	7,08	204,93	11,04	1,38	0,48	5	2,5	19	360,62	158,73	201,89	5,04	0,65	0,05	4	1	0,5	2,95	5,04	0,23	20,53	1
950	19	1,28	7,03	200,89	11,05	1,33	0,52	5	2,53	19	361	158,92	202,08	4,81	0,72	0,04	4	1	0,5	2,99	4,81	0,21	20,16	1
951	19,02	1,28	6,76	200,36	11,06	1,35	0,45	5	2,5	19	361,38	159,12	202,26	4,87	0,61	0,04	1	1	0,5	2,96	4,87	0,21	20,38	1
952	19,04	1,36	4,33	204,84	11,06	1,46	0,33	5	2,43	19	361,76	159,31	202,45	5,43	0,44	0,05	1	1	0,5	2,87	5,43	0,25	21,32	1
953	19,06	1,62	3,43	226	11,08	1,73	0,23	5	2,31	19	362,14	159,51	202,63	6,74	0,29	0,05	1	0,99	0,5	2,73	6,8	0,36	23,33	1
954	19,08	2,06	4,28	268,01	11,1	2,25	0,19	5	2,18	19	362,52	159,71	202,81	9,31	0,22	0,06	5	0,92	0,53	2,54	9,85	0,55	27,51	1
955	19,1	2,91	4,8	321,07	11,1	2,89	0,21	5	2,09	19	362,9	159,9	203	12,43	0,24	0,06	5	0,87	0,55	2,41	13,62	0,75	32,24	6
956	19,12	3,5	9,01	345,19	11,12	3,49	0,25	6	2,03	19	363,28	160,1	203,18	15,4	0,28	0,06	5	0,84	0,56	2,33	17,23	0,89	36,39	6
957	19,14	3,86	12,43	353,79	11,12	3,88	0,29	6	2,01	19	363,66	160,3	203,36	17,28	0,33	0,05	5	0,83	0,56	2,3	19,5	0,95	38,64	6
958	19,16	4,06	12,86	358,61	11,12	4,08	0,32	6	2	19	364,04	160,49	203,55	18,24	0,35	0,05	5	0,82	0,56	2,29	20,65	0,96	39,7	6
959	19,18	4,09	13,63	355,63	11,13	4,08	0,3	6	1,99	19	364,42	160,69	203,73	18,25	0,32	0,05	5	0,82	0,57	2,27	20,74	0,95	40,06	6
960	19,2	3,88	9,64	346,42	11,12	3,87	0,26	6	1,99	19	364,8	160,88	203,92	17,19	0,29	0,05	5	0,82	0,56	2,28	19,49	0,9	39,03	6
961	19,22	3,43	6,76	330,63	11,13	3,48	0,22	6	2,02	19	365,18	161,08	204,1	15,27	0,25	0,05	5	0,83	0,56	2,32	17,15	0,81	36,54	6
962	19,24	2,94	7,03	300,55	11,15	3,03	0,3	5	2,11	19	365,56	161,28	204,28	13,05	0,34	0,05	5	0,88	0,54	2,43	14,21	0,68	32,38	6
963	19,26	2,54	13,13	267,31	11,17	2,57	0,58	5	2,29	19	365,94	161,47	204,47	10,79	0,68	0,05	4	0,96	0,51	2,64	11,11	0,52	27,23	4
964	19,28	2,07	24,71	237,49	11,18	2,2	1,01	5	2,46	19	366,32	161,67	204,65	8,97	1,21	0,05	4	1	0,5	2,83	8,97	0,41	23,47	1
965	19,3	1,85	28,72	234,07	11,2	1,89	1,5	4	2,6	19	366,7	161,87	204,84	7,42	1,86	0,05	3	1	0,49	3	7,42	0,34	20,79	1
966	19,32	1,61	31,3	223,19	11,21	1,7	1,79	4	2,69	19	367,08	162,06	205,02	6,52	2,29	0,05	3	1	0,49	3,09	6,52	0,31	19,46	2
967	19,34	1,52	31,74	220,29	11,22	1,61	1,89	4	2,72	19	367,46	162,26	205,2	6,04	2,45	0,05	3	1	0,49	3,13	6,04	0,29	18,91	2
968	19,36	1,56	28,13	224,77	11,22	1,58	1,73	4	2,7	19	367,84	162,45	205,39	5,92	2,25	0,05	3	1	0,49	3,12	5,92	0,31	19,1	2
969	19,38	1,54	22,36	230,3	11,23	1,6	1,42	4	2,66	19	368,22	162,65	205,57	5,98	1,85	0,05	3	1	0,49	3,08	5,98	0,33	19,71	1
970	19,4	1,56	17,65	233,37	11,23	1,57	1,16	4	2,62	19	368,6	162,85	205,75	5,85	1,52	0,06	3	1	0,49	3,04	5,85	0,34	20,09	1
971	19,42	1,48	14,72	234,42	11,25	1,54	1	4	2,59	19	368,98	163,04	205,94	5,67	1,32	0,06	3	1	0,49	3,03	5,67	0,34	20,22	1
972	19,44	1,43	13,91	233,64	11,25	1,48	0,94	4	2,6	19	369,36	163,24	206,12	5,4	1,25	0,06	3	1	0,49	3,04	5,4	0,34	20,05	1
973	19,46	1,4	13,24	230,74	11,26	1,45	0,91	4	2,6	19	369,74	163,43	206,31	5,24	1,23	0,06	3	1	0,49	3,05	5,24	0,32	19,94	1
974	19,48	1,39	12,56	226,88	11,27	1,44	0,89	4	2,6	19	370,12	163,63	206,49	5,18	1,2	0,06	3	1	0,49	3,05	5,18	0,31	19,91	1
975	19,5	1,4	12,83	225,47	11,27	1,44	0,91	4	2,6	19	370,5	163,83	206,67	5,16	1,22	0,06	3	1	0,49	3,05	5,16	0,3	19,87	1
976	19,52	1,39	13,62	223,28	11,29	1,43	0,95	4	2,61	19	370,88	164,02	206,86	5,1	1,28	0,06	3	1	0,49	3,06	5,1	0,29	19,73	1
977	19,54	1,36	14	221,87	11,32	1,41	0,93	4	2,61	19	371,26	164,22	207,04	5,02	1,26	0,06	3	1	0,49	3,07	5,02	0,28	19,68	1
978	19,56	1,36	11,61	222,4	11,32	1,41	0,8	4	2,59	19	371,64	164,42	207,22	4,99	1,09	0,06	3	1	0,49	3,04	4,99	0,28	19,86	1
979	19,58	1,37	8,32	223,98	11,34	1,41	0,6	5	2,53	19	372,02	164,61	207,41	5,01	0,81	0,06	3	1	0,49	2,99	5,01	0,28	20,27	1
980	19,6	1,37	5,33	223,89	11,36	1,43	0,34	5	2,44	19	372,4	164,81	207,59	5,08	0,46	0,05	1	1	0,49	2,9	5,08	0,28	20,84	1
981	19,62	1,4	0,91	220,38	11,37	1,44	0,21	5	2,38	19	372,78	165	207,78	5,16	0,28	0,05	1	1	0,49	2,84	5,16	0,28	21,21	1
982	19,64	1,43	2,85	222,58	11,38	1,49	0,24	5	2,38	19	373,16	165,2	207,96	5,35	0,32	0,05	1	1	0,49	2,84	5,35	0,28	21,4	1
983	19,66	1,5	6,97	226	11,39	1,51	0,37	5	2,43	19	373,54	165,4	208,14	5,46	0,5	0,05	1	1	0,49	2,88	5,46	0,29	21,26	1
984	19,68	1,47	7,15	229,95	11,39	1,5	0,51	5	2,48	19	373,92	165,59	208,33	5,4	0,68	0,06	4	1	0,49	2,93	5,4	0,3	20,9	1
985	19,7	1,39	8,99	230,74	11,39	1,46	0,56	5	2,51	19	374,3	165,79	208,51	5,19	0,75	0,06	4	1	0,49	2,97	5,19	0,3	20,55	1
986	19,72	1,37	8,34	226,97	11,41	1,4	0,61	5	2,54	19	374,68	165,99	208,69	4,91	0,83	0,06	3	1	0,49	3	4,91	0,29	20,13	1
987	19,74	1,31	8,3	223,89	11,42	1,37	0,61	5	2,54	19	375,06	166,18	208,88	4,77	0,83	0,06	3	1	0,49	3,02	4,77	0,28	19,9	

PENETRATIO s.n.c

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)
P.IVA 02174580502

**RISULTATI DI UNA PROSPEZIONE GEOFISICA M.A.S.W.
ESEGUITA PRESSO LA STRADA PROVINCIALE 26,
NEL COMUNE DI CAPANNOLI (PI).**



~~~~~

**Agosto 2023**

**Committente: Geol. Chiara Marconi**



**ALLEGATO 11**

**INDICE**

|                                                       |   |
|-------------------------------------------------------|---|
| 1 PREMESSE.....                                       | 3 |
| 2 GENERALITÀ SULLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH..... | 3 |
| 3 IL METODO M.A.S.W.....                              | 5 |
| 4 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIE IMPIEGATE.....         | 6 |
| 5 INTERPRETAZIONE DEI DATI.....                       | 7 |

**ALLEGATI:**

- *Grafici "common-shot gather", spettro di velocità, profilo verticale onde S e modello sismostratigrafico*
- *Report di calcolo*
- *Documentazione fotografica*

---

**RISULTATI DI UNA PROSPEZIONE GEOFISICA M.A.S.W.  
ESEGUITA PRESSO LA STRADA PROVINCIALE 26,  
NEL COMUNE DI CAPANNOLI (PI).**



**1 PREMESSE**

La presente relazione descrive i risultati della prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) eseguita, su incarico del geologo Chiara Marconi, in prossimità del corso della Strada Provinciale 26, nel Comune di Capannoli (PI).

L'indagine M.A.S.W. è stata effettuata con l'obiettivo di determinare il parametro  $V_{s_{eq}}$ , necessario al fine della classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto, volendo procedere con l'approccio semplificato secondo la normativa vigente (D.M. 17 gennaio 2018 – "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni").

**2 GENERALITÀ SULLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH**

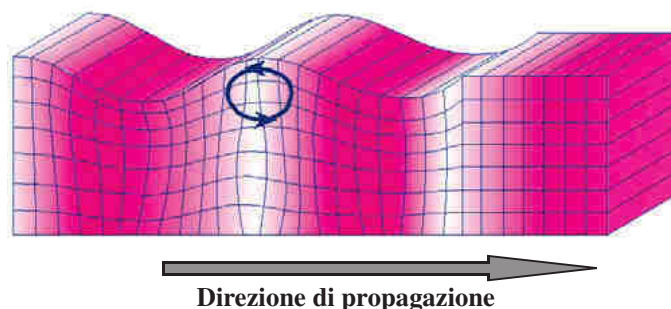
Le onde di Rayleigh sono polarizzate in un piano verticale (Fig. 1) e si generano in corrispondenza della superficie libera del mezzo quando viene sollecitato acusticamente. In questo tipo di onde le particelle descrivono un movimento di tipo ellittico la cui ampiezza decresce esponenzialmente con la distanza dalla superficie libera.

L'asse maggiore delle ellissi è normale alla superficie libera del mezzo ed alla direzione di propagazione delle onde e le particelle compiono questo movimento ellittico in senso retrogrado alla direzione di propagazione delle onde che vengono così generate.

Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a  $0.92 V_s$ .

In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e  $0.92 V_s$ .

La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).



**Fig. 1 - Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento delle particelle retrogrado rispetto al senso di propagazione dell'onda.**

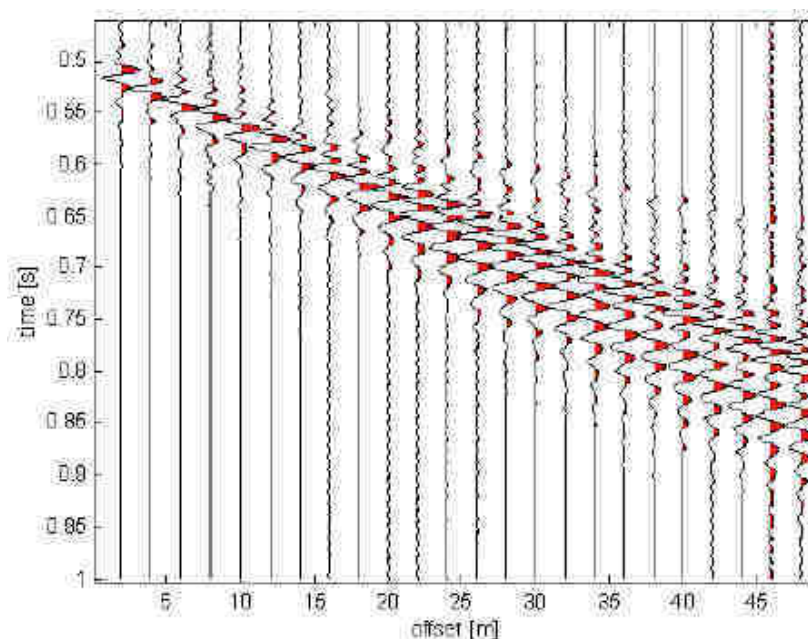


La determinazione della velocità delle onde di taglio  $V_s$  tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde  $P$  (7%) ed  $S$  (26%).

I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla  $V_p$  e dalla densità, è funzione innanzitutto della  $V_s$ , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dal DM 17/01/2018, mentre la velocità delle onde  $P$  misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde  $S$  è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde  $P$ , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle  $V_s$ , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. In caso di variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale si propaga a una diversa velocità (velocità di fase) che a sua volta corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda. (Fig. 2)

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione.



**Fig. 2 – Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato. Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.**

### **3 IL METODO M.A.S.W.**

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è un'efficiente e accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio  $V_S$ .

Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso tecniche computazionali, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 3 fasi fondamentali:

- acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni;
- estrazione del modo fondamentale dalla curva di dispersione (grafico velocità di fase rispetto alla frequenza) delle onde superficiali di Rayleigh;
- inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle  $V_S$ .

Per ottenere un profilo  $V_S$  vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume ( $P$  e  $S$ ), sia onde di superficie (Rayleigh e Love), che si propagano in tutte le direzioni.

Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, ecc.) e diventano rumore.

Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana.

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella possibilità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni.

L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali. Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti in una immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni. Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico.

### **4 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIE IMPIEGATE**

Per l'indagine in oggetto si è impiegata un'attrezzatura AMBROGEO "ECHO12-24/2002 Sismic Unit", avente le seguenti caratteristiche:

- . numero di canali: 24
- . sampler interval: 0,296 msec
- . A/D conversion: 16 bit
- . input impedance: 1KOhm
- . Gain: 10 dB – 100 dB (step 1 dB)
- . saturation tension: +/- 2,3 V
- . saturation level: 100 dB

- . distorsion: 0,01%
- . sampler:
  - 25 msec (191 punti)
  - 50 msec (383 punti)
  - 100 msec (756 punti)
  - 200 msec (1530 punti)
  - 400 msec (3060 punti)
  - 800 msec (6121 punti)
  - 1000 msec
- . sampling: 130 microsec
- . filter low pass: 50/950 Hz, step 1 Hz
- . digital filter low pass: 1000-50
- . digital filter high pass: 0-250
- . frequency response: 7-950 Hz, filter at 950 Hz
- . dynamic range: 93 dB
- . noise: 0,66 uV RMS, gain = 55 dB
- . crosstalk: 52 dB, gain = 55 dB
- . power: 12 V.

Il software di acquisizione dati è "ECHO 12-24" vers. 7.00.

L'attrezzatura è completata da 2 cavi sismici a 12 takes out spazati a 5 m, con connettori cannon, montati su rullo, geofoni "Geospace" a 4,5 Hz, mazza di battuta da 8 Kg con interruttore starter, cavo trigger da 200 m montato su rullo.

Lo stendimento impiegato per il profilo MASW in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

- n. geofoni: 24
- spaziatura fra i geofoni: 2,00 m
- n. shots: sono state effettuate 5 rilevazioni, impiegando la massa battente, a distanze di 2,0 m, 4,0 m, 6,0 m, 8,0 m, e 10m dalla linea geofonica
- tempo di acquisizione: 1.000 msec

Il profilo è da considerare sostanzialmente orizzontale, in quanto i dislivelli massimi lungo lo stendimento sono modesti (nell'ordine del decimetro).

## **5 INTERPRETAZIONE DEI DATI**

Per l'interpretazione dei dati è stato impiegato il software winMASW versione 6.0 professional, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite il processo d'inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh acquisite con la tecnica MASW. Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo.

Il processo si articola in due fasi:

- . determinazione dello spettro di velocità dove è possibile identificare la curva di dispersione, mediante il picking riconoscendo il solo modo fondamentale o anche i modi superiori.
- . inversione della curva di dispersione mediante algoritmi genetici.

Per il processo d'inversione si procede definendo un intervallo di ricerca sia per quanto riguarda le velocità che per gli spessori, all'interno del quale il software valuta tutte le possibili soluzioni fornendo quella più rispondente al picking eseguito. Risulta evidente che la rispondenza tra modello reale del sito e quello ottenuto dal processo d'inversione risente fortemente degli intervalli impostati all'interno dei quali il software esegue la ricerca. Il modello calcolato sarà più prossimo a quello reale tante più informazioni del sito si avranno a disposizione e quindi tanto più gli intervalli di ricerca saranno stringenti.

É possibile inoltre procedere con la modellazione diretta inserendo un modello di partenza del sito e confrontando la curva sintetica calcolata dal software con quella di dispersione ottenuta dalle rilevazioni con tecnica MASW.

Nel caso in esame il *picking* della curva di dispersione è stato eseguito riconoscendo il solo modo fondamentale utilizzando il grafico spettro di velocità/velocità di fase relativo allo shot con offset di 10,00 m, che è risultato con sufficiente grado di definizione. Anche gli spettri relativi agli altri shots sono risultati confrontabili con quello preso in esame.

I profili di velocità delle onde S ottenuti sono profili semplificati multistrato derivanti da parametri di partenza quali spessori e ranges di velocità. Tali parametri sono stimabili con indagini aggiuntive quali sondaggi geognostici, prove penetrometriche, indagini di sismica in foro o a rifrazione. In assenza di tali approfondimenti non è possibile ottenere il modello reale sismostratigrafico, ma sarà comunque possibile fornire un valore di  $V_{s_{eq}}$  affidabile.

Il software winMasw presenta come soluzione due modelli: il *modello migliore*, cioè quello che presenta la differenza minore tra la curva osservata e calcolata, e un *modello medio* calcolato secondo un'operazione statistica, fornendo per ciascun modello il valore di  $V_{s_{eq}}$ .

Di seguito sono riportate le velocità  $V_s$  e gli spessori dei livelli sismici costituenti i due modelli.

- secondo il MODELLO MEDIO

| strato n.     | 1   | 2   | 3   | 4   |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| VS (m/s):     | 193 | 212 | 285 | 348 |
| spessori (m): | 8,4 | 7,1 | 5,2 |     |

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

| strato n.     | 1   | 2   | 3    | 4   |
|---------------|-----|-----|------|-----|
| VS (m/s):     | 193 | 211 | 263  | 350 |
| spessori (m): | 9,2 | 5,9 | 3,60 |     |

Come evidenziato dalle tabelle sopra riportate e nella colonna sismostratigrafica in allegato 1, l'indagine sismica non ha intercettato il substrato ( $V_s > 800$  m/s) entro la profondità di -30,00 m dal p.c. di riferimento.

In ottemperanza con quanto riportato nel D.M. 17 gennaio 2018 il valore della  $V_{s_{eq}}$  è quindi definito dal parametro  $V_{s_{30}}$ .

Con i dati ottenuti per la zona di indagine si ha:

- $V_{s_{30}}$  del *modello medio*: **246m/s**
- $V_{s_{30}}$  del *modello migliore*: **247 m/s**

Per le categorie di suolo che permettono l'approccio semplificato si rimanda alla Tab. 3.2.II del D.M. 17 gennaio 2018.

Pur precisando che la scelta della corretta categoria di sottosuolo spetta al Progettista, sulla base delle proprie conoscenze e valutazioni geologiche del sito, oltre che ai risultati della presente indagine sismica riportati nelle soprastanti tabelle, si identifica una categoria di sottosuolo di tipo **C** secondo la tabella 3.2.II del DM 17 gennaio 2018 (aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"), corrispondente a *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."*

Per la consultazione del report si rimanda all'allegato 2 in calce.

San Miniato (PI), 10/08/2023

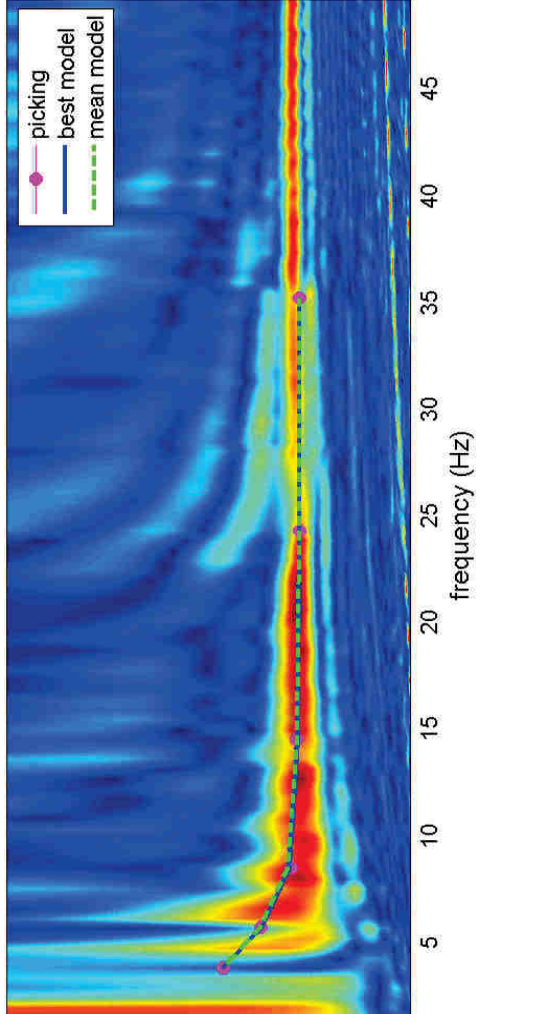
**Penetratio s.n.c.**

Dott. Geol. G. Lotti

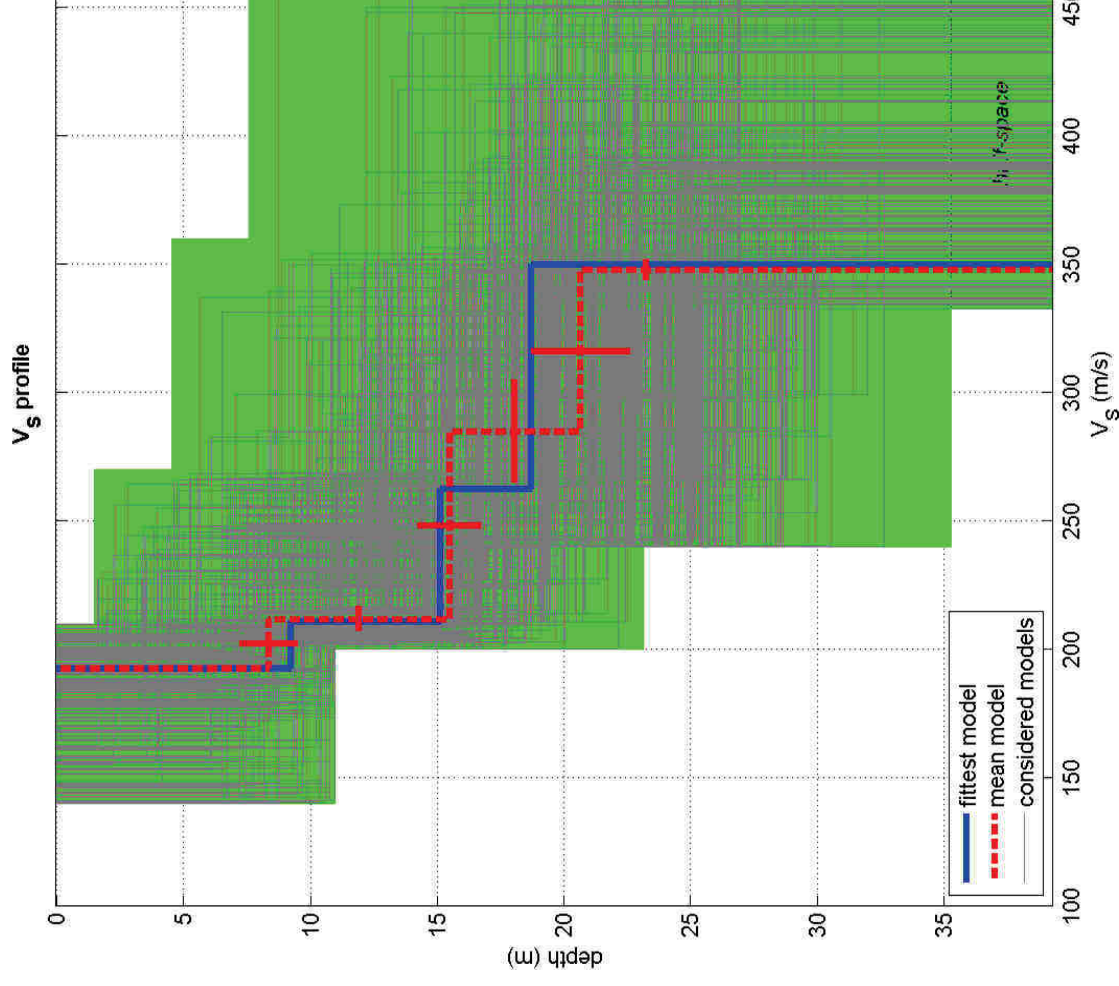
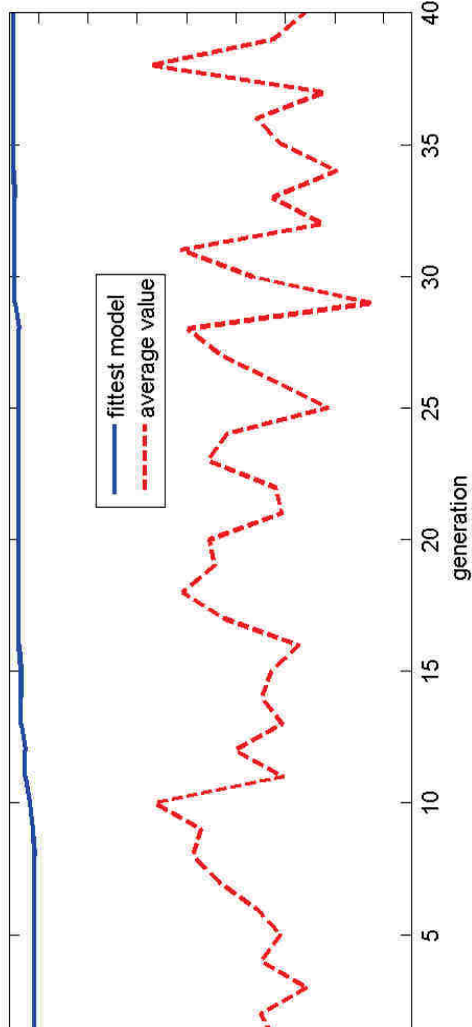


***Allegato 1***

velocity spectrum & dispersion curve



misfit evolution



dataset: 10m.SGY

dispersion curve: 10m.cdp

Vs30 (best model): 247 m/s

Vs30 (mean model): 246 m/s

## #1: processing (MASW analyses)

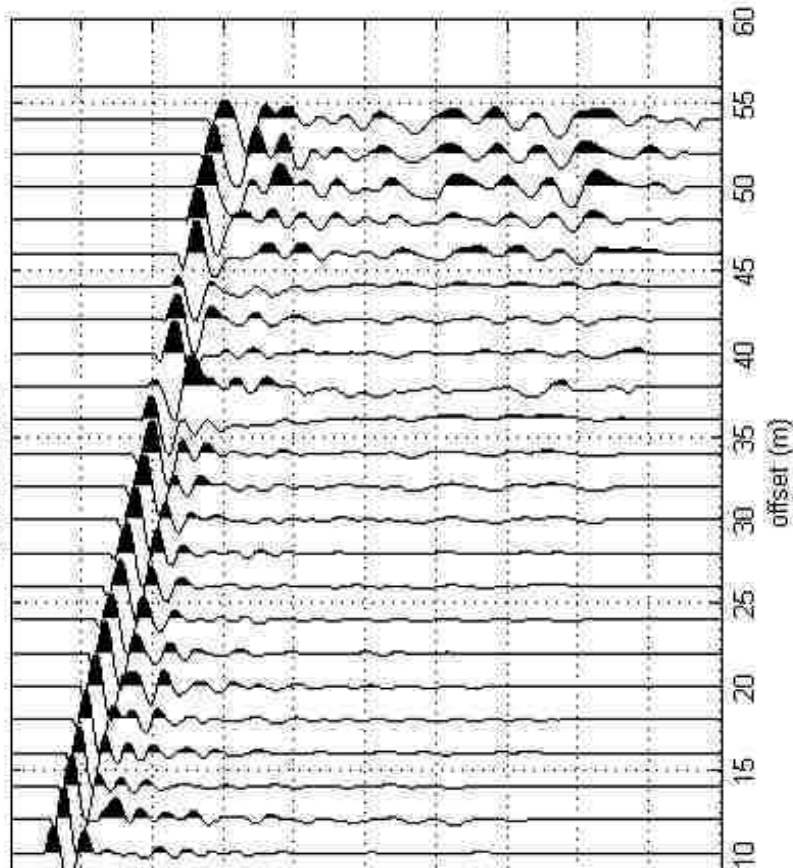
1 GY

1 ms

t: 10 m

ping: 2 m

normalized traces



data selection

activate

select

cancel

60

save

filtering & spectra

filter

cancel

0-20Hz

spectrum

spectrogram

refraction

refraction

100

upload

save

clear refraction

setting

time length to visualize (s)

done

flip traces

zero padding

## #2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMI analyses)

MASW: compute velocity spectrum

phase velocity

f-k

group velocity

handling the spectra

save

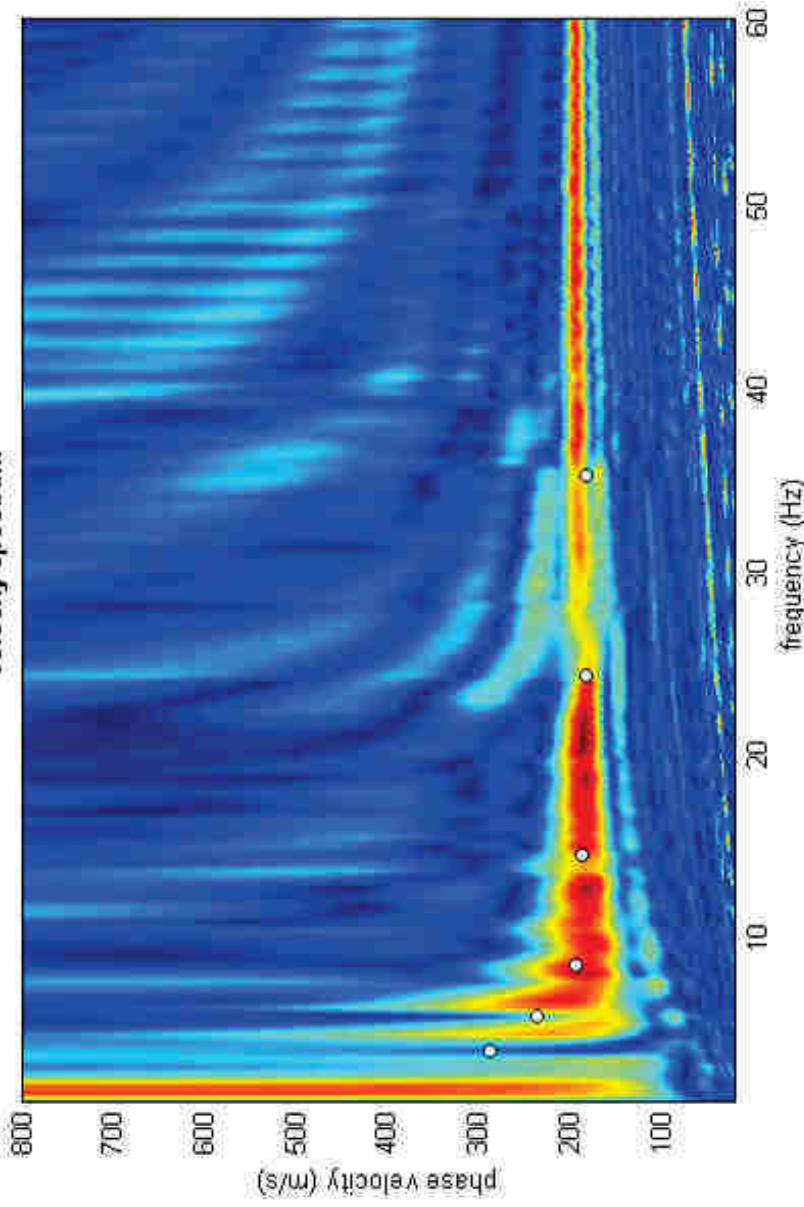
upload

merge

explore spectrum

mode separation

velocity spectrum



modelling

synthetics

ZVF:

elastic

shows DC

synthetics

calculate

upload mod.

save model

refresh

report

Vs (m/s)

100

180

260

400

600

800

1200

0

Poisson

0.4

0.35

0.35

0.35

0.35

0.35

0.3

0.2

thickness (m)

1

2

5

5

7

80

0

about Poisson

general setting

Rayleigh

3

phase vel

Refraction

Reference depth

H/V body waves

H/V modes (S/W ellipticity)



***Allegato 2***

## Analyzing phase velocities

==o== SECTION#1

dataset: 10m.SGY

minimum offset (m): 10

geophone spacing (m): 2

sampling (ms): 0.131

Dispersion curve: 10m.cdp

Number of individuals: 30

Number of generations: 31

## Rayleigh-wave dispersion analysis

### Analyzing phase Velocities

|                                                |     |          |          |
|------------------------------------------------|-----|----------|----------|
| Adopted search space (minimum Vs & thickness): | 140 | 1.521397 | 200      |
| 3.042794                                       | 240 | 3.042794 | 332.7222 |
| Adopted search space (maximum Vs & thickness): | 210 | 10.95406 | 270      |
| 12.17118                                       | 360 | 12.17118 | 477      |
| Adopted Poisson values:                        | 0.4 | 0.35     | 0.35     |

Output folder: C:\Users\Beppe\Desktop\output\_disp

==o== SECTION#2

## Rayleigh wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -5.8021  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -5.5047  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -6.4421  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -5.507  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -5.9106  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -5.4039  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -4.6605  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -4.1287  
-0.93128

Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -4.3015  
-0.895

Optimizing Vs & Thickness - generation: 10; average & best misfits: -3.3628  
-0.84092

Optimizing Vs & Thickness - generation: 11; average & best misfits: -5.9594  
-0.74435

Optimizing Vs & Thickness - generation: 12; average & best misfits: -4.9876  
-0.74435

Optimizing Vs & Thickness - generation: 13; average & best misfits: -5.9483  
-0.65833  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 14; average & best misfits: -5.5343  
-0.65833  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 15; average & best misfits: -5.7128  
-0.65182  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 16; average & best misfits: -6.2721  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 17; average & best misfits: -4.7708  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 18; average & best misfits: -3.9267  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 19; average & best misfits: -4.5579  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 20; average & best misfits: -4.4658  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 21; average & best misfits: -5.9321  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 22; average & best misfits: -5.8016  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 23; average & best misfits: -4.4307  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 24; average & best misfits: -4.8188  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 25; average & best misfits: -6.8676  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 26; average & best misfits: -5.7904  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 27; average & best misfits: -4.6993  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 28; average & best misfits: -4.0324  
-0.61437  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 29; average & best misfits: -7.7785  
-0.5329  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 30; average & best misfits: -5.3202  
-0.5329  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 31; average & best misfits: -3.8857  
-0.5329

Checking the new search space (for the finer search)

Now a finer search around the most promising search space area

Rayleigh wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -6.7578  
-0.5329  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -5.7475  
-0.5329  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -7.0393  
-0.51112  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -5.9363  
-0.51112  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -5.4081  
-0.51112

Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -6.8018  
 -0.51112  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -3.2778  
 -0.51112  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -5.7701  
 -0.51112  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -6.4003  
 -0.51112

Model after the Vs & Thickness optimization (fixed Poisson values):

Vs (m/s): 193 211 263 350  
 Thickness (m): 9.2 5.9 3.6

Poisson: 0.4 0.35 0.35 0.35

Vp & Density Optimization

p14 =

0

p15 =

6

p16 =

|        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.1072 | 0.1610 | 0.2402 | 0.4111 | 0.6897 | 1.0000 |
| 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

Rayleigh wave analysis

Optimizing Vp & Density - generation: 1; average & best misfits: -1.2723  
 -0.50333  
 Optimizing Vp & Density - generation: 2; average & best misfits: -1.1152  
 -0.50333  
 Optimizing Vp & Density - generation: 3; average & best misfits: -1.0132  
 -0.50333  
 Optimizing Vp & Density - generation: 4; average & best misfits: -0.99392  
 -0.50333  
 Optimizing Vp & Density - generation: 5; average & best misfits: -0.92847  
 -0.49235  
 Optimizing Vp & Density - generation: 6; average & best misfits: -0.9172  
 -0.48899  
 Optimizing Vp & Density - generation: 7; average & best misfits: -0.83609  
 -0.48836  
 Optimizing Vp & Density - generation: 8; average & best misfits: -0.72838  
 -0.48836  
 Optimizing Vp & Density - generation: 9; average & best misfits: -0.78801  
 -0.48836

Number of models considered to calculate the average model: 10

#####  
 RESULTS  
 #####

Dataset: 10m.SGY  
 Analyzed curve/spectrum: 10m.cdp

===== SECTION#3

Analyzing Phase Velocities

Analyzing Rayleigh-Wave Dispersion

===== MEAN MODEL

Vs (m/s):                    193  212  285  348  
 Standard deviations (m/s): 0    5  20    4

Thickness (m):                8.4                7.1                5.2  
 Standard deviations (m): 1.1                1.3                1.9

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus  
 Vp (m/s):                    492  482  622  744  
 Density (gr/cm3):            1.88    1.88    1.94    1.98  
 Vp/Vs ratio: 2.55            2.27    2.18    2.14  
 Poisson: 0.41    0.38    0.37    0.36  
 Shear modulus (MPa): 70                84                157                240  
 Estimated static shear modulus (MPa): 0                    0                    0                    0

Fundamental mode  
 Mean model  
 f(Hz)            VR(m/s)  
 3.77386        288.0658  
 5.66847        236.0897  
 8.45467        198.4018  
 14.4728        185.2435  
 24.2802        182.4838  
 35.2021        182.1287

===== SECTION#4

BEST MODEL

Vs (m/s): 193  211  263  350  
 thickness (m): 9.2231            5.8926            3.6156

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus  
 Vp (m/s):                    500  469  475  769

|                                       |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------|------|------|------|
| Density (gr/cm3):                     | 1.89 | 1.87 | 1.87 | 1.99 |
| Vp/Vs ratio:                          | 2.59 | 2.22 | 1.81 | 2.20 |
| Poisson:                              | 0.41 | 0.37 | 0.28 | 0.37 |
| Shear modulus (MPa):                  | 70   | 83   | 130  | 244  |
| Estimated static shear modulus (MPa): | 0    |      | 0    | 0    |

dispersion curve (frequency - velocity)

Fundamental mode)

best model

| F(Hz)   | VR(m/s)  |
|---------|----------|
| 3.77386 | 288.6618 |
| 5.66847 | 234.1201 |
| 8.45467 | 196.3343 |
| 14.4728 | 184.482  |
| 24.2802 | 182.4159 |
| 35.2021 | 182.1997 |

===== SECTION#5

Inversion quality: very good

Vs5 (mean model): 193 m/s

Vs5 (best model): 193 m/s

Vs20 (mean model): 216 m/s

Vs20 (best model): 215 m/s

Vs30 (mean model): 246 m/s

Vs30 (best model): 247 m/s

=====

winMASW

Surface Waves & Beyond

[www.winmasw.com](http://www.winmasw.com)

Number of models used to define the mean model: 10

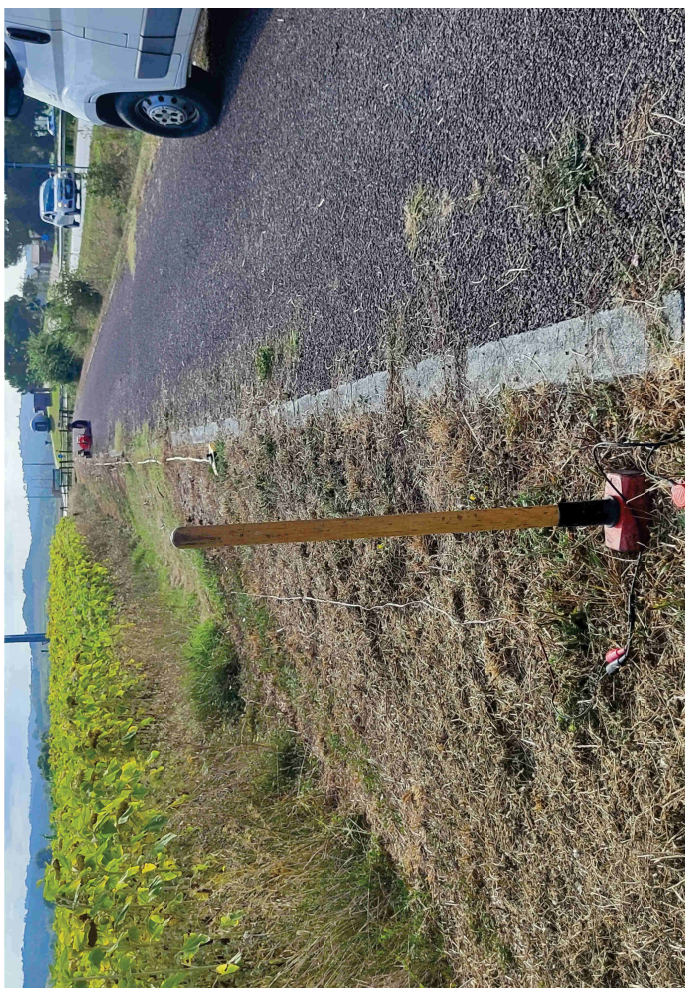
Vs5 for the best model: 193

Vs30 for the best model: 247

Analyzing phase velocities

Elapsed time is 19.295228 seconds.

***Allegato 3***



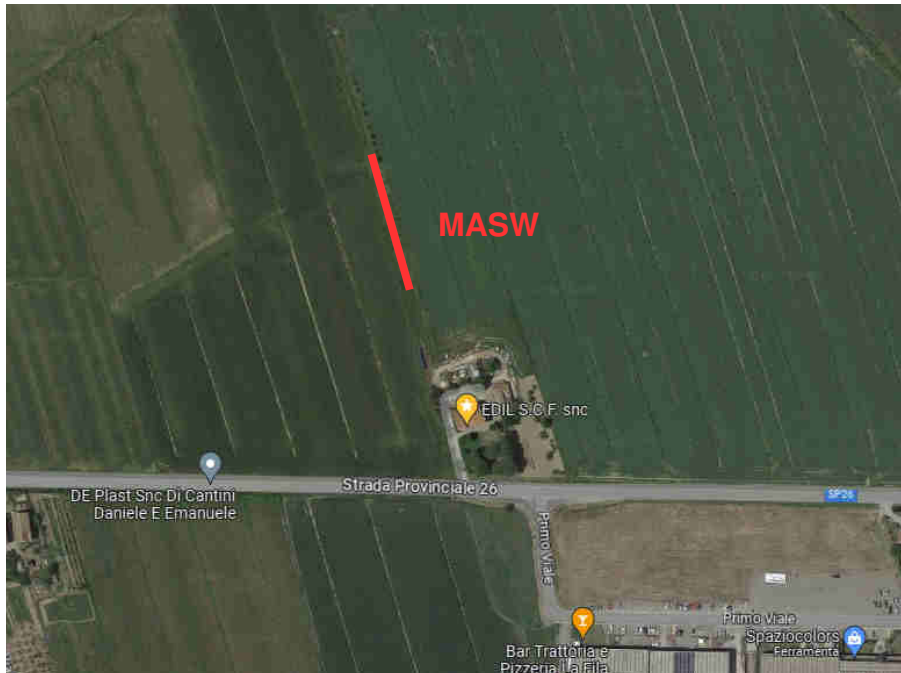


**PENETRATIO s.n.c**

Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)  
P.IVA 02174580502

---

**RISULTATI DI UNA PROSPEZIONE GEOFISICA M.A.S.W.  
ESEGUITA IN LOC. LA FILA STRADA PROVINCIALE 26,  
NEL COMUNE DI CAPANNOLI (PI).**



~~~~~

Agosto 2023

Committente: Geol. Chiara Marconi



INDICE

1 PREMESSE.....	3
2 GENERALITÀ SULLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH.....	3
3 IL METODO M.A.S.W.....	5
4 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIE IMPIEGATE.....	6
5 INTERPRETAZIONE DEI DATI.....	7

ALLEGATI:

- *Grafici "common-shot gather", spettro di velocità, profilo verticale onde S e modello sismostratigrafico*
- *Report di calcolo*
- *Documentazione fotografica*

**RISULTATI DI UNA PROSPEZIONE GEOFISICA M.A.S.W.
ESEGUITA IN LOC. LA FILA STRADA PROVINCIALE 26,
NEL COMUNE DI CAPANNOLI (PI).**



1 PREMESSE

La presente relazione descrive i risultati della prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) eseguita, su incarico del geologo Chiara Marconi, in località La Fila lungo una stradella poderale a Nord della Strada Provinciale 26, nel Comune di Capannoli (PI).

L'indagine M.A.S.W. è stata effettuata con l'obiettivo di determinare il parametro $V_{s_{eq}}$, necessario al fine della classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto, volendo procedere con l'approccio semplificato secondo la normativa vigente (D.M. 17 gennaio 2018 – "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni").

2 GENERALITÀ SULLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Le onde di Rayleigh sono polarizzate in un piano verticale (Fig. 1) e si generano in corrispondenza della superficie libera del mezzo quando viene sollecitato acusticamente. In questo tipo di onde le particelle descrivono un movimento di tipo ellittico la cui ampiezza decresce esponenzialmente con la distanza dalla superficie libera.

L'asse maggiore delle ellissi è normale alla superficie libera del mezzo ed alla direzione di propagazione delle onde e le particelle compiono questo movimento ellittico in senso retrogrado alla direzione di propagazione delle onde che vengono così generate.

Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a $0.92 V_s$.

In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e $0.92 V_s$.

La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).

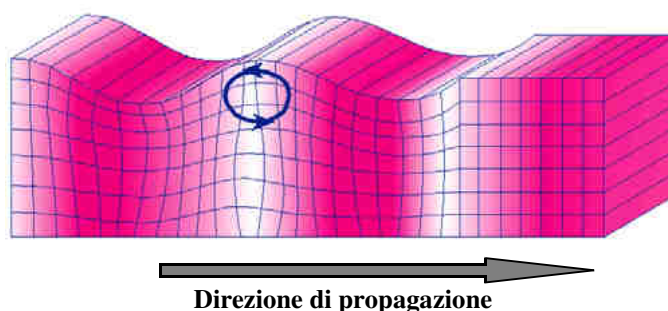


Fig. 1 - Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento delle particelle retrogrado rispetto al senso di propagazione dell'onda.

La determinazione della velocità delle onde di taglio V_s tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%).

I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_p e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_s , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dal DM 17/01/2018, mentre la velocità delle onde P misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde S è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde P , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_s , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. In caso di variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale si propaga a una diversa velocità (velocità di fase) che a sua volta corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda. (Fig. 2)

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione.

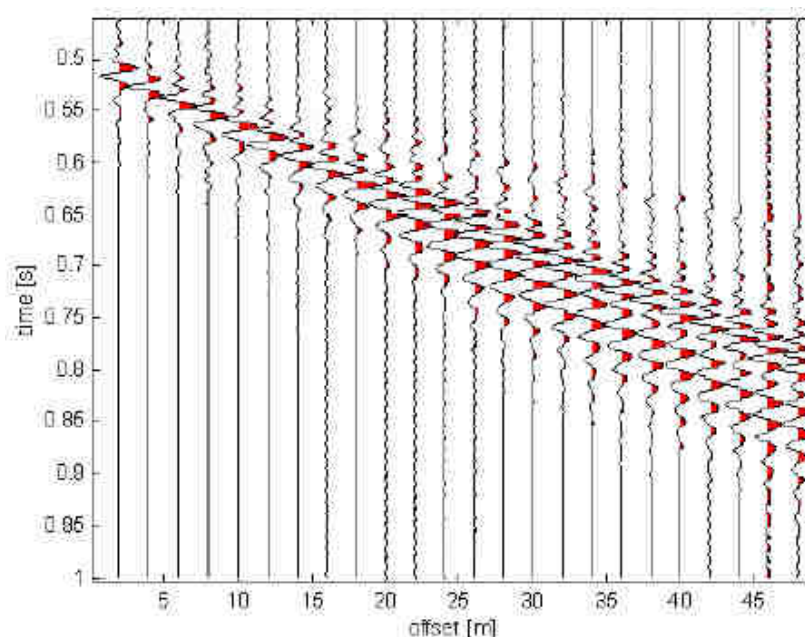


Fig. 2 – Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato. Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.

3 IL METODO M.A.S.W.

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è un'efficiente e accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S .

Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso tecniche computazionali, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 3 fasi fondamentali:

- acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni;
- estrazione del modo fondamentale dalla curva di dispersione (grafico velocità di fase rispetto alla frequenza) delle onde superficiali di Rayleigh;
- inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_S .

Per ottenere un profilo V_S vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (P e S), sia onde di superficie (Rayleigh e Love), che si propagano in tutte le direzioni.

Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, ecc.) e diventano rumore.

Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana.

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella possibilità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni.

L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali. Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti in una immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni. Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico.

4 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIE IMPIEGATE

Per l'indagine in oggetto si è impiegata un'attrezzatura AMBROGEO "ECHO12-24/2002 Sismic Unit", avente le seguenti caratteristiche:

- . numero di canali: 24
- . sampler interval: 0,296 msec
- . A/D conversion: 16 bit
- . input impedance: 1KOhm
- . Gain: 10 dB – 100 dB (step 1 dB)
- . saturation tension: +/- 2,3 V
- . saturation level: 100 dB

- . distorsion: 0,01%
- . sampler:
 - 25 msec (191 punti)
 - 50 msec (383 punti)
 - 100 msec (756 punti)
 - 200 msec (1530 punti)
 - 400 msec (3060 punti)
 - 800 msec (6121 punti)
 - 1000 msec
- . sampling: 130 microsec
- . filter low pass: 50/950 Hz, step 1 Hz
- . digital filter low pass: 1000-50
- . digital filter high pass: 0-250
- . frequency response: 7-950 Hz, filter at 950 Hz
- . dynamic range: 93 dB
- . noise: 0,66 uV RMS, gain = 55 dB
- . crosstalk: 52 dB, gain = 55 dB
- . power: 12 V.

Il software di acquisizione dati è "ECHO 12-24" vers. 7.00.

L'attrezzatura è completata da 2 cavi sismici a 12 takes out spazati a 5 m, con connettori cannon, montati su rullo, geofoni "Geospace" a 4,5 Hz, mazza di battuta da 8 Kg con interruttore starter, cavo trigger da 200 m montato su rullo.

Lo stendimento impiegato per il profilo MASW in oggetto ha le seguenti caratteristiche:

- n. geofoni: 24
- spaziatura fra i geofoni: 2,00 m
- n. shots: sono state effettuate 5 rilevazioni, impiegando la massa battente, a distanze di 2,0 m, 4,0 m, 6,0 m, 8,0 m, e 10m dalla linea geofonica
- tempo di acquisizione: 1.000 msec

Il profilo è da considerare sostanzialmente orizzontale, in quanto i dislivelli massimi lungo lo stendimento sono modesti (nell'ordine del decimetro).

5 INTERPRETAZIONE DEI DATI

Per l'interpretazione dei dati è stato impiegato il software winMASW versione 6.0 professional, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite il processo d'inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh acquisite con la tecnica MASW. Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo.

Il processo si articola in due fasi:

- . determinazione dello spettro di velocità dove è possibile identificare la curva di dispersione, mediante il picking riconoscendo il solo modo fondamentale o anche i modi superiori.
- . inversione della curva di dispersione mediante algoritmi genetici.

Per il processo d'inversione si procede definendo un intervallo di ricerca sia per quanto riguarda le velocità che per gli spessori, all'interno del quale il software valuta tutte le possibili soluzioni fornendo quella più rispondente al picking eseguito. Risulta evidente che la rispondenza tra modello reale del sito e quello ottenuto dal processo d'inversione risente fortemente degli intervalli impostati all'interno dei quali il software esegue la ricerca. Il modello calcolato sarà più prossimo a quello reale tante più informazioni del sito si avranno a disposizione e quindi tanto più gli intervalli di ricerca saranno stringenti.

É possibile inoltre procedere con la modellazione diretta inserendo un modello di partenza del sito e confrontando la curva sintetica calcolata dal software con quella di dispersione ottenuta dalle rilevazioni con tecnica MASW.

Nel caso in esame il *picking* della curva di dispersione è stato eseguito riconoscendo il solo modo fondamentale utilizzando il grafico spettro di velocità/velocità di fase relativo allo shot con offset di 10,00 m, che è risultato con sufficiente grado di definizione. Anche gli spettri relativi agli altri shots sono risultati confrontabili con quello preso in esame.

I profili di velocità delle onde S ottenuti sono profili semplificati multistrato derivanti da parametri di partenza quali spessori e ranges di velocità. Tali parametri sono stimabili con indagini aggiuntive quali sondaggi geognostici, prove penetrometriche, indagini di sismica in foro o a rifrazione. In assenza di tali approfondimenti non è possibile ottenere il modello reale sismostratigrafico, ma sarà comunque possibile fornire un valore di $V_{s_{eq}}$ affidabile.

Il software winMasw presenta come soluzione due modelli: il *modello migliore*, cioè quello che presenta la differenza minore tra la curva osservata e calcolata, e un *modello medio* calcolato secondo un'operazione statistica, fornendo per ciascun modello il valore di $V_{s_{eq}}$.

Di seguito sono riportate le velocità V_s e gli spessori dei livelli sismici costituenti i due modelli.

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	169	231	356	409
spessori (m):	5,4	4,2	8,7	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	169	234	358	403
spessori (m):	5,5	4,3	5,10	

Come evidenziato dalle tabelle sopra riportate e nella colonna sismostratigrafica in allegato 1, l'indagine sismica non ha intercettato il substrato ($V_s > 800$ m/s) entro la profondità di -30,00 m dal p.c. di riferimento.

In ottemperanza con quanto riportato nel D.M. 17 gennaio 2018 il valore della $V_{s_{eq}}$ è quindi definito dal parametro $V_{s_{30}}$.

Con i dati ottenuti per la zona di indagine si ha:

- $V_{s_{30}}$ del *modello medio*: **290m/s**
- $V_{s_{30}}$ del *modello migliore*: **292 m/s**

Per le categorie di suolo che permettono l'approccio semplificato si rimanda alla Tab. 3.2.II del D.M. 17 gennaio 2018.

Pur precisando che la scelta della corretta categoria di sottosuolo spetta al Progettista, sulla base delle proprie conoscenze e valutazioni geologiche del sito, oltre che ai risultati della presente indagine sismica riportati nelle soprastanti tabelle, si identifica una categoria di sottosuolo di tipo **C** secondo la tabella 3.2.II del DM 17 gennaio 2018 (aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"), corrispondente a *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."*

Per la consultazione del report si rimanda all'allegato 2 in calce.

San Miniato (PI), 10/08/2023

Penetratio s.n.c.

Dott. Geol. G. Lotti



Allegato 1

#1: processing (MASW analyses)

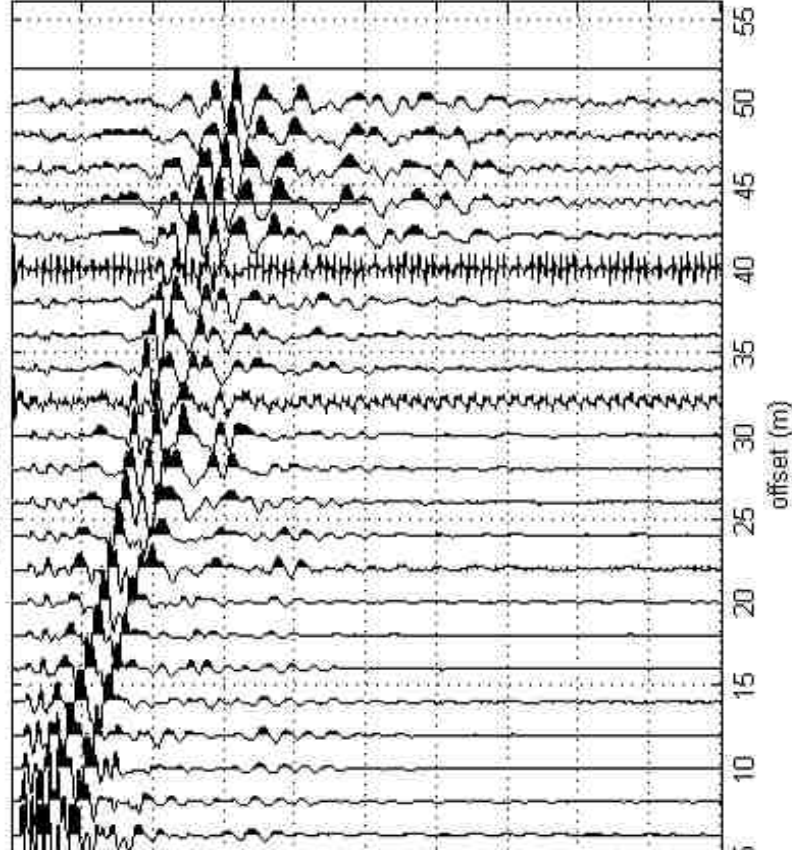
BY

1 ms

t: 6 m

ing: 2 m

normalized traces



data selection

activate

select

cancel

60

save

filtering & spectra

filter

cancel

spectrum

spectrogram

refraction

refraction

100

upload

save

clear refraction

setting

time length to visualize (s)

done

flip traces

zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum

phase velocity

f-k

group velocity

handling the spectra

save

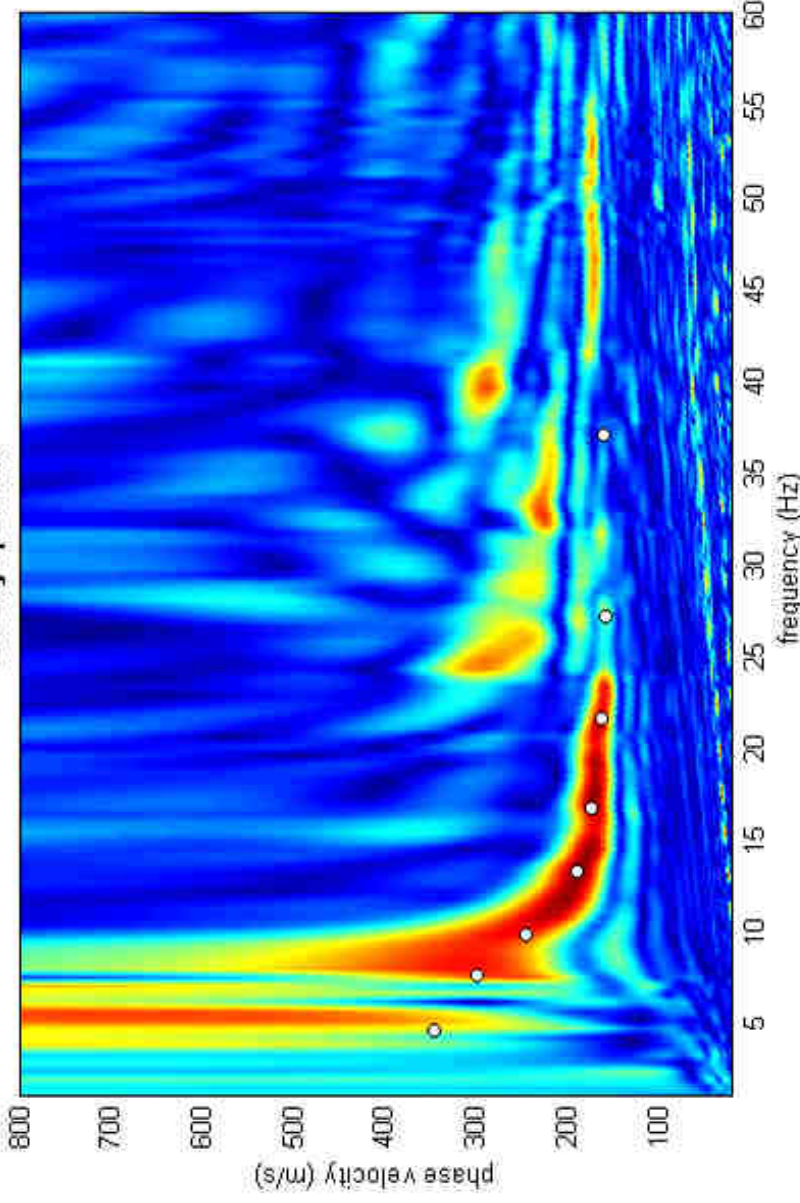
upload

merge

explore spectrum

mode separation

velocity spectrum



modelling

synthetics

ZVF

elastic

shows DC

synthetics

calculate

upload mod.

save model

refresh

report

Vs (m/s)

180

210

265

400

0

0

0

0

Poisson

0.4

0.35

0.35

0.35

0.35

0.35

0.3

0.2

thickness (m)

5

3

3

0

0

0

0

about Poisson

general setting

Rayleigh

3

phase vel

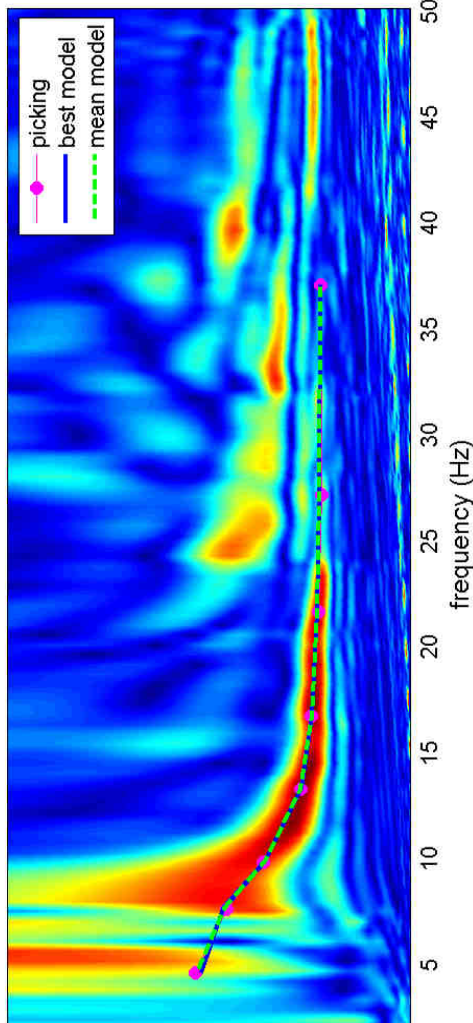
Refraction

Reference depth

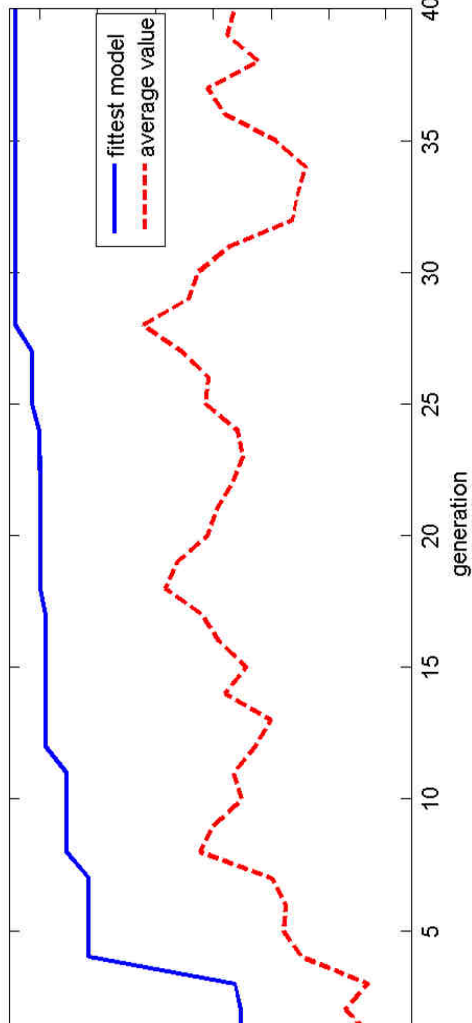
H/V body waves

H/V modes (S/W ellipticity)

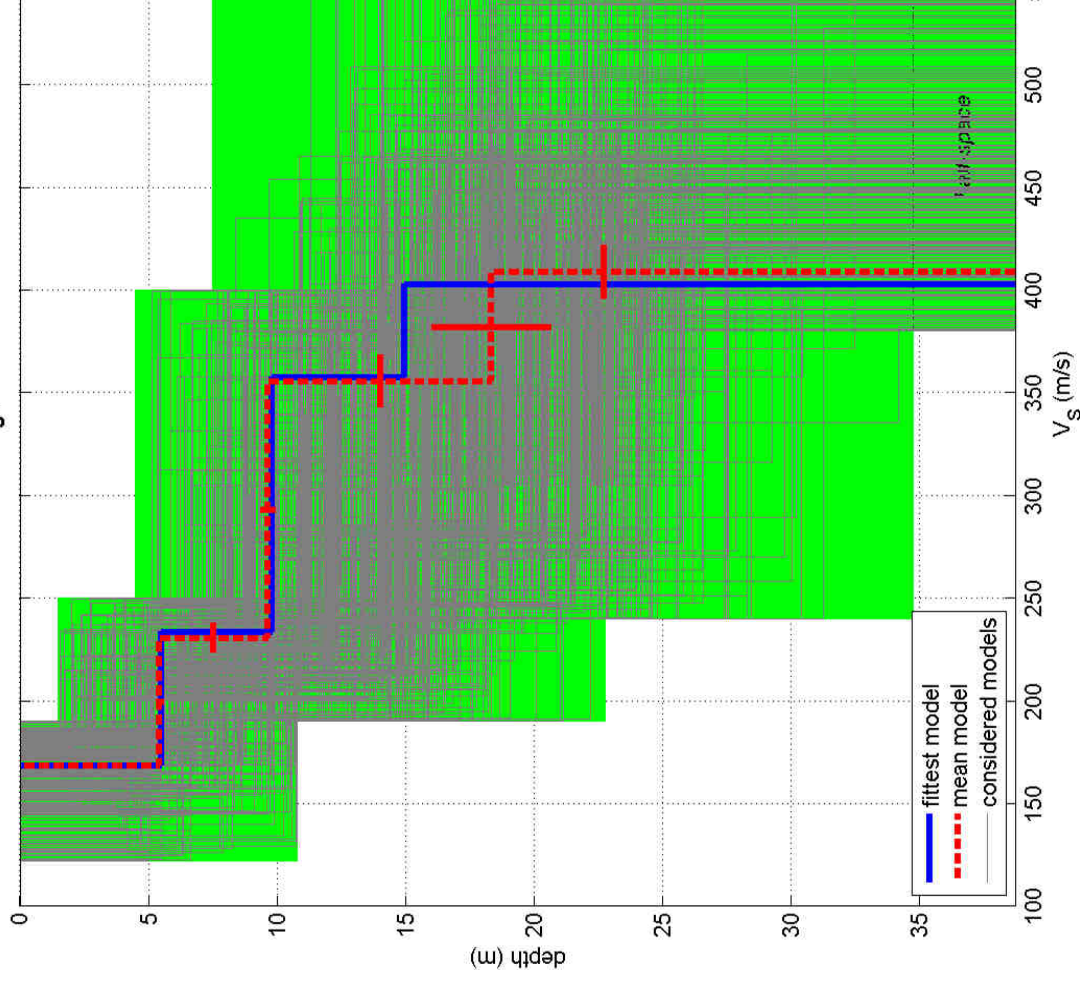
velocity spectrum & dispersion curve



misfit evolution



V_S profile



dataset: 6m.SGY

dispersion curve: 6M.cdp

V_{S30} (best model): 292 m/s

V_{S30} (mean model): 290 m/s

Allegato 2

Analyzing phase velocities

==o== SECTION#1

dataset: 6m.SGY

minimum offset (m): 6

geophone spacing (m): 2

sampling (ms): 0.131

Dispersion curve: 6M.cdp

Number of individuals: 30

Number of generations: 31

Rayleigh-wave dispersion analysis

Analyzing phase Velocities

Adopted search space (minimum Vs & thickness):	122	1.497193	190
2.994385	240	2.994385	380
Adopted search space (maximum Vs & thickness):	190	10.77979	250
11.97754	400	11.97754	573
Adopted Poisson values:	0.4	0.35	0.35
		0.35	0.35

Output folder: C:\Users\Beppe\Desktop\output_disp

==o== SECTION#2

Rayleigh wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -13.515
-8.96938

Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -12.6011
-8.96938

Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -13.3893
-8.75745

Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -11.0695
-3.72131

Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -10.4505
-3.72131

Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -10.5127
-3.72131

Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -10.0359
-3.72131

Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -7.551
-2.9496

Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -8.026
-2.9496

Optimizing Vs & Thickness - generation: 10; average & best misfits: -9.0032
-2.9496

Optimizing Vs & Thickness - generation: 11; average & best misfits: -8.7205
-2.9496

Optimizing Vs & Thickness - generation: 12; average & best misfits: -9.46
-2.2139

Optimizing Vs & Thickness - generation: 13; average & best misfits: -9.9919
-2.2139
Optimizing Vs & Thickness - generation: 14; average & best misfits: -8.4156
-2.2139
Optimizing Vs & Thickness - generation: 15; average & best misfits: -9.1578
-2.2139
Optimizing Vs & Thickness - generation: 16; average & best misfits: -8.2112
-2.2139
Optimizing Vs & Thickness - generation: 17; average & best misfits: -7.6322
-2.2139
Optimizing Vs & Thickness - generation: 18; average & best misfits: -6.3625
-2.0346
Optimizing Vs & Thickness - generation: 19; average & best misfits: -6.77
-2.0346
Optimizing Vs & Thickness - generation: 20; average & best misfits: -7.8045
-2.0346
Optimizing Vs & Thickness - generation: 21; average & best misfits: -8.1259
-2.0346
Optimizing Vs & Thickness - generation: 22; average & best misfits: -8.67
-2.0346
Optimizing Vs & Thickness - generation: 23; average & best misfits: -9.0414
-2.018
Optimizing Vs & Thickness - generation: 24; average & best misfits: -8.8527
-2.018
Optimizing Vs & Thickness - generation: 25; average & best misfits: -7.7392
-1.766
Optimizing Vs & Thickness - generation: 26; average & best misfits: -7.8532
-1.766
Optimizing Vs & Thickness - generation: 27; average & best misfits: -6.9293
-1.766
Optimizing Vs & Thickness - generation: 28; average & best misfits: -5.5723
-1.1874
Optimizing Vs & Thickness - generation: 29; average & best misfits: -7.1536
-1.1874
Optimizing Vs & Thickness - generation: 30; average & best misfits: -7.4817
-1.1874
Optimizing Vs & Thickness - generation: 31; average & best misfits: -8.5904
-1.1874

Checking the new search space (for the finer search)

Now a finer search around the most promising search space area

Rayleigh wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -10.7496
-1.18738
Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -10.9363
-1.18738
Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -11.1968
-1.18738
Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -10.1736
-1.18738
Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -8.4345
-1.1874

Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -7.8053
 -1.1874
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -9.5783
 -1.1874
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -8.5004
 -1.1874
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -8.7541
 -1.1874

Model after the Vs & Thickness optimization (fixed Poisson values):

Vs (m/s): 169 234 358 403
 Thickness (m): 5.5 4.3 5.1

Poisson: 0.4 0.35 0.35 0.35

Vp & Density Optimization

p14 =

0

p15 =

8

p16 =

Columns 1 through 7

0.1244	0.2054	0.2654	0.3583	0.4513	0.5832	0.7331
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

Column 8

1.0000
 0
 0
 0

Rayleigh wave analysis

Optimizing Vp & Density - generation: 1; average & best misfits: -2.2221
 -1.1874
 Optimizing Vp & Density - generation: 2; average & best misfits: -1.9913
 -1.1696
 Optimizing Vp & Density - generation: 3; average & best misfits: -1.9248
 -1.1696
 Optimizing Vp & Density - generation: 4; average & best misfits: -1.8575
 -1.1449
 Optimizing Vp & Density - generation: 5; average & best misfits: -1.7094
 -1.1449
 Optimizing Vp & Density - generation: 6; average & best misfits: -1.8231

-1.1449
 Optimizing Vp & Density - generation: 7; average & best misfits: -1.9272
 -1.1449
 Optimizing Vp & Density - generation: 8; average & best misfits: -1.7397
 -1.1449
 Optimizing Vp & Density - generation: 9; average & best misfits: -1.8785
 -1.1449
 Number of models considered to calculate the average model: 9

 RESULTS
 #####

Dataset: 6m.SGY
 Analyzed curve/spectrum: 6M.cdp

===== SECTION#3

Analyzing Phase Velocities

Analyzing Rayleigh-Wave Dispersion

===== MEAN MODEL

Vs (m/s): 169 231 356 409
 Standard deviations (m/s): 0 7 13 13

Thickness (m): 5.4 4.2 8.7
 Standard deviations (m): 0.1 0.3 2.3

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s): 417 507 731 936
 Density (gr/cm3): 1.84 1.89 1.98 2.04
 Vp/Vs ratio: 2.47 2.19 2.05 2.29
 Poisson: 0.40 0.37 0.34 0.38
 Shear modulus (MPa): 53 101 251 341
 Estimated static shear modulus (MPa): 0 0 0 0

Fundamental mode

Mean model
 f(Hz) VR(m/s)
 4.61111 342.1782
 7.61111 302.6937
 9.83333 242.4764
 13.2778 188.9785
 16.7222 172.4313
 21.6111 164.2945
 27.1667 161.1924
 37.0556 159.6794

===== SECTION#4

BEST MODEL

Vs (m/s): 169 234 358 403
thickness (m): 5.4982 4.304 5.1295

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s): 414 512 595 919
Density (gr/cm3): 1.84 1.89 1.93 2.03
Vp/Vs ratio: 2.45 2.19 1.66 2.28
Poisson: 0.40 0.37 0.22 0.38
Shear modulus (MPa): 53 104 247 330
Estimated static shear modulus (MPa): 0 0 0 0

dispersion curve (frequency - velocity)

Fundamental mode)

best model

F(Hz)	VR(m/s)
4.61111	335.7899
7.61111	303.43
9.83333	242.452
13.2778	188.5379
16.7222	172.1457
21.6111	164.1097
27.1667	161.0753
37.0556	159.6149

===== SECTION#5

Inversion quality: very good

Vs5 (mean model): 169 m/s
Vs5 (best model): 169 m/s

Vs20 (mean model): 254 m/s
Vs20 (best model): 257 m/s

Vs30 (mean model): 290 m/s
Vs30 (best model): 292 m/s

=====

winMASW
Surface Waves & Beyond
www.winmasw.com

Number of models used to define the mean model: 9
Vs5 for the best model: 169
Vs30 for the best model: 292
Analyzing phase velocities

Elapsed time is 21.396868 seconds.

Allegato 3





Azienda Certificata
ISO 9001:2008 N. IT12/0149
"Progettazione ed esecuzione di indagini geotecniche e
geofisiche, ambientali, idrometriche"



RELAZIONE TECNICA

Committente: Golf Immobiliare
S.r.l.

Località: Capannoli

Data Indagine: 22/11/2012

Codice lavoro: 121122a

INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P ED SH CON TECNICA TOMOGRAFICA

ALLEGATO 12

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.

Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano
Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

p. IVA 01667250508

Data elaborazione: 28/11/2012

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

Sommario

PREMESSA.....	3
SISMICA A RIFRAZIONE - GENERALITA'	5
SISTEMA DI ACQUISIZIONE	6
ELABORAZIONE DEI DATI	7
ANALISI DEI RISULTATI DELLA TOMOGRAFIA SISMICA.....	9
CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE (D.M. 14/01/2008).....	9

PREMESSA

Per incarico della Golf Immobiliare S.r.l., sono state eseguite indagini geofisiche in Località Capannoli

Tali indagini sono finalizzate alla ricostruzione della distribuzione e dell'andamento delle velocità sismiche nel sottosuolo, per determinare le principali caratteristiche sismo-stratigrafiche ed elastiche dei terreni.

La tecnica geofisica utilizzata è stata la Sismica a Rifrazione a mezzo di onde P ed SH con tecnica Tomografica.



Figura 1: Stendimento sismico TOMO1



Figura 2: Inquadramento dell'area su base google earth

Le presenti note illustrano la metodologia delle indagini ed i risultati conseguiti.

SISMICA A RIFRAZIONE - GENERALITA'

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione e dilatazione") o trasversali (onde SH o "di taglio") per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione o di taglio nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*), cioè rifrangendosi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (base sismica) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) o trasversali (V_s) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo è compresa tra larghi limiti; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali, diversamente da quelle trasversali che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello potrà essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulterà superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i

diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;

- analogamente, incrementi graduali di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Il metodo della tomografia sismica è una tecnica di indagine che permette l'individuazione di anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche con un alto potere risolutivo, offrendo la possibilità di ricostruire anomalie e discontinuità stratigrafiche anche particolarmente complesse.

Per il trattamento dei dati, per la ricostruzione tomografica dell'immagine si utilizza una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano.

Con nuove tecniche di acquisizione e di inversione dati come il "*Delta-t-v-Method*" e soprattutto con l'applicazione dell'algoritmo *WET (Wavepath Eikonal Traveltime Tomography Processing)* è possibile indagare fenomeni come gradienti verticali di velocità all'interno degli strati e quindi valutare inversioni di velocità, sia forti variazioni locali di velocità che consentono di avere informazioni più precise sull'andamento delle velocità sismiche nel sottosuolo e di conseguenza sulla distribuzione degli orizzonti sismici che vengono delineati.

Questa tecnica fornisce l'immagine della distribuzione delle onde sismiche sotto la superficie, basate sui tempi di primo arrivo (come nella normale sismica a rifrazione) e sulla geometria di acquisizione. Si ricostruisce in tal modo un modello di velocità, che può essere migliorato attraverso successive iterazioni: la fase di calcolo si conclude quando si ha la migliore sovrapposizione fra i tempi di primo arrivo calcolati e quelli misurati.

SISTEMA DI ACQUISIZIONE

Sono state effettuate n° 1 prospezioni sismiche a rifrazione a 24 geofoni.

TOMO1: interasse $i = 4$ m - lunghezza ml 92, in onde P ed SH.

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo
- sorgente energizzante
- trigger
- apparecchiatura di ricezione

Lo strumento utilizzato per la presente indagine è un prospettore sismico *Ambrogeo Echo 24/2010* a 24 bit.

Come sorgente energizzante per le onde P è stato utilizzato un grave di 20 kg.

Come sorgente energizzante per le onde SH è stata utilizzata una traversina di legno percossa alle estremità da una mazza da 10 kg.

Il trigger utilizzato consiste in un circuito elettrico che viene chiuso mediante un apparecchio starter (geofono starter, starter a lamelle, piezoelettrico od altro) nell'istante in cui il sistema energizzante (maglio, mazza etc.) colpisce la base di battuta, consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e la produzione di un impulso della durata di qualche secondo che viene inviato al sensore collegato al sistema di acquisizione dati.

Per la ricezione delle onde P sono stati utilizzati 24 geofoni verticali Geospace Oyo con frequenza propria di 10 Hz.

Per la ricezione delle onde SH sono stati utilizzati 24 geofoni verticali Geospace Oyo con frequenza propria di 10 Hz.

ELABORAZIONE DEI DATI

L'elaborazione dei dati si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. determinazione dei tempi di primo arrivo.
2. Inversione Delta t-V che permette di ottenere profili monodimensionali (1D) di tipo profondità/velocità.
3. Ottimizzazione del profilo, per iterazioni successive, mediante inversione tomografica WET (Wavepath Eikonal Traveltime).
4. Controllo del "fitting" tra tempi misurati e tempi calcolati ed eventuale reiterazione del processo di inversione.
5. Output grafico della sezione tomografica.

L'elaborazione tomografica, eseguita con il programma RAYFRACT, avviene quindi in almeno due fasi successive: una prima elaborazione porta alla ricostruzione delle stratigrafie di velocità sismica con la tecnica Delta-t-V, cioè si ricostruiscono con cadenza pari alla metà della cadenza dei geofoni (CMP = Common Mid Point) le successioni di velocità compatibili con l'andamento di tutte le possibili dromocrone nei punti intermedi tra punto di tiro e geofono. Dal modello ricostruito come successione di stratigrafie di resistività viene elaborato un modello ad elementi finiti di piccolissime dimensioni (ordine di grandezza di qualche decimetro di lato) che può già rappresentare un attendibile modello del sottosuolo.

Tuttavia questo rappresenta una prima approssimazione alla soluzione. Il passo successivo è quello di ottimizzare, in maniera iterativa, il suddetto modello di partenza mediante la tecnica WET (Wavepath Eikonal Traveltime).

In pratica si effettua il calcolo delle differenze dei tempi di arrivo dai vari punti di tiro ai vari geofoni, tra i valori sperimentali misurati nei sismogrammi ed i tempi calcolati sul modello di partenza. In base alle differenze riscontrate, per ciascun percorso delle onde sismiche, si apportano modifiche, in aumento o in diminuzione, delle velocità che caratterizzano i vari elementi che sono stati interessati dal passaggio del fronte d'onda considerato. Ad ogni iterazione, dopo avere apportato

le modifiche alle velocità dei vari elementi, il nuovo modello viene sottoposto ad una operazione di smoothing che porta ad una migliore omogeneità dei valori di velocità entro aree di dimensioni maggiori.

In genere sono sufficienti da 10 a 20 iterazioni per giungere ad un modello che porta a scarti medi tra i tempi (Traveltime) dei vari percorsi dell'ordine di qualche millisecondo (Schuster & Quintus-Bosz,1999).

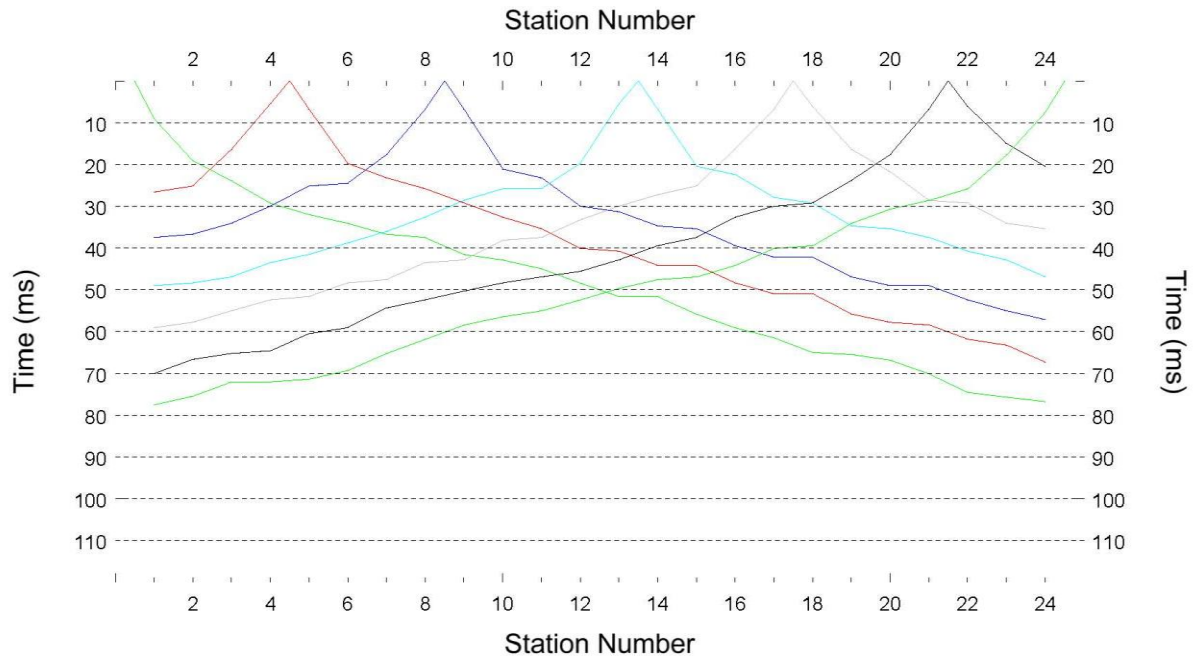


Figura 3: Dromocrone Line1_P

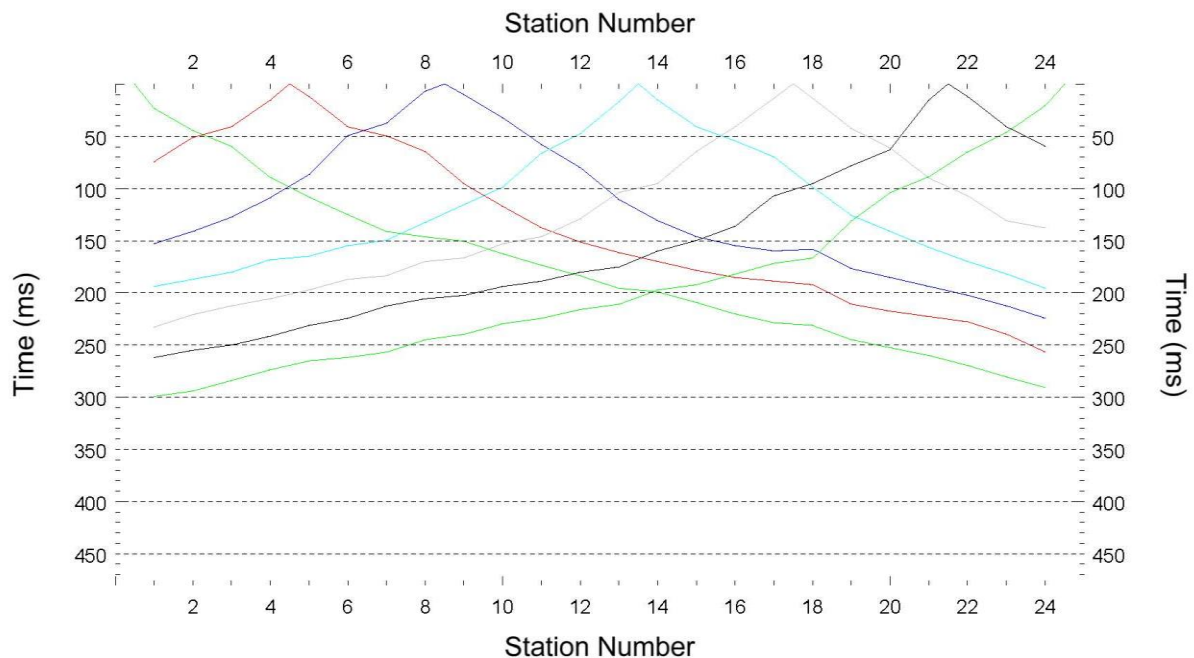


Figura 4: Dromocrone Line1_SH

ANALISI DEI RISULTATI DELLA TOMOGRAFIA SISMICA

Con le modalità suddette sono state ottenute le tomografie relative alla velocità delle onde P che mostrano velocità che variano da 250 m/s a 1800 m/s e delle onde SH che mostrano velocità che variano da 130 m/s a 520 m/s.

Con riferimento alle sezioni sismo-tomografiche allegate, in dettaglio si ha:

- dalla superficie fino a profondità massima di circa 4 m si incontra un primo strato con $V_p = 250\div 800$ m/sec e $V_s = 130\div 200$ m/sec, correlabile con il riporto il terreno agrario e/o i depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi poco compatti;
- tra le isotachie di 800 e 1400 m/sec per le onde P e tra 200 e 300 m/sec per le onde SH, le velocità sono riferibili ai depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi mediamente compatti;
- al di sotto, $V_p > 1400$ m/sec e tra 300 e 400 m/sec per le onde SH, le velocità possono essere riferibili ai depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi da mediamente a molto compatti;
- al di sotto, $V_s > 400$ m/sec possono essere riferibili ai depositi alluvionali prevalentemente argilloso limosi molto compatti e/o alle ghiaie addensate.

CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE (D.M. 14/01/2008)

Per il calcolo delle azioni sismiche di progetto e la valutazione dell'amplificazione del moto sismico, nella nuova normativa viene evidenziato come i diversi profili stratigrafici del sottosuolo, in base alle loro caratteristiche di spessore e di rigidità sismica (prodotto della densità per la velocità delle onde sismiche trasversali), possono amplificare il moto sismico in superficie rispetto a quello indotto alla loro base: il fattore moltiplicativo delle azioni sismiche orizzontali di progetto dipende cioè dalla natura, dallo spessore e soprattutto dalla velocità di propagazione delle onde di taglio V_{sh} all'interno delle coperture.

Nelle Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica si definiscono per questo aspetto cinque (A, B, C, D, E) più due (S1, S2) categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione a diversa rigidità sismica, caratterizzate da velocità V_{s30} (definito come il valore medio della velocità di propagazione delle onde sismiche trasversali o di taglio nei primi 30 metri sotto la base della fondazione) decrescenti e quindi da effetti amplificativi crescenti:

- A) Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/sec, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
- B) Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un

graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero resistenza penetrometrica Nspt > 50 nei terreni a grana grossa e coesione non drenata cu > 250 kPa nei terreni a grana fina).

- C) Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (15 < Nspt < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D) Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E) Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

In aggiunta a queste due categorie, per le quali le norme definiscono le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

S1 – Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

S2 – Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle classificazioni precedenti Vs30 è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

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

E' stata calcolata la Vs30 su tre progressive ed è stata considerata una velocità di 500m/sec da 20m, profondità massima di investigazione raggiunta, fino a 30m.

Progressiva 25 m Vs30= 382 m/sec

Progressiva 45 m Vs30= 374 m/sec

Progressiva 70 m Vs30= 364 m/sec

Considerato che i terreni sono caratterizzati da Vs30 compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec, si iscrive il terreno di fondazione nella categoria di **profilo stratigrafico B**:

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$ nei terreni a grana grossa e coesione non drenata $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

L'esatta attribuzione ad una specifica categoria di sottosuolo per il sito indagato deve essere accompagnata e valutata in base a considerazioni di carattere litologico, basate sulle conoscenze geologiche del sito.

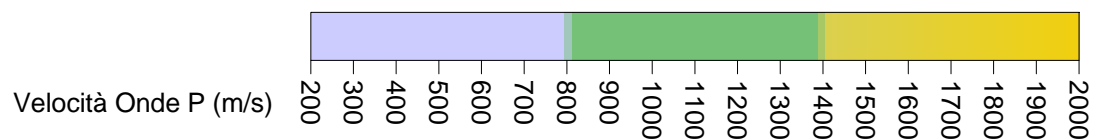
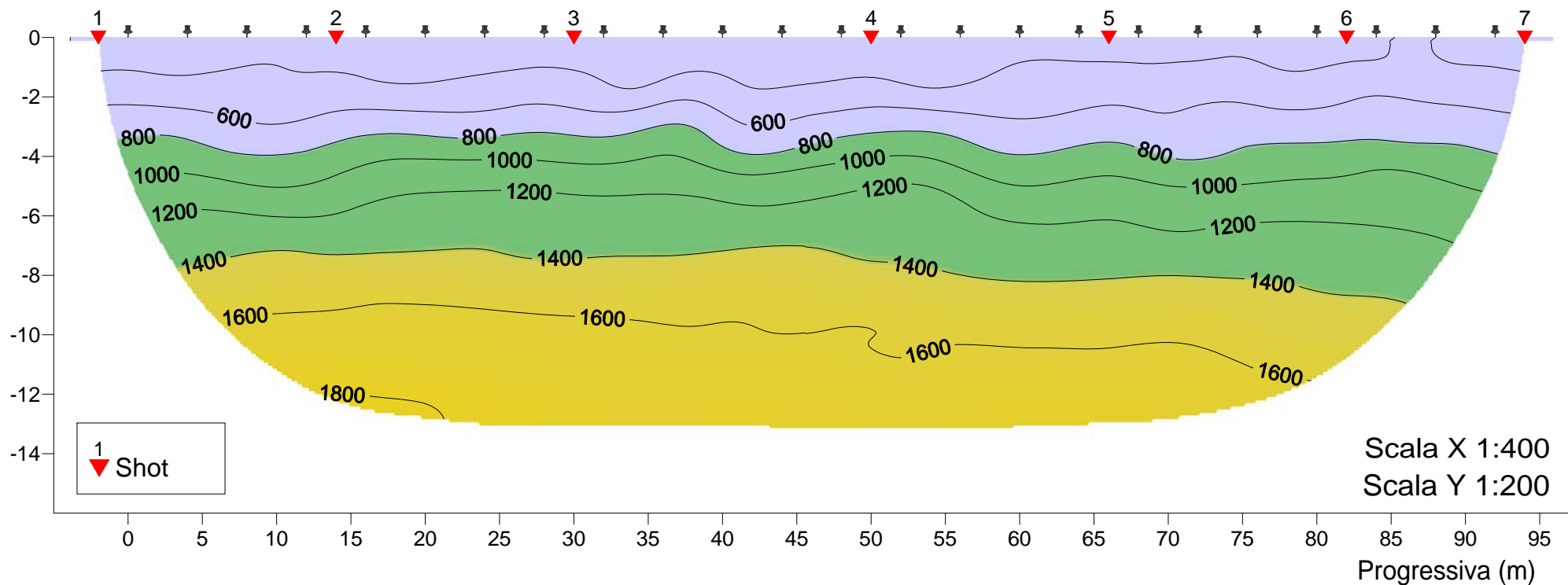
San Giuliano Terme (PI),
28 novembre 2012

GAIA Servizi S.n.c.
Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Varinuzzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

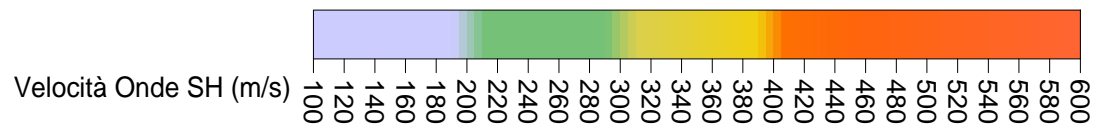
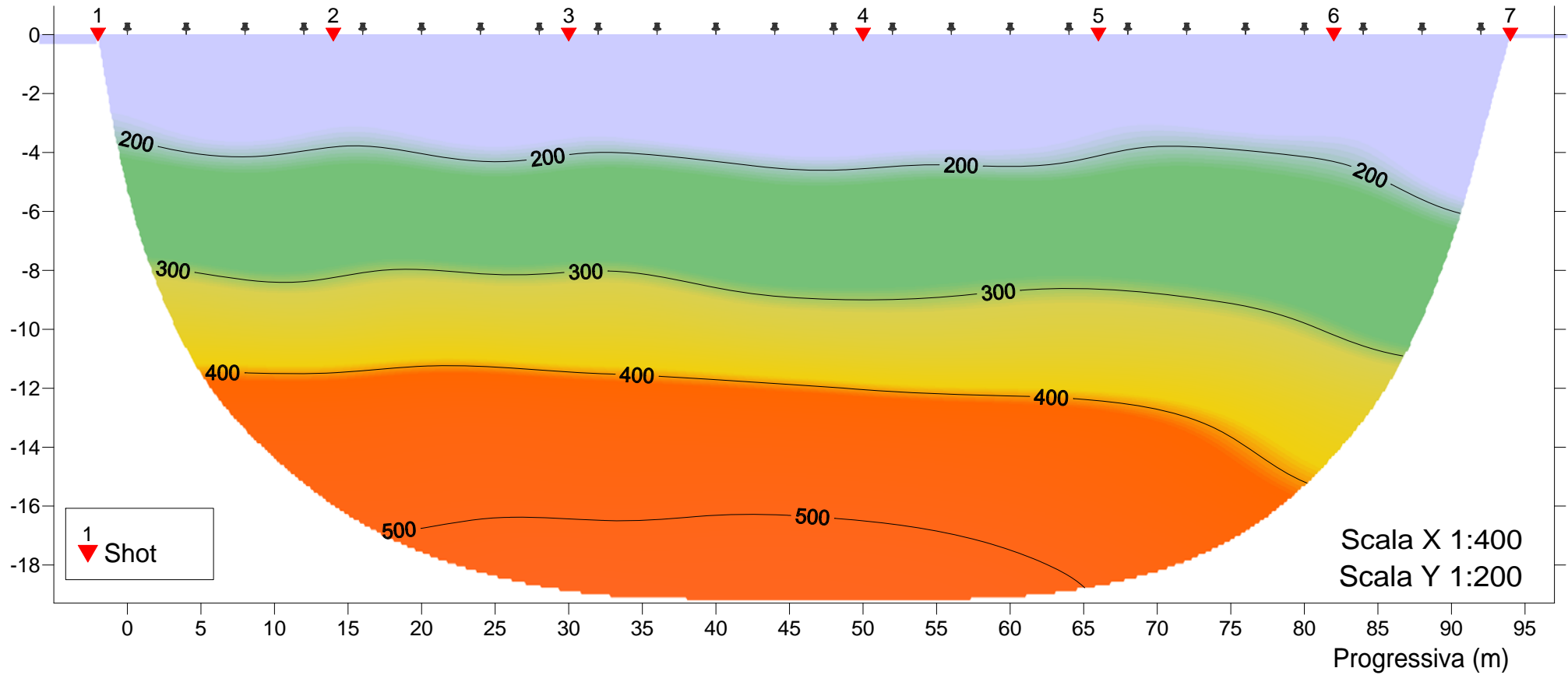
Località: Capannoli
 Data: Novembre 2012

PROFILO SISMO-TOMOGRAFICO LINE 1_P



Località: Capannoli
 Data: Novembre 2012

PROFILO SISMO-TOMOGRAFICO LINE 1_SH





Azienda Certificata
ISO 9001:2008 N. IT12/0149
"Progettazione ed esecuzione di indagini geotecniche e
geofisiche, ambientali, idrometriche"



RELAZIONE TECNICA

Committente: Golf Immobiliare
S.r.l.

Località: Capannoli

Data Indagine: 26/03/2013

Codice lavoro: 121122a

INDAGINI SISMICHE HVSR

ALLEGATO 13

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.

Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano
Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

p. IVA 01667250508

Data elaborazione: 27/03/2013

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

Sommario

PREMESSA.....	3
INDAGINI DI SISMICA PASSIVA TIPO HVSR.....	4
INDAGINI DI SISMICA PASSIVA TIPO HVSR - GENERALITA'.....	4
SISTEMA DI ACQUISIZIONE	7
ELABORAZIONE DEI DATI	7

PREMESSA

Per incarico della Golf Immobiliare S.r.l., sono state eseguite indagini sismiche HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) in Località Capannoli



Figura 1: Sismografo "SARA SR04S3 GeoBox"



Figura 2: Inquadramento dell'area su base google earth

INDAGINI DI SISMICA PASSIVA TIPO HVSR

INDAGINI DI SISMICA PASSIVA TIPO HVSR - GENERALITA'

La tecnica di acquisizione ed analisi dei rapporti spettrali o HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazione esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque.

Le conoscenze e le informazioni che si possono ottenere dall'analisi ed interpretazione di una registrazione di questo tipo sono:

- ove esistente, la frequenza caratteristica di risonanza del sito che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale ai fini dell'individuazione di adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- ove determinabile, la frequenza fondamentale di risonanza di un edificio, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso, a seguito di analisi correlate sarà possibile confrontare le frequenze di sito e dell'edificio, e valutare se in caso di sisma la struttura potrà essere o meno a rischio;
- la velocità media delle onde di taglio V_s calcolata tramite uno specifico software di calcolo, per cui è possibile determinare la V_{s30} e la relativa categoria del suolo di fondazione come richiesto dalle N.T.C. 2008;
- la stratigrafia del sottosuolo con un ampio range di profondità di indagine, e secondo il principio che in termini di stratigrafia del sottosuolo, uno strato è inteso come unità distinta, in termini di contrasto d'impedenza sismica.

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremiti.

La forma di un'onda registrata in un sito oggetto di indagine è funzione di:

- dalla forma dell'onda prodotta dall'insieme delle sorgenti s dei microtremiti;
- dal percorso dell'onda dalle sorgenti s fino alla posizione x del sito oggetto di indagine e funzione dei processi di attenuazione, riflessione, rifrazione e canalizzazione di guida d'onda;
- dalla modalità di acquisizione dello strumento in funzione dei parametri e delle caratteristiche strumentali.

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre.

Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni con ampiezze minime, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il segnale da acquisire non è generato con strumenti o tecniche attive, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

Nel tragitto dalla sorgente *s* al sito *x* le onde elastiche (sia di origine sismiche che dovute al microtremore) subiscono riflessioni, rifrazioni, canalizzazioni per fenomeni di guida d'onda ed attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato.

Questo significa che se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica, è presente comunque una parte di informazioni correlata al contenuto frequenziale del segnale che può essere estratta e che permette di ottenere informazioni relative al percorso del segnale ed in particolare relative alla struttura locale vicino al sensore.

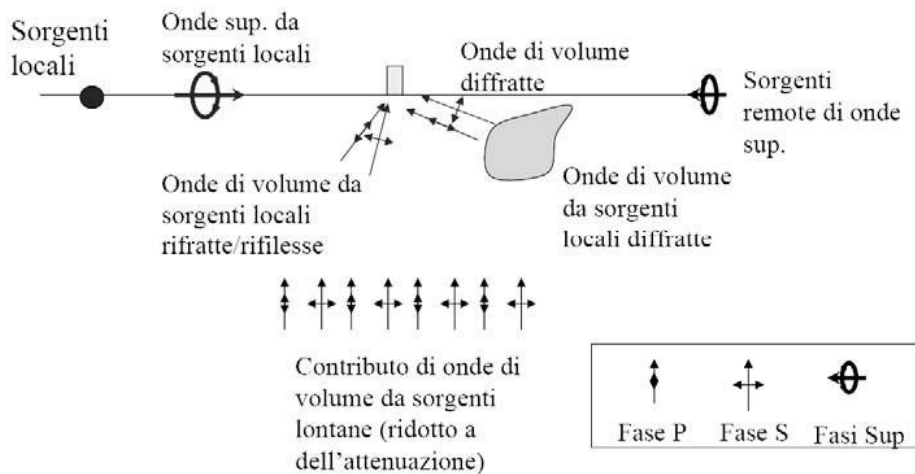


Figura 38: Modalità di generazione e propagazione di microtremore

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

Questa informazione è però correlata alle caratteristiche frequenziale e spettrali del cosiddetto "rumore casuale" o microtremore, e può essere estratta attraverso tecniche opportune.

Una di queste tecniche è la tecnica di analisi dei rapporti spettrali o, semplicemente, HVSR che è in grado di fornire stime affidabili sul comportamento frequenziale dei sottosuoli, informazione di notevole importanza nell'ingegneria sismica.

L'ottenimento di una stratigrafia sismica da indagini a stazione singola, deriva dai primi studi di Kanai (1957) in poi, per cui diversi metodi sono stati proposti per estrarre l'informazione relativa al sottosuolo dal rumore sismico registrato in un sito.

Tra questi, la tecnica che si è maggiormente consolidata nell'uso è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (Horizontal to Vertical Spectral Ratio, HVSR o H/V), proposta da Nogoshi e Igarashi (1970).

La tecnica è universalmente riconosciuta come efficace nel fornire stime affidabili della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo.

Inizialmente, alcuni ricercatori, proposero di utilizzare anche l'ampiezza del picco come indicatore sintetico dell'amplificazione sismica locale, direttamente utilizzabile per la microzonazione.

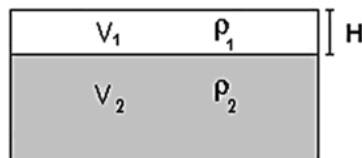
Purtroppo, esiste abbondante letteratura comprovante il fatto che l'ampiezza del picco H/V, pur essendo legata all'entità del contrasto di impedenza tra strati, non è correlabile all'amplificazione sismica in modo semplice (cfr. Mucciarelli e Gallipoli, 2001; SESAME, 2005 e referenze ivi contenute).

Riconosciuta questa capacità e dato che, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSR può essere, in linea di principio, usato come strumento stratigrafico.

Le basi teoriche del metodo HVSR sono relativamente semplici in un mezzo del tipo strato + bedrock (o strato assimilabile al bedrock) in cui i parametri sono costanti in ciascuno strato (1-D).

Consideriamo il sistema della figura seguente in cui gli strati 1 e 2 si distinguono per le diverse densità e le diverse velocità delle onde sismiche.

Un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene (parzialmente) riflessa dall'interfaccia che separa i due strati.



L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (l) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore H del primo strato.

La frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde S (o P) è pari a (equazione 1):

$$(fr) = Vs1/4H$$

$$(fr) = Vp1/4H$$

I microtremori sono solo in parte costituiti da onde di volume P o S, e in misura molto maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh.

Tuttavia ci si può ricondurre a risonanza delle onde di volume, poiché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva di queste ultime e poiché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S.

Questo effetto è sommabile, anche se non in modo lineare e senza una corrispondenza 1:1.

Ciò significa che la curva H/V relativa ad un sistema a più strati contiene l'informazione relativa alle frequenze di risonanza (e quindi allo spessore) di ciascuno di essi, ma non è interpretabile semplicemente applicando l'equazione 1.

SISTEMA DI ACQUISIZIONE

La misura prevede la registrazione del microtremore sismico ambientale nel dominio del tempo sulle tre componenti dello spazio attraverso il posizionamento di geofono tridimensionale.

La strumentazione di acquisizione utilizzata per la presente indagine è un prospettore sismico SARA "SR04 GeoBox" a 3 canali completo di geofono 3D da superficie, che presenta le seguenti specifiche:

- trasduttori tricomponenti (N-S, E-W, verticale) a bassa frequenza (2 Hz);
- amplificatori;
- digitalizzatore;
- frequenza di campionamento: 300 Hz;
- convertitore A/D (analogico digitale) a 24 bit;

Lo strumento di misura è stato orientato secondo le direzioni geografiche (E e W).

Sono state eseguite n°2 registrazioni della durata di 20-30 minuti.

ELABORAZIONE DEI DATI

L'interpretazione dei dati consente di correlare il valore di un eventuale picco dello spettro di risposta HVSR con la profondità del bedrock geofisico e di individuare una corrispondenza tra i valori di frequenza relativi alle discontinuità sismiche e i cambi litologici presenti nell'immediato sottosuolo.

Interpretando i minimi della componente verticale come risonanza del modo fondamentale dell'onda di Rayleigh e i picchi delle componenti orizzontali come contributo delle onde SH, si possono ricavare il valore di frequenza caratteristica del sito.

Sapendo che ad ogni picco in frequenza corrisponde una profondità dell'orizzonte che genera il contrasto d'impedenza si può estrapolare una stratigrafia geofisica del sottosuolo.

L'elaborazione dei dati raccolti impiega il software *winMASW Academy* in grado di consentire la determinazione delle frequenze di risonanza del sottosuolo mediante la tecnica dei rapporti spettrali secondo le linee guida del progetto europeo SESAME (*Site effects assessment using ambient excitations, 2005*).

Il processing dei dati verte sul rapporto spettrale tra il segnale del sensore verticale e quelli orizzontali operando su finestre di selezione del segnale.

In fase di elaborazione vengono seguite le seguenti operazioni:

1. la registrazione viene suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno,
2. per ogni segmento viene eseguita un'analisi spettrale del segmento nelle sue tre componenti,
3. per ciascun segmento si calcolano i rapporti spettrali fra le componenti del moto sui piani orizzontale e verticale,
4. vengono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

INDAGINI SISMICHE HVSR

Per considerare la misura ottenuta come una stima dell'ellitticità delle onde di Rayleigh è necessario che i rapporti H/V ottenuti sperimentalmente siano "stabili" ovvero frutto di un campionamento statistico adeguato, che gli effetti di sorgente siano stati effettivamente mediati ovvero non ci siano state sorgenti "dominanti" e che la misura non contenga errori sistematici (per es. dovuti ad un cattivo accoppiamento dello strumento con il terreno).

Le risultanze dell'elaborazione sono presentate mediante graficazione dei rapporti spettrali H/V delle varie componenti indicando il massimo del rapporto HVSR nel valore di f_0 – Frequenza/e di risonanza e la sua deviazione standard.

Viene riportata anche la check-list proposta dalla procedura SESAME per l'ottenimento di una curva H/V affidabile.

HVSR 1

Coordinate: LAT 43.581503° ; LONG 10.697035°

Dataset: MT_20130326_172149.SAF

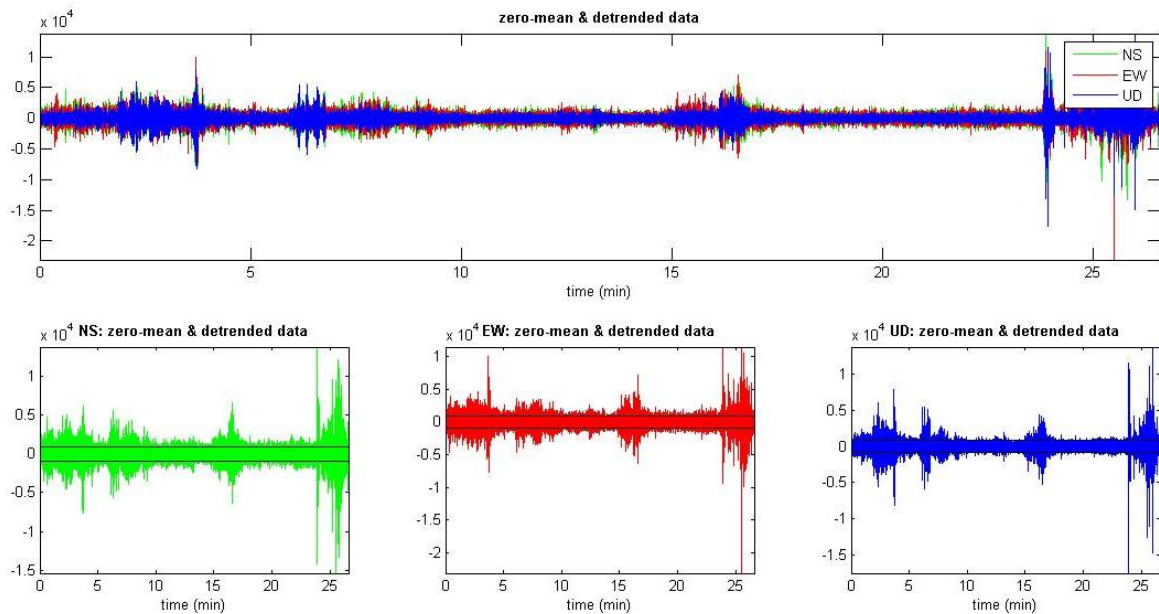
Sampling frequency (Hz): 300

Window length (sec): 50

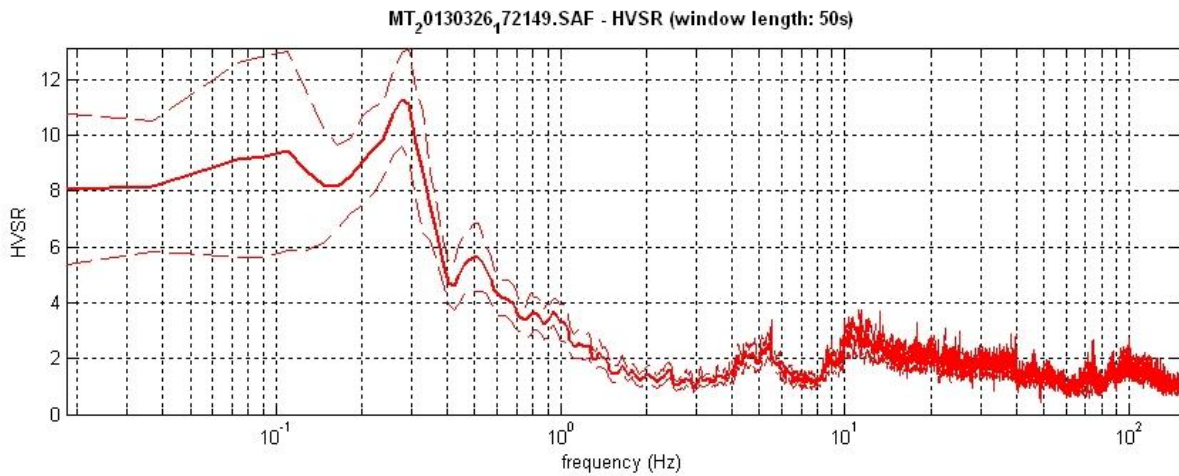
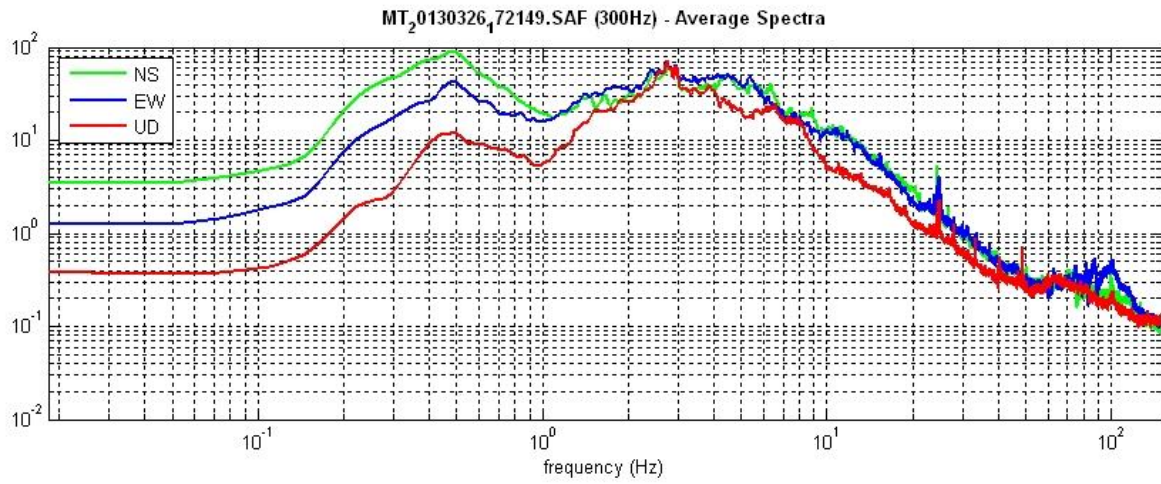
Length of analysed temporal sequence (min): 19.2

Tapering (%): 10

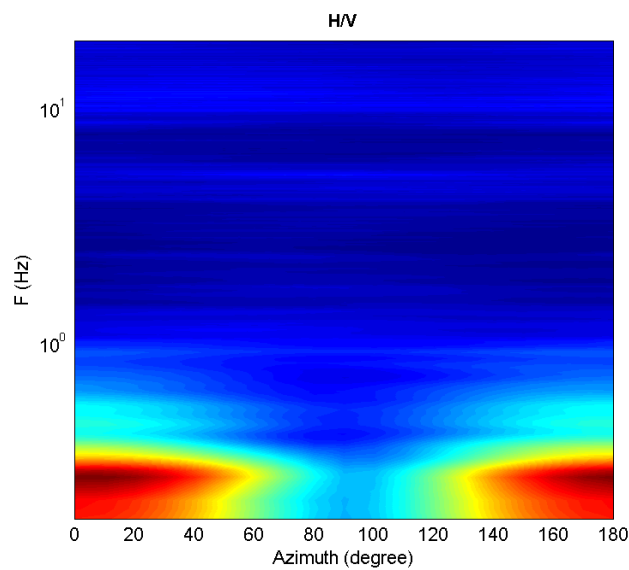
SISMOGRAMMI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



DIREZIONALITA' H/V



HVSR 1

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.3

Peak HVSR value: 11.3

Check-list corrispondenza analisi agli standard SESAME

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: $0.3 > 0.2$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $659 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 < 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

- #1. [exists f_- in the range $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f_+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $11.3 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{A/V} < \epsilon(f_0)$]: $0.058 < 0.059$ (OK)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.661 < 2.5$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.

HVSR 2

Coordinate: LAT 43.583479° ; LONG 10.698479°

Dataset: MT_20130326_175410.SAF

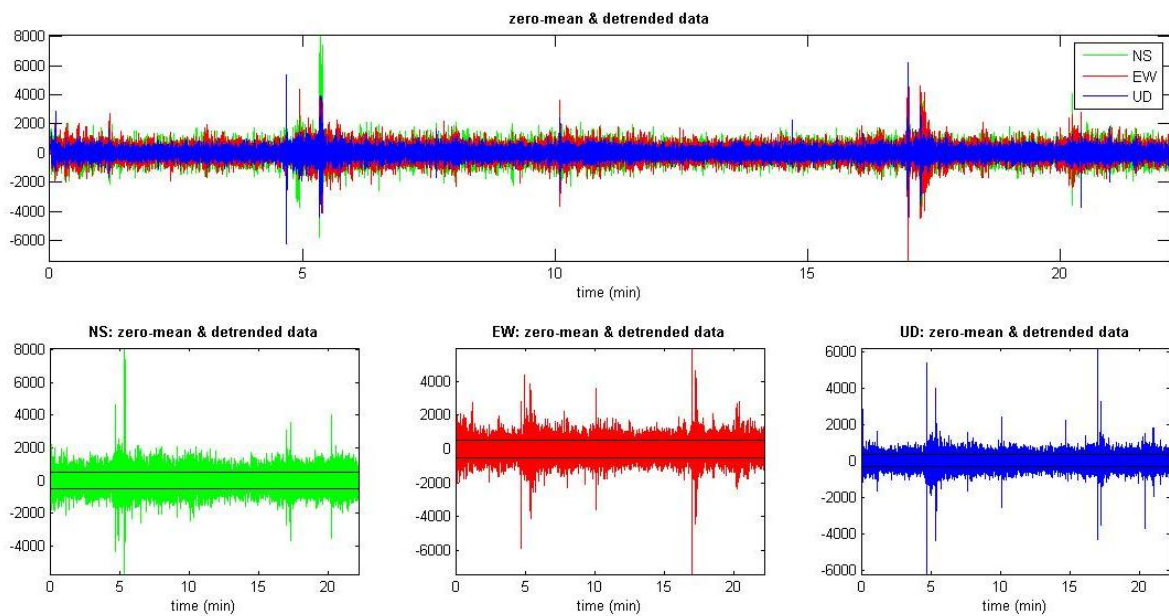
Sampling frequency (Hz): 300

Window length (sec): 50

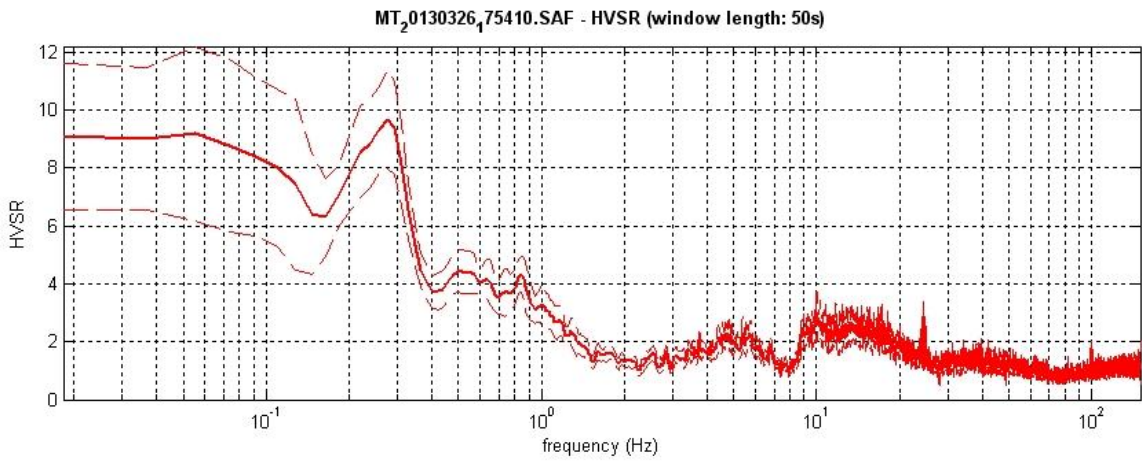
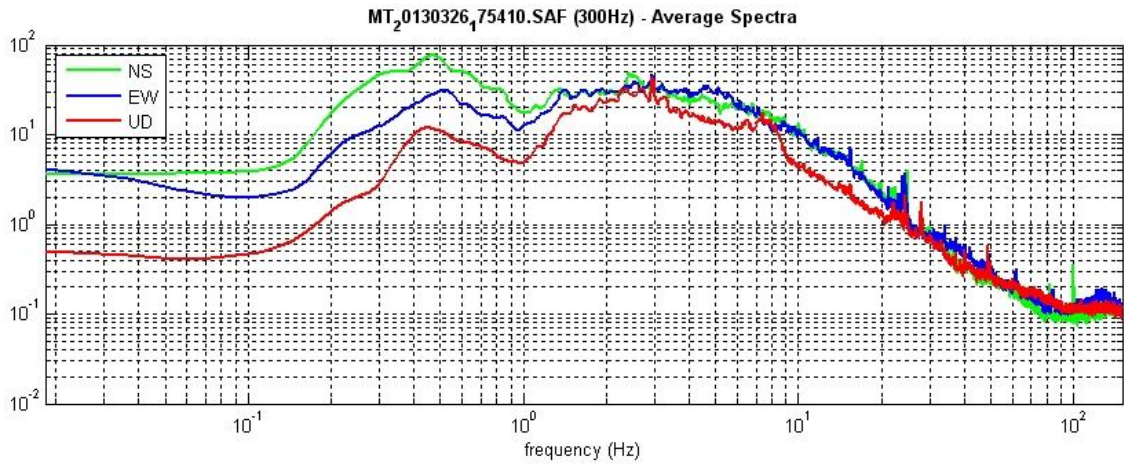
Length of analysed temporal sequence (min): 20.1

Tapering (%): 10

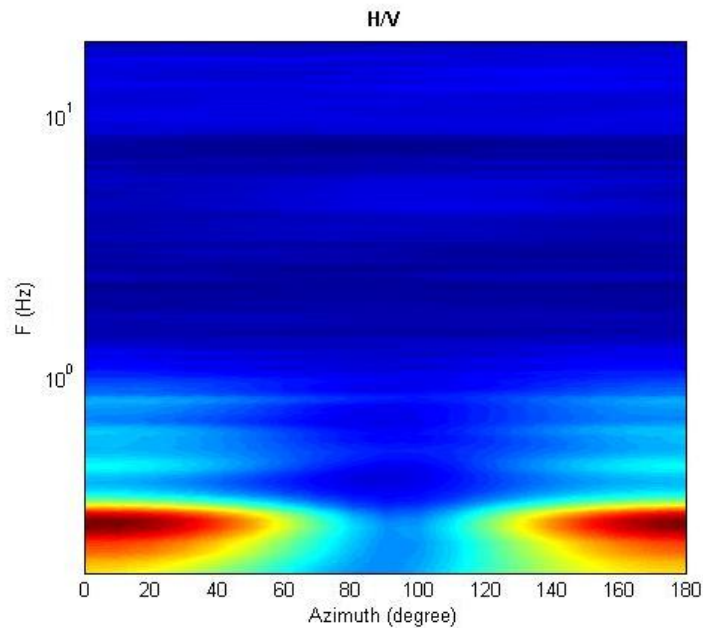
SISMOGRAMMI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



DIREZIONALITA' H/V



HVSR 2

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.3

Peak HVSR value: 9.7

Check-list corrispondenza analisi agli standard SESAME

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

==== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/L_w$]: $0.3 > 0.2$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $645 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 < 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

==== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $9.7 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]: $3.307 > 0.059$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.683 < 2.5$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.

San Giuliano Terme (PI),

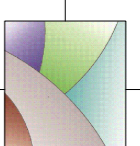
27 marzo 2013

GAIA Servizi S.n.c.

Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.
di Massimiliano Vannozzi & C.
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

Dot. Geol. Chiara Marconi
 Via G. Poggi, 19
 56035 Casciana Terme Lari (PI)
 Tel. 347-1793956 - P.Iva 01803050507



Agosto 2023

**U.T.O.E. PER ATTIVITA' PRODUTTIVE -
 "ZONA PRODUTTIVA"**
 AMBITO UNITARIO DI PROGETTO - AUP 2.2
 COMUNE DI CAPANNOLI (PI)

ALLEGATO 14
 MODELLO GEOLOGICO TECNICO
 (Scala Orizzontale 1:1.000 - Scala Verticale 1:100)

Dot. Geol. Chiara Marconi

Committente: GOLF IMMOBILIARE S.r.l.

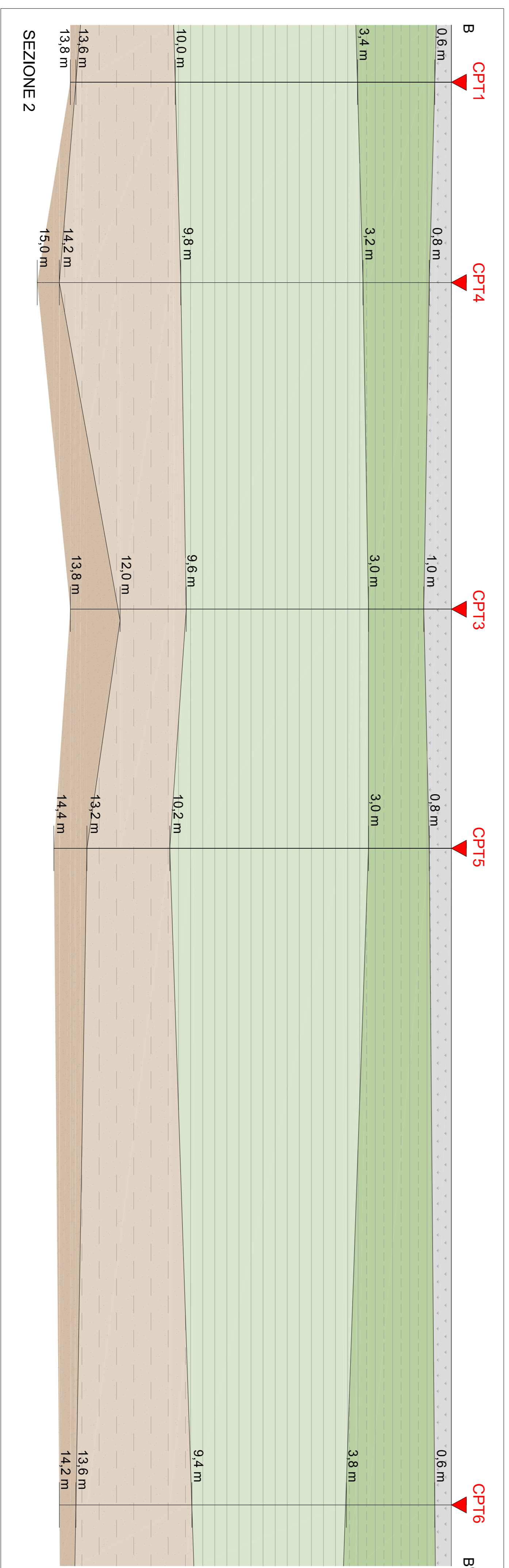
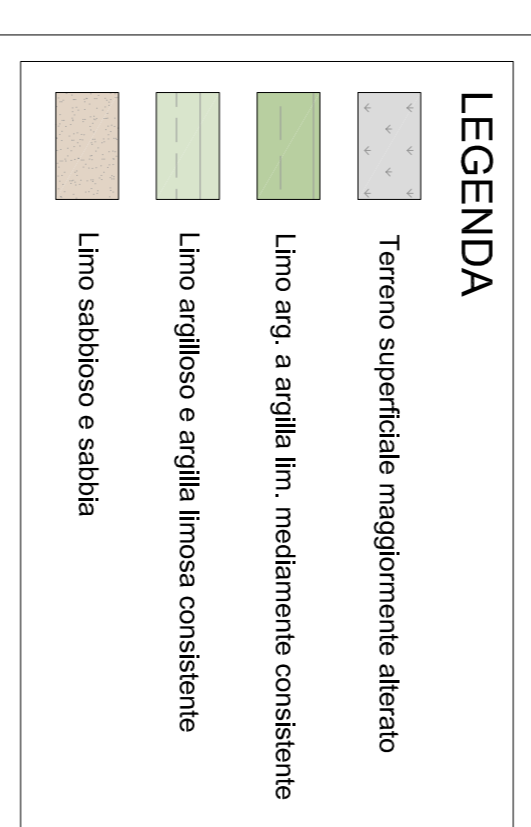
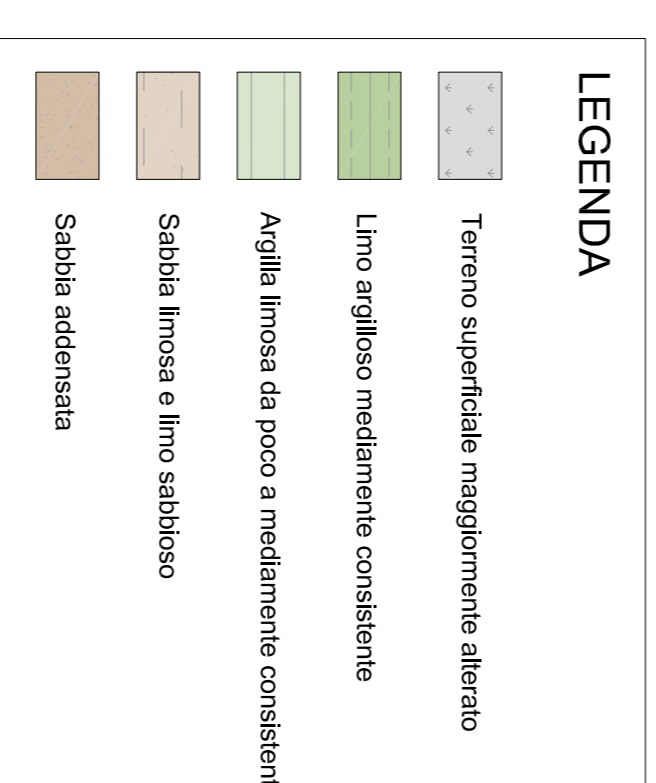
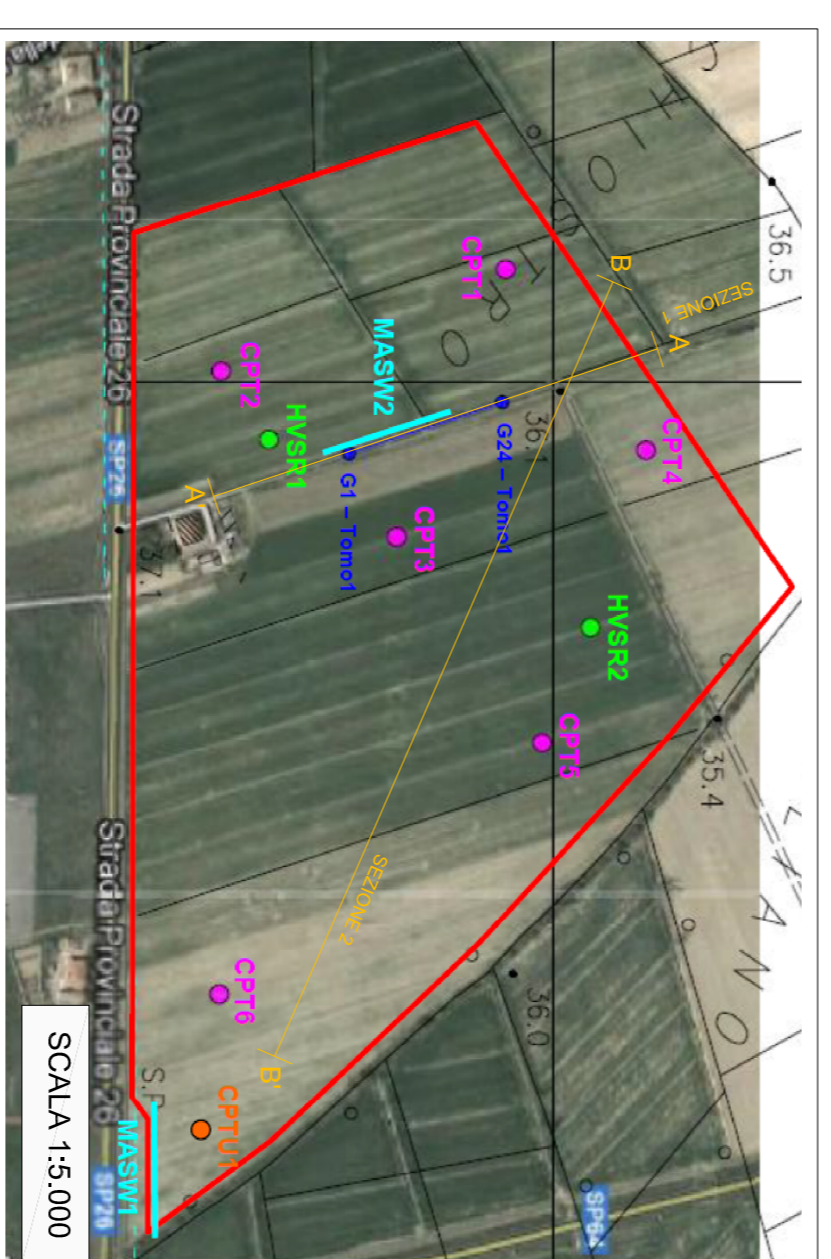
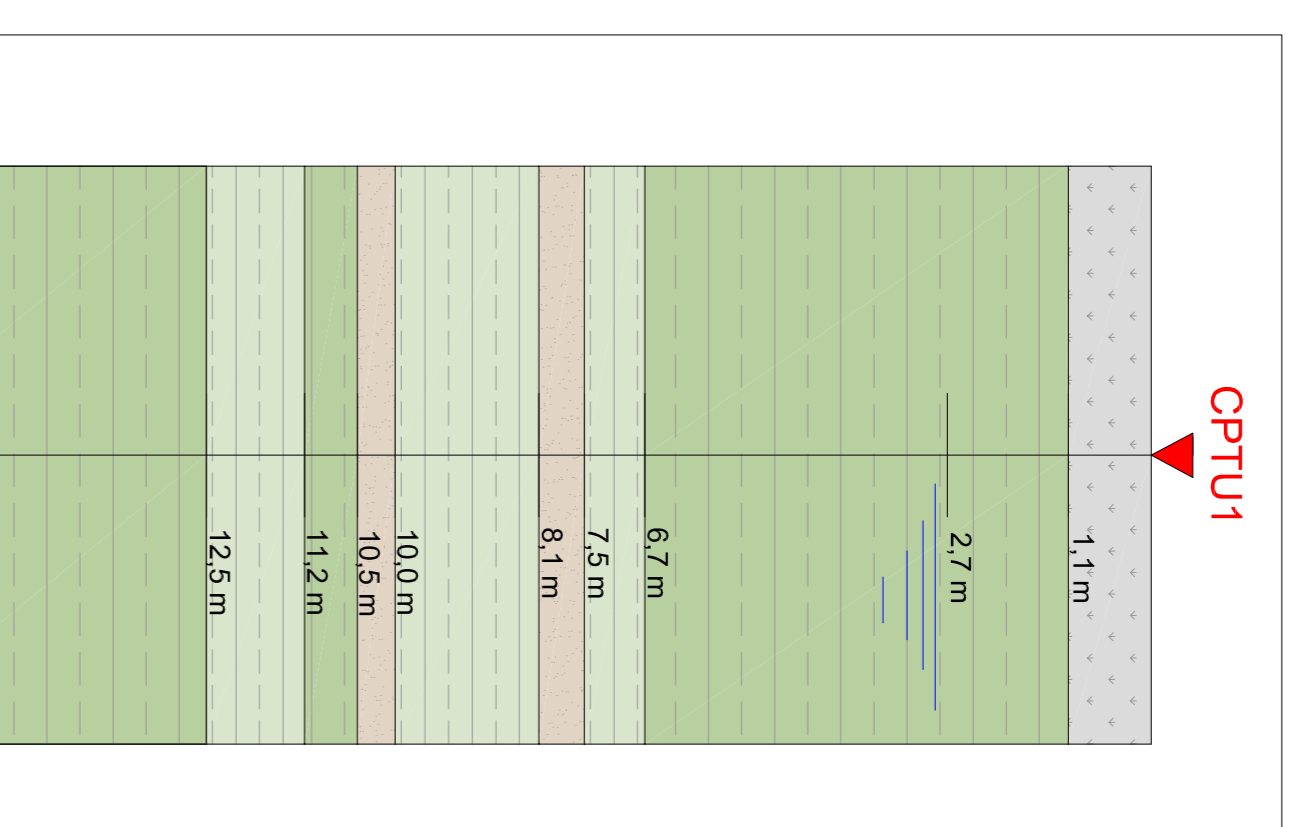
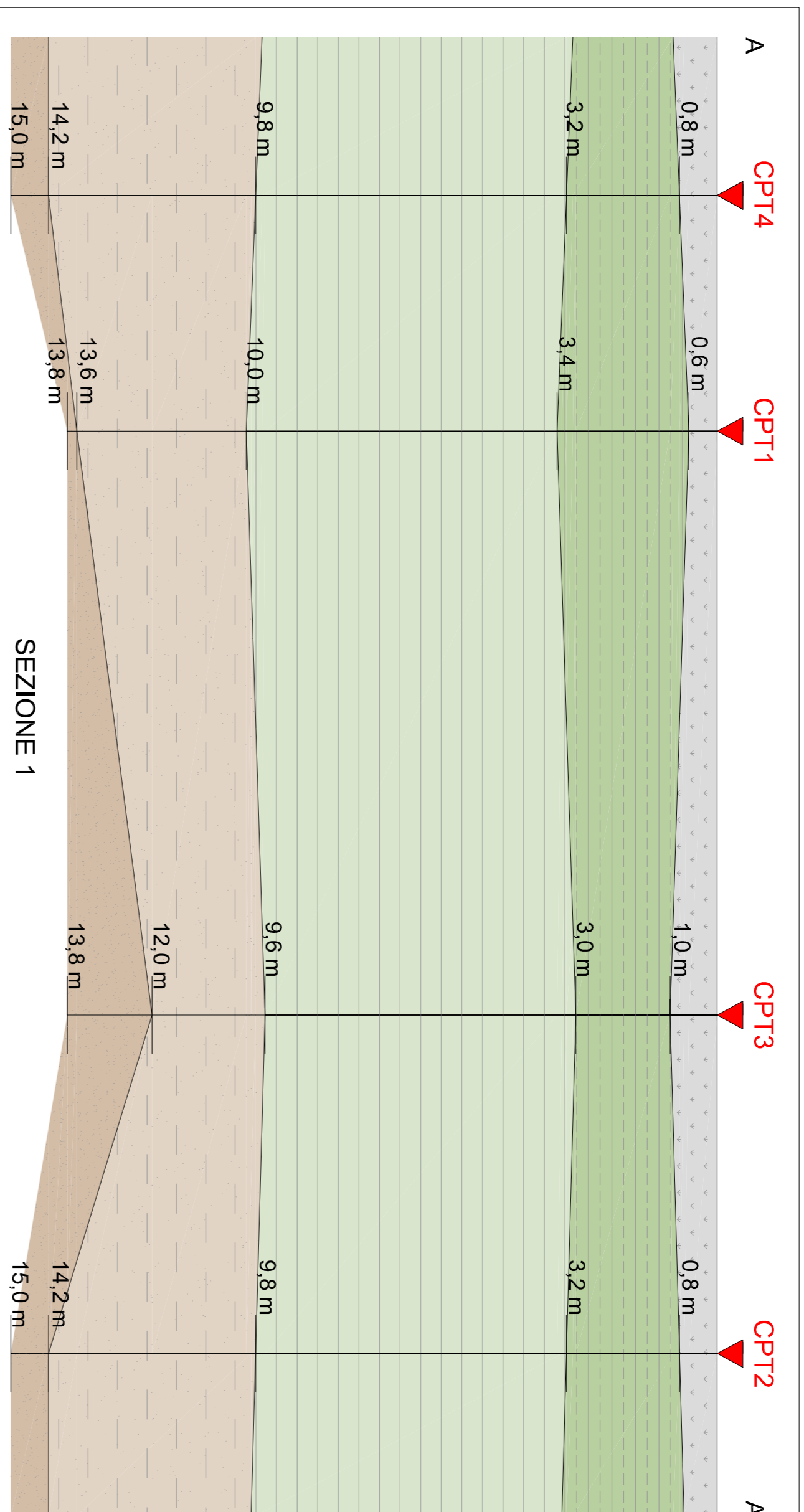


TABLE OF CONTENTS

CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt results	
Summary data report	1
Input field data	7
Liquefaction potential index data	28
Strength loss data report	39

ALLEGATO 15

LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

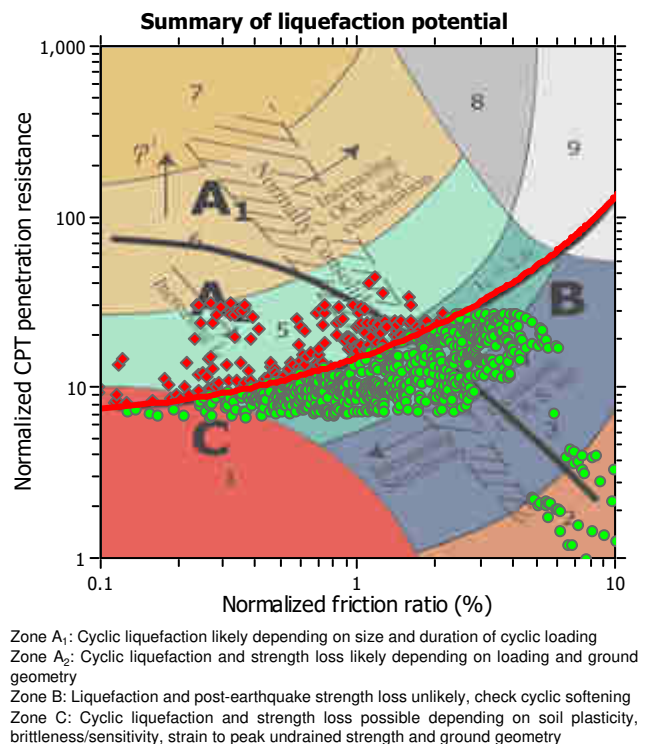
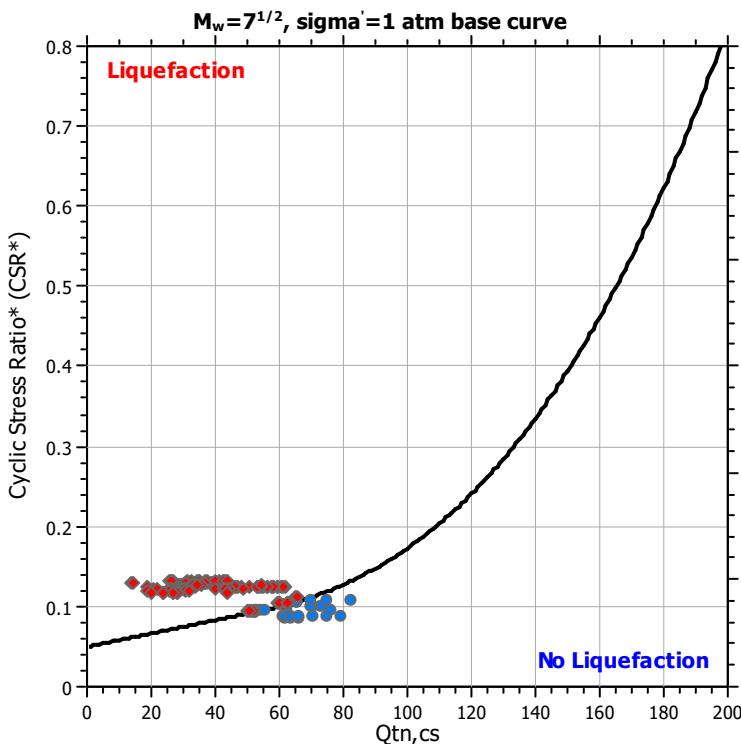
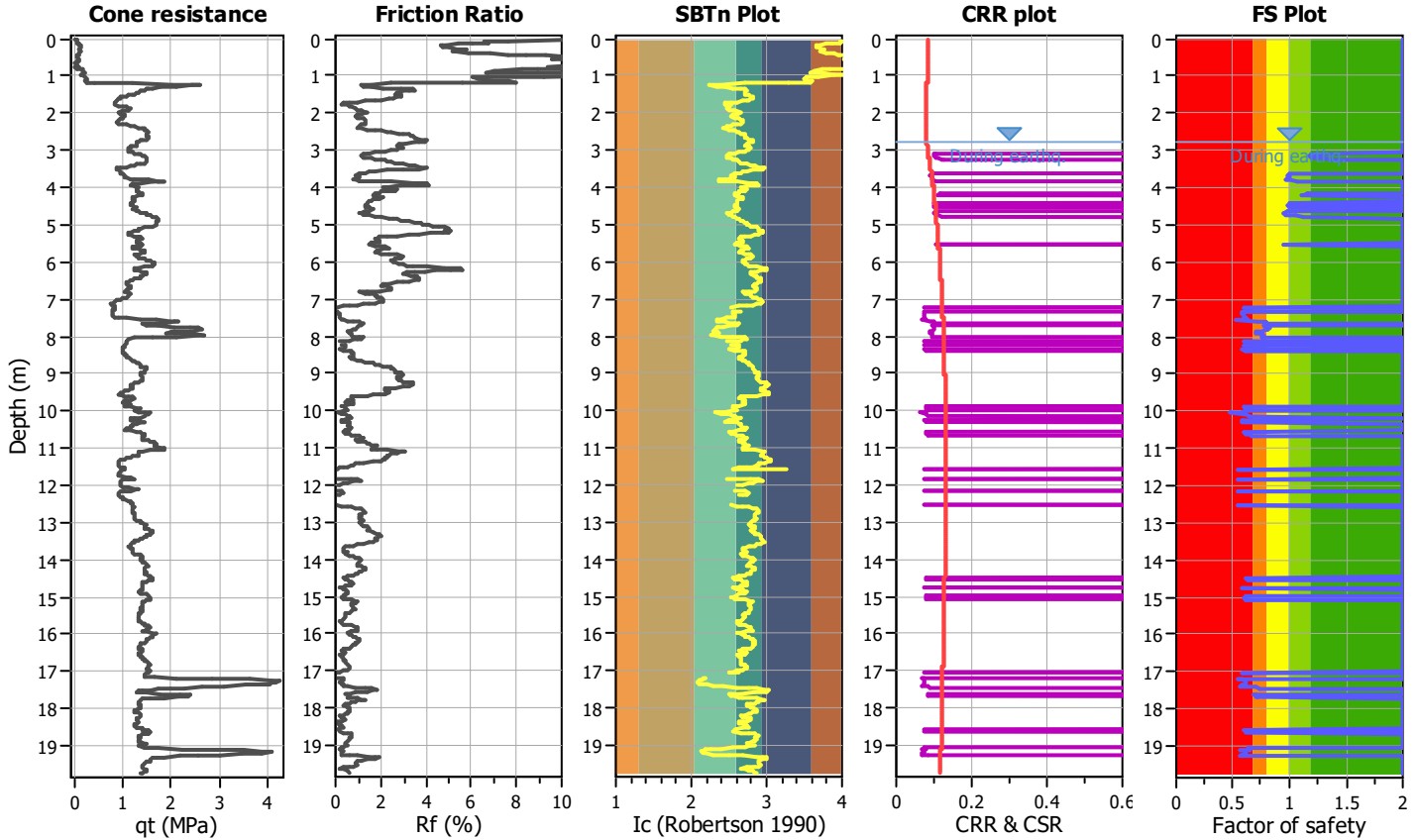
Project title :

Location :

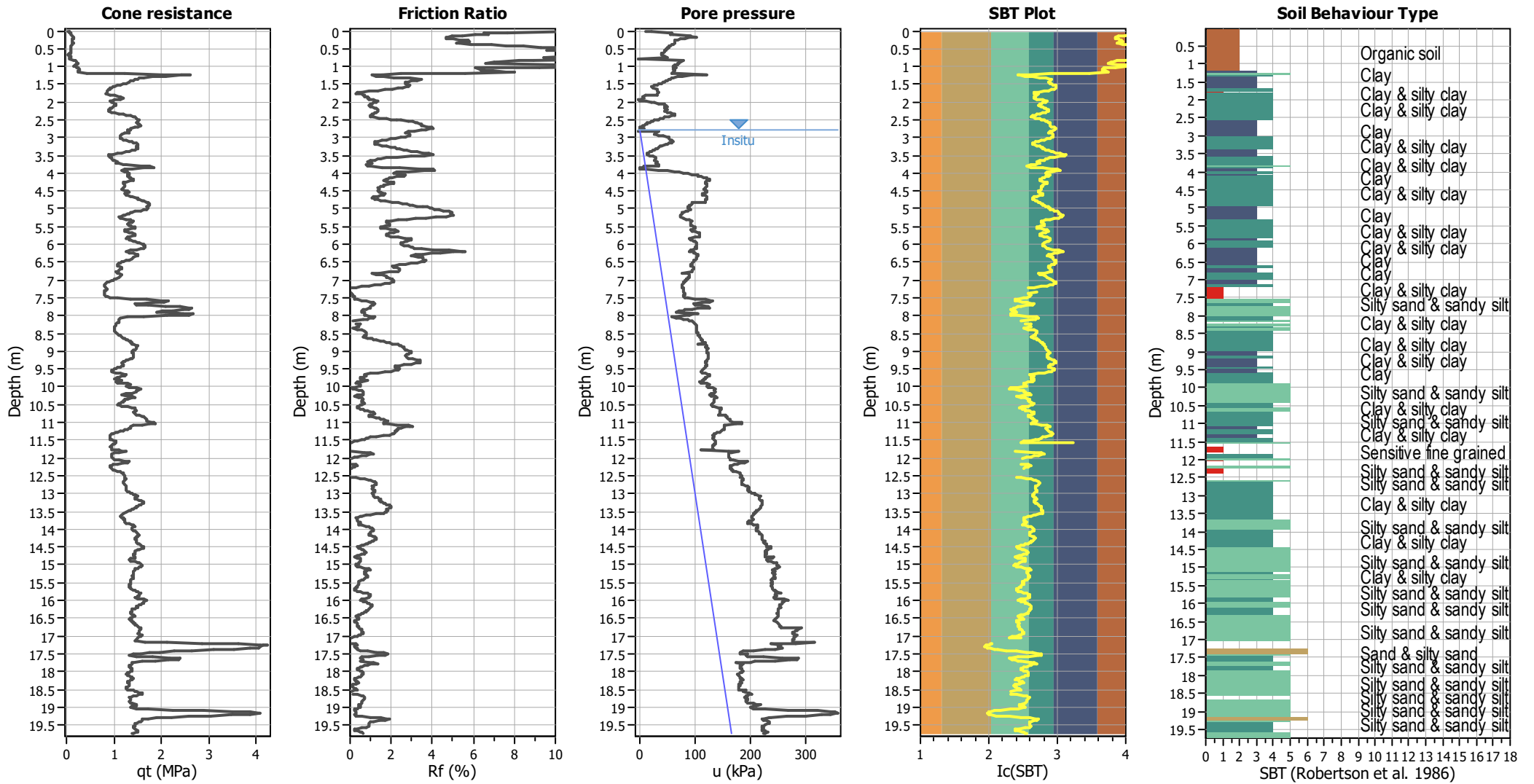
CPT file : CPTU1 S.P. 26 Capannoli.txt

Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	G.W.T. (in-situ):	2.80 m	Use fill:	No	Clay like behavior applied:	Sands only
Fines correction method:	NCEER (1998)	G.W.T. (earthq.):	2.80 m	Fill height:	N/A	Limit depth applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth:	N/A
Earthquake magnitude M_w :	6.15	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	No	MSF method:	Method based
Peak ground acceleration:	0.21	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_0 applied:	Yes		



CPT basic interpretation plots



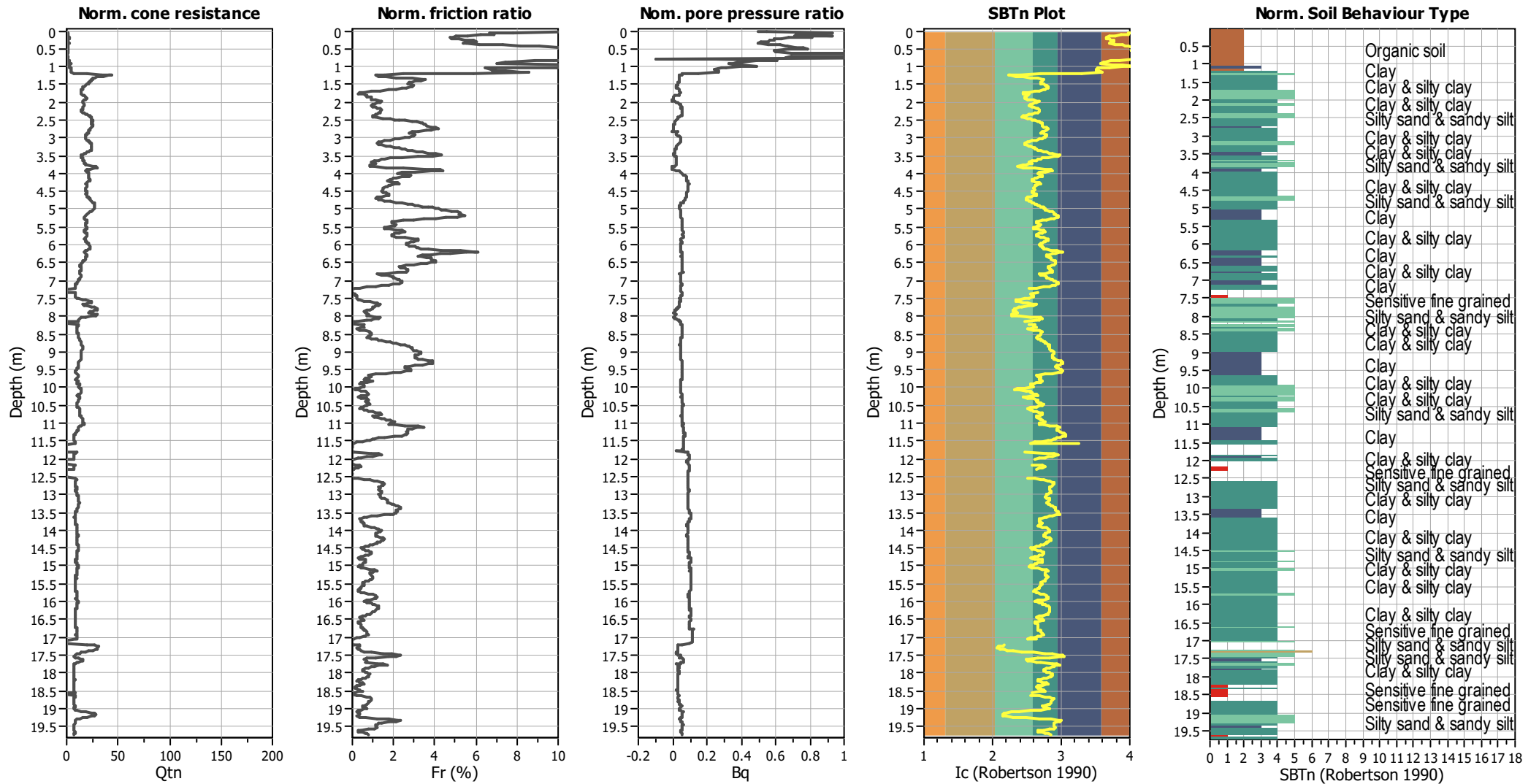
Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	2.80 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K _σ applied:	Yes
Earthquake magnitude M _w :	6.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.21	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	2.80 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

SBT 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

CPT basic interpretation plots (normalized)



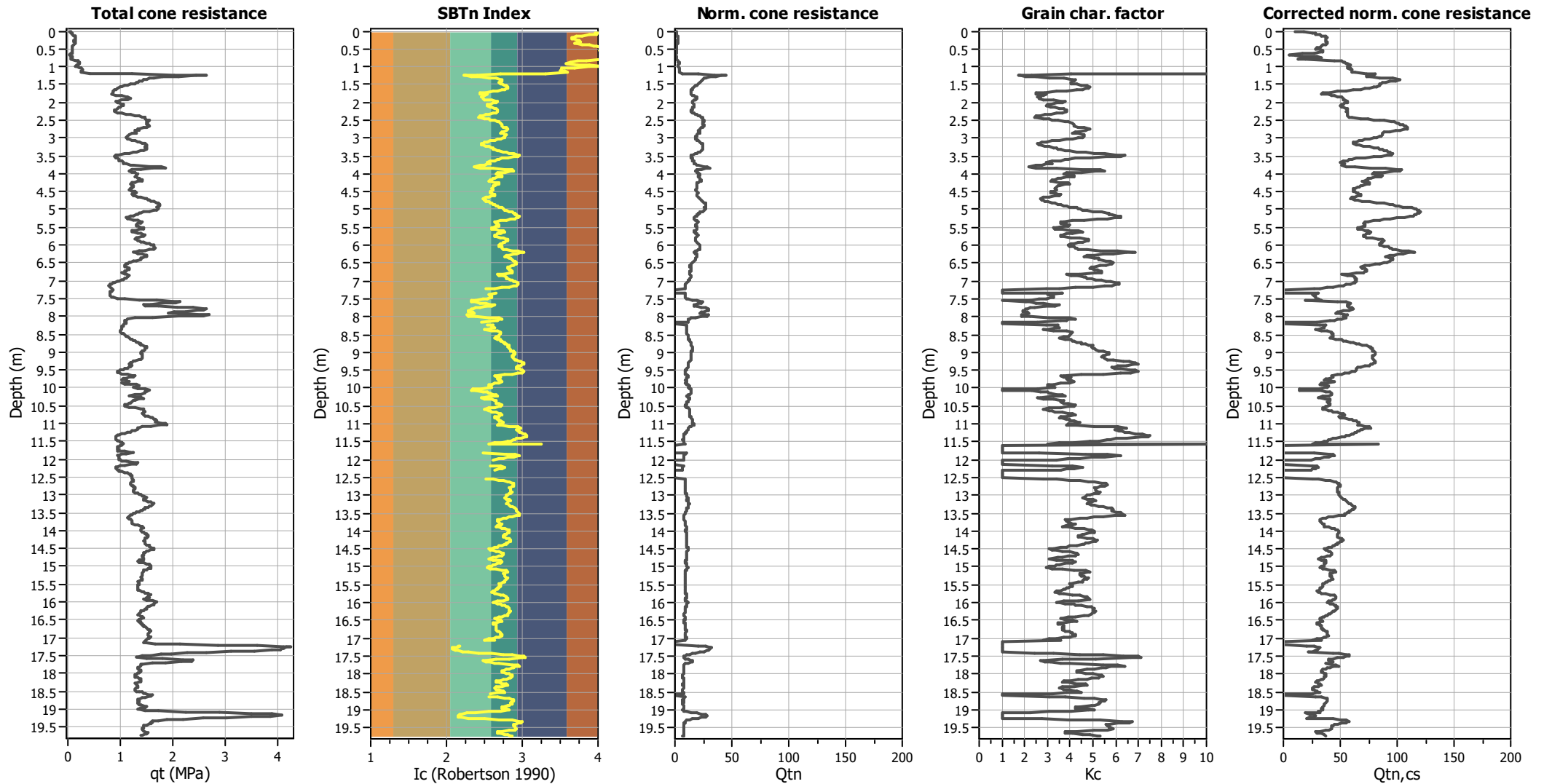
Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	2.80 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K _σ applied:	Yes
Earthquake magnitude M _w :	6.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.21	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	2.80 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

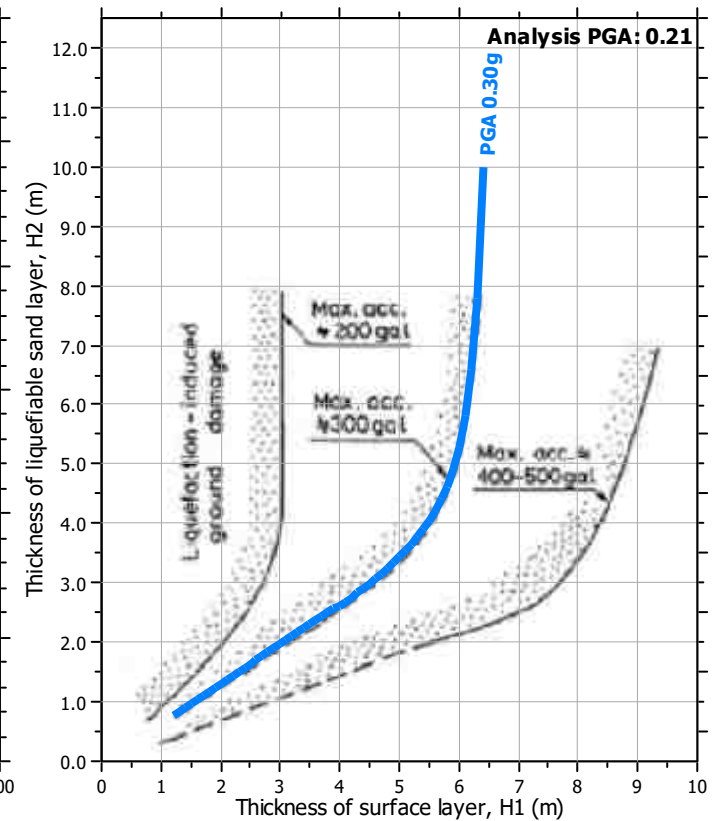
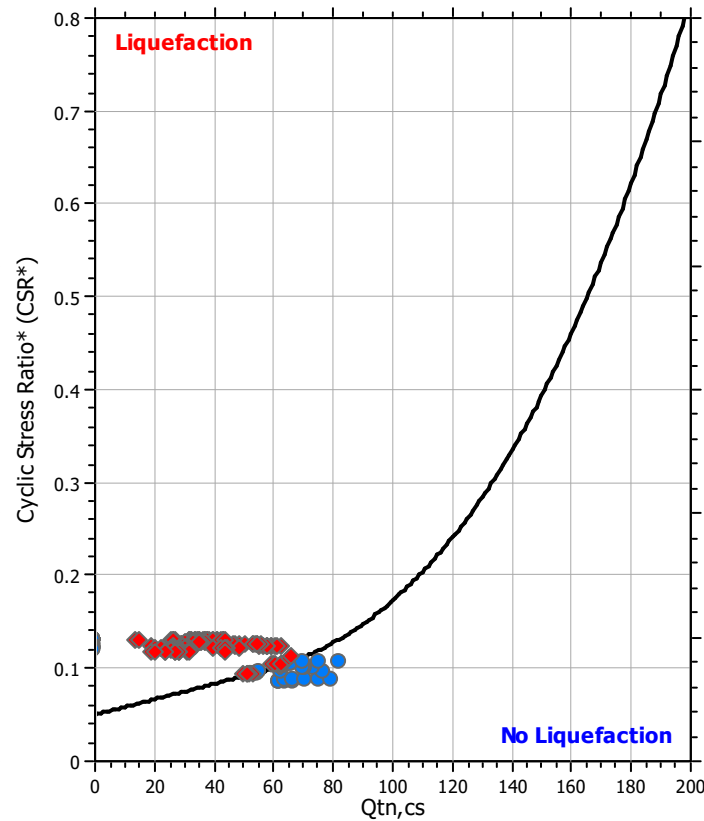
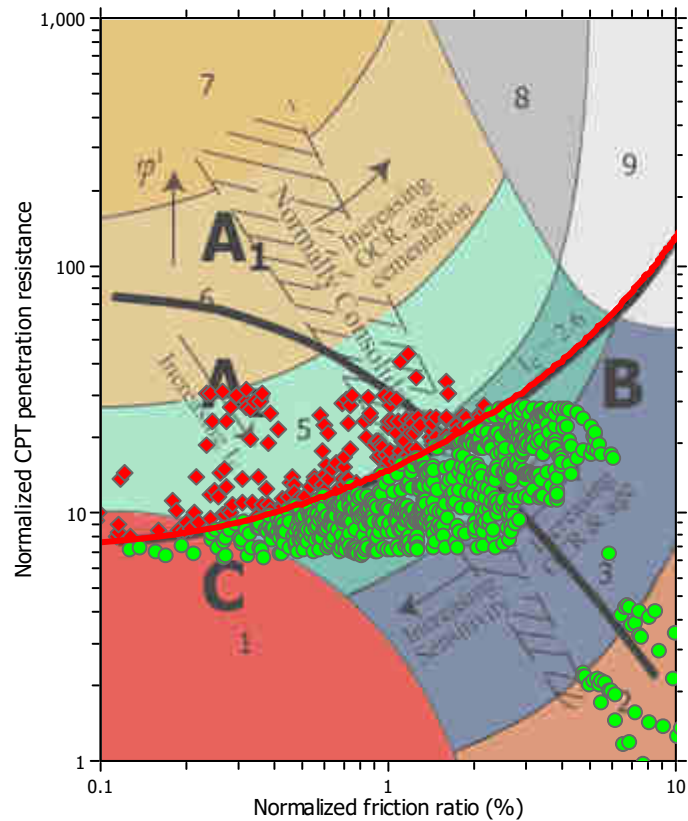
Liquefaction analysis overall plots (intermediate results)



Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	2.80 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K _{cs} applied:	Yes
Earthquake magnitude M _w :	6.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.21	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	2.80 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

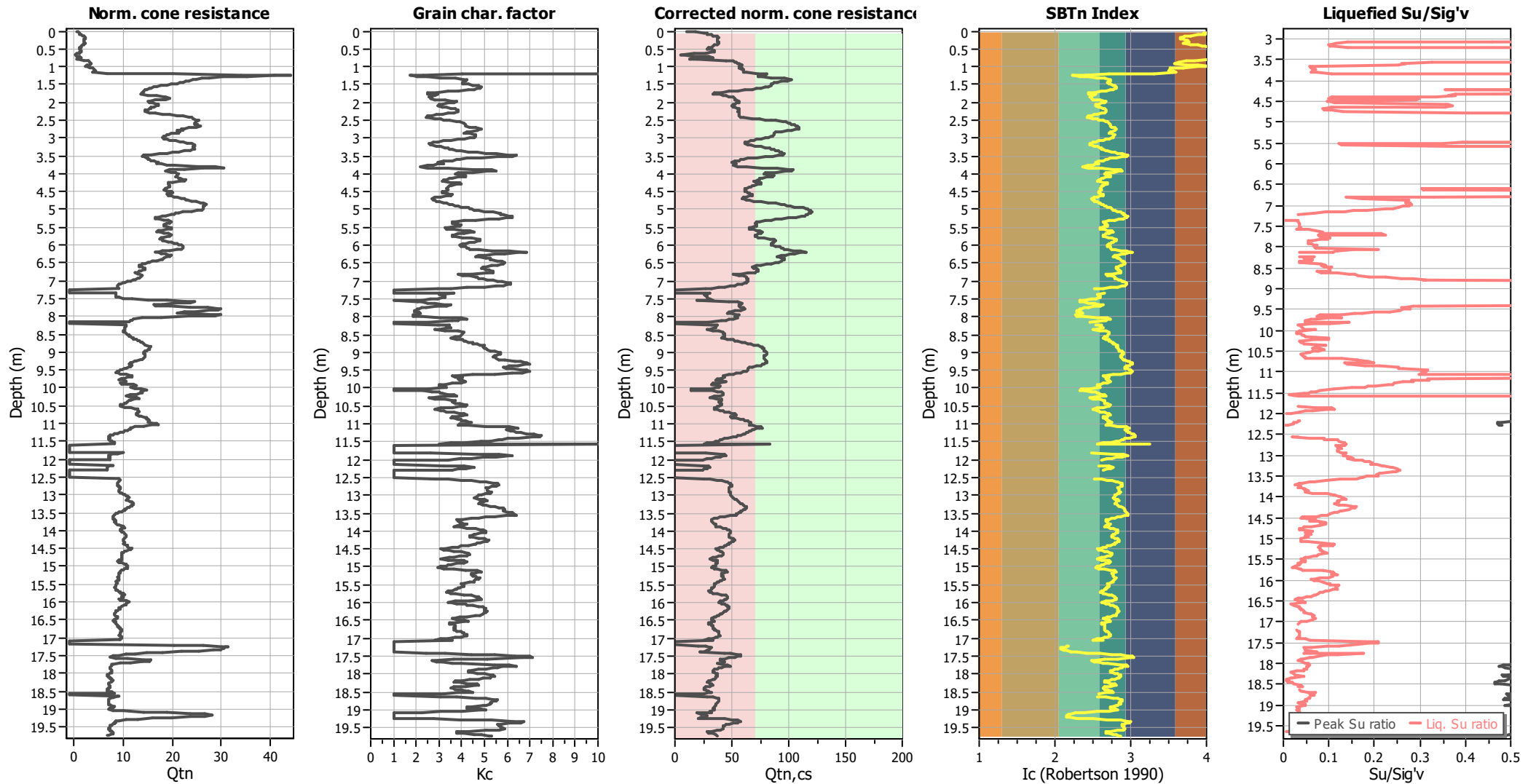
Liquefaction analysis summary plots



Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (earthq.):	2.80 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K_{σ} applied:	Yes
Earthquake magnitude M_w :	6.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.21	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	2.80 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

Check for strength loss plots (Robertson (2010))



Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (earthq.):	2.80 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	3	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K _σ applied:	Yes
Earthquake magnitude M _w :	6.15	Unit weight calculation:	Based on SBT	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.21	Use fill:	No	Limit depth applied:	No
Depth to water table (insitu):	2.80 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	N/A

:: Field input data ::						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
1	0.02	0.02	4.12	11.24	100.00	13.73
2	0.04	0.03	4.39	22.30	100.00	13.73
3	0.06	0.06	4.43	52.94	100.00	13.73
4	0.08	0.06	4.43	58.21	100.00	13.73
5	0.10	0.06	4.77	56.46	100.00	13.78
6	0.12	0.06	5.18	61.02	100.00	13.95
7	0.14	0.10	5.76	92.63	100.00	14.08
8	0.16	0.10	5.72	84.20	100.00	14.24
9	0.18	0.11	6.55	103.34	100.00	14.30
10	0.20	0.12	6.32	89.47	100.00	14.33
11	0.22	0.11	5.94	81.13	100.00	14.31
12	0.24	0.11	6.37	73.31	100.00	14.33
13	0.26	0.11	6.82	69.28	100.00	14.32
14	0.28	0.10	6.15	64.01	100.00	14.35
15	0.30	0.10	7.05	62.25	100.00	14.35
16	0.32	0.11	6.93	62.08	100.00	14.41
17	0.34	0.13	6.60	62.51	100.00	14.41
18	0.36	0.12	6.78	62.16	100.00	14.40
19	0.38	0.10	6.93	60.32	100.00	14.34
20	0.40	0.09	6.28	57.16	100.00	14.28
21	0.42	0.07	6.80	54.44	100.00	14.26
22	0.44	0.08	7.21	53.38	100.00	14.33
23	0.46	0.08	7.79	52.86	100.00	14.32
24	0.48	0.05	7.25	50.40	100.00	14.32
25	0.50	0.06	7.82	48.99	100.00	14.31
26	0.52	0.07	8.02	48.29	100.00	14.40
27	0.54	0.08	8.13	47.15	100.00	14.48
28	0.56	0.08	8.63	45.92	100.00	14.52
29	0.58	0.07	9.10	45.04	100.00	14.58
30	0.60	0.07	9.69	43.46	100.00	14.67
31	0.62	0.07	11.31	41.88	100.00	14.77
32	0.64	0.04	13.31	40.56	100.00	14.68
33	0.66	0.00	12.10	40.21	100.00	14.33
34	0.68	-0.01	10.34	39.16	100.00	14.25
35	0.70	0.06	8.18	41.88	100.00	14.31
36	0.72	0.06	7.98	46.01	100.00	14.42
37	0.74	0.08	8.43	48.99	100.00	14.44
38	0.76	0.08	7.66	51.28	100.00	13.84
39	0.78	-0.04	1.02	-2.72	100.00	13.73
40	0.80	0.06	7.26	11.06	100.00	14.23
41	0.82	0.12	15.03	75.25	100.00	15.10
42	0.84	0.19	14.31	79.64	100.00	15.38
43	0.86	0.16	13.70	74.81	100.00	15.40
44	0.88	0.19	13.88	72.00	100.00	15.42
45	0.90	0.21	14.87	71.82	100.00	15.48
46	0.92	0.21	14.65	69.80	100.00	15.55
47	0.94	0.21	16.38	67.43	100.00	15.81
48	0.96	0.13	28.87	63.30	100.00	16.00
49	0.98	0.13	28.92	61.29	100.00	16.11

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
50	1.00	0.12	29.68	61.02	100.00	15.94
51	1.02	0.21	12.58	59.62	100.00	15.78
52	1.04	0.25	15.10	64.62	100.00	15.54
53	1.06	0.22	16.45	59.70	100.00	15.69
54	1.08	0.26	17.58	62.60	100.00	15.74
55	1.10	0.26	17.22	63.66	100.00	15.74
56	1.12	0.24	16.14	62.25	100.00	15.74
57	1.14	0.22	18.80	59.97	100.00	15.77
58	1.16	0.23	19.56	59.44	100.00	15.90
59	1.18	0.27	21.72	58.91	81.16	16.30
60	1.20	0.72	29.72	67.78	40.57	16.96
61	1.22	2.58	37.91	119.94	26.39	17.24
62	1.24	2.74	27.79	113.61	20.13	17.29
63	1.26	2.48	25.74	95.35	20.60	17.10
64	1.28	2.00	26.30	77.26	23.71	17.03
65	1.30	1.76	26.44	68.31	28.44	17.08
66	1.32	1.61	33.93	61.81	33.28	17.26
67	1.34	1.51	44.28	58.21	38.28	17.52
68	1.36	1.48	55.47	56.02	41.35	17.65
69	1.38	1.43	51.03	53.03	42.37	17.64
70	1.40	1.39	44.80	50.13	41.92	17.51
71	1.42	1.35	40.71	47.32	41.34	17.37
72	1.44	1.31	37.17	44.78	40.79	17.27
73	1.46	1.31	35.04	42.14	40.54	17.19
74	1.48	1.26	33.38	38.28	40.90	17.12
75	1.50	1.20	32.58	33.89	42.47	17.07
76	1.52	1.11	32.74	30.38	44.13	17.03
77	1.54	1.07	31.43	26.25	45.59	16.98
78	1.56	1.02	29.75	23.00	46.21	16.88
79	1.58	0.96	26.42	20.02	46.54	16.77
80	1.60	0.94	24.53	22.48	46.19	16.63
81	1.62	0.92	21.50	24.85	45.45	16.50
82	1.64	0.90	19.01	30.29	44.19	16.31
83	1.66	0.87	15.16	32.40	42.38	16.06
84	1.68	0.85	11.16	31.61	39.52	15.73
85	1.70	0.85	7.72	32.75	35.82	15.31
86	1.72	0.86	4.89	35.47	31.78	14.78
87	1.74	0.85	2.38	35.21	28.49	14.15
88	1.76	0.81	1.42	32.57	28.06	13.97
89	1.78	0.82	3.70	31.96	32.02	14.62
90	1.80	0.82	8.12	30.82	30.95	14.95
91	1.82	1.11	5.21	9.39	30.05	15.24
92	1.84	1.11	7.74	6.32	28.98	15.42
93	1.86	1.09	11.00	5.88	30.19	15.66
94	1.88	1.18	10.67	7.46	29.91	15.78
95	1.90	1.25	10.38	5.53	29.54	15.76
96	1.92	1.12	10.47	2.02	31.05	15.73
97	1.94	0.98	10.45	-2.20	34.72	15.77
98	1.96	0.92	12.61	-0.61	37.65	15.81

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
99	1.98	0.90	12.70	9.31	38.92	15.86
100	2.00	0.92	12.23	19.76	37.77	15.82
101	2.02	0.97	10.97	26.60	35.79	15.75
102	2.04	1.01	10.29	35.03	33.98	15.71
103	2.06	1.04	10.52	43.72	32.64	15.65
104	2.08	1.05	9.22	45.31	32.19	15.59
105	2.10	1.01	8.72	46.45	32.44	15.54
106	2.12	0.98	9.51	48.82	33.81	15.57
107	2.14	0.95	10.24	44.78	35.42	15.67
108	2.16	0.94	11.41	45.39	36.83	15.75
109	2.18	0.93	12.22	46.97	38.15	15.83
110	2.20	0.89	12.63	48.82	38.95	15.84
111	2.22	0.89	11.98	48.55	39.48	15.81
112	2.24	0.87	11.60	45.74	39.52	15.77
113	2.26	0.86	11.51	46.62	39.29	15.78
114	2.28	0.91	12.23	50.31	38.07	15.82
115	2.30	0.99	12.32	56.02	35.96	15.89
116	2.32	1.09	12.75	61.20	33.63	15.94
117	2.34	1.17	12.73	64.27	31.65	16.00
118	2.36	1.26	13.25	63.74	29.96	16.03
119	2.38	1.34	13.14	58.56	28.35	16.06
120	2.40	1.42	12.85	51.71	27.69	16.14
121	2.42	1.45	15.56	44.16	28.53	16.34
122	2.44	1.46	20.51	40.83	30.89	16.63
123	2.46	1.45	26.69	36.88	33.33	16.88
124	2.48	1.46	30.98	33.63	34.47	17.06
125	2.50	1.56	32.85	30.47	35.51	17.21
126	2.52	1.54	38.75	26.34	36.65	17.33
127	2.54	1.50	42.05	22.92	38.77	17.46
128	2.56	1.48	46.77	20.19	39.96	17.53
129	2.58	1.50	47.13	17.82	41.08	17.58
130	2.60	1.45	49.02	14.31	41.34	17.62
131	2.62	1.51	50.98	12.91	41.69	17.65
132	2.64	1.52	51.65	9.22	41.62	17.71
133	2.66	1.54	54.85	7.38	41.62	17.75
134	2.68	1.58	56.41	6.23	41.75	17.77
135	2.70	1.53	53.94	2.81	43.23	17.77
136	2.72	1.38	57.75	1.14	45.05	17.76
137	2.74	1.36	56.68	1.23	46.56	17.72
138	2.76	1.34	51.88	7.29	46.30	17.66
139	2.78	1.32	49.50	5.62	45.18	17.59
140	2.80	1.38	47.19	3.60	45.39	17.46
141	2.82	1.15	38.02	-2.37	42.99	17.34
142	2.84	1.40	35.92	33.19	42.17	17.21
143	2.86	1.28	34.52	28.80	41.04	17.18
144	2.88	1.21	34.30	29.15	43.20	17.14
145	2.90	1.14	34.72	26.95	44.42	17.12
146	2.92	1.15	33.99	28.89	44.85	17.10
147	2.94	1.15	33.10	33.98	44.77	17.06

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
148	2.96	1.11	32.14	41.44	44.62	17.02
149	2.98	1.11	30.27	48.99	44.19	16.94
150	3.00	1.10	27.23	52.68	42.97	16.84
151	3.02	1.11	24.82	53.47	41.22	16.73
152	3.04	1.14	22.39	53.56	39.15	16.64
153	3.06	1.20	21.02	55.14	36.88	16.56
154	3.08	1.25	19.64	58.39	34.48	16.49
155	3.10	1.32	17.55	59.97	32.45	16.41
156	3.12	1.35	16.58	59.18	30.75	16.35
157	3.14	1.40	16.36	56.98	29.65	16.35
158	3.16	1.46	16.79	52.42	29.11	16.40
159	3.18	1.48	18.07	49.70	29.20	16.48
160	3.20	1.50	19.90	46.27	30.15	16.60
161	3.22	1.48	22.64	40.04	31.65	16.75
162	3.24	1.47	26.50	36.44	33.56	16.91
163	3.26	1.46	30.37	34.42	34.96	17.04
164	3.28	1.49	32.33	33.28	35.92	17.14
165	3.30	1.50	34.74	30.99	36.51	17.21
166	3.32	1.48	36.18	28.54	37.41	17.26
167	3.34	1.45	37.21	26.34	38.81	17.29
168	3.36	1.38	38.63	23.62	40.52	17.31
169	3.38	1.31	39.15	20.81	42.82	17.32
170	3.40	1.23	40.88	18.61	45.09	17.32
171	3.42	1.16	40.77	16.24	47.79	17.32
172	3.44	1.08	41.46	13.87	50.86	17.28
173	3.46	0.96	40.37	11.94	54.23	17.21
174	3.48	0.87	36.57	13.78	56.38	17.08
175	3.50	0.85	32.65	18.09	55.11	16.91
176	3.52	0.89	25.99	23.44	51.16	16.71
177	3.54	0.92	20.79	28.45	46.37	16.46
178	3.56	0.94	16.22	29.94	42.12	16.20
179	3.58	0.97	12.87	28.71	40.04	16.02
180	3.60	0.93	13.34	27.92	38.84	15.92
181	3.62	0.95	12.67	26.43	37.44	15.83
182	3.64	1.02	9.96	27.13	34.41	15.68
183	3.66	1.07	8.30	31.87	32.17	15.56
184	3.68	1.07	9.20	32.14	32.74	15.64
185	3.70	1.03	12.06	30.38	34.14	15.75
186	3.72	1.02	11.37	28.36	34.43	15.80
187	3.74	1.08	10.54	29.94	32.43	15.75
188	3.76	1.19	10.18	32.40	30.37	15.74
189	3.78	1.24	10.47	34.07	28.26	15.72
190	3.80	1.32	9.31	34.68	25.25	16.10
191	3.82	2.07	18.97	7.73	25.12	16.53
192	3.84	1.88	25.95	3.95	28.27	17.09
193	3.86	1.61	41.38	-0.18	35.98	17.38
194	3.88	1.34	49.66	0.35	43.85	17.55
195	3.90	1.20	50.93	11.77	49.42	17.55
196	3.92	1.10	47.97	33.36	50.90	17.49

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
197	3.94	1.14	44.01	50.13	48.49	17.36
198	3.96	1.23	35.26	63.57	43.74	17.16
199	3.98	1.27	26.27	72.08	39.46	16.95
200	4.00	1.30	25.21	79.99	38.32	16.90
201	4.02	1.28	31.14	85.78	39.07	17.01
202	4.04	1.32	34.17	94.83	41.12	17.16
203	4.06	1.26	37.77	105.19	41.77	17.19
204	4.08	1.25	33.88	105.71	41.62	17.13
205	4.10	1.26	29.18	110.80	39.32	16.99
206	4.12	1.33	26.22	116.42	37.45	16.88
207	4.14	1.30	24.84	120.20	36.32	16.82
208	4.16	1.32	25.25	121.87	35.57	16.82
209	4.18	1.41	25.32	126.43	34.52	16.80
210	4.20	1.40	22.84	125.91	33.75	16.71
211	4.22	1.32	20.20	122.13	34.58	16.64
212	4.24	1.22	22.30	118.88	37.05	16.68
213	4.26	1.17	26.08	117.57	39.80	16.78
214	4.28	1.16	27.64	118.00	40.24	16.78
215	4.30	1.19	22.68	121.34	38.94	16.70
216	4.32	1.20	20.66	122.13	36.90	16.57
217	4.34	1.22	19.80	121.52	36.49	16.54
218	4.36	1.20	20.84	121.08	36.15	16.50
219	4.38	1.20	18.45	121.34	35.70	16.42
220	4.40	1.19	15.93	119.85	35.17	16.31
221	4.42	1.16	16.38	118.18	35.31	16.26
222	4.44	1.14	16.54	117.21	35.88	16.26
223	4.46	1.13	16.25	118.00	35.72	16.26
224	4.48	1.17	15.93	119.76	34.68	16.27
225	4.50	1.27	16.50	120.46	34.04	16.34
226	4.52	1.29	18.84	120.81	33.97	16.42
227	4.54	1.27	19.02	118.44	35.18	16.49
228	4.56	1.21	20.17	115.02	36.34	16.51
229	4.58	1.19	20.44	113.18	37.26	16.54
230	4.60	1.21	21.02	114.32	36.79	16.55
231	4.62	1.27	20.10	118.88	35.42	16.50
232	4.64	1.29	17.17	120.90	33.26	16.40
233	4.66	1.37	15.55	122.39	31.31	16.32
234	4.68	1.44	15.80	122.04	30.05	16.32
235	4.70	1.48	16.46	121.34	29.96	16.39
236	4.72	1.47	18.17	119.94	30.52	16.50
237	4.74	1.50	20.71	119.06	31.23	16.64
238	4.76	1.56	23.39	118.79	31.92	16.82
239	4.78	1.61	27.72	118.71	32.94	17.02
240	4.80	1.65	33.83	119.41	34.27	17.26
241	4.82	1.73	41.77	95.18	35.51	17.45
242	4.84	1.73	44.98	93.68	36.47	17.58
243	4.86	1.74	48.36	93.68	37.51	17.65
244	4.88	1.70	50.58	92.02	38.22	17.70
245	4.90	1.72	51.25	89.91	39.23	17.75

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
246	4.92	1.69	55.79	88.33	40.25	17.82
247	4.94	1.67	59.79	87.10	41.60	17.90
248	4.96	1.68	64.44	86.48	42.46	17.97
249	4.98	1.70	67.02	87.80	43.02	18.02
250	5.00	1.69	67.47	90.26	43.47	18.05
251	5.02	1.69	70.43	91.31	44.18	18.07
252	5.04	1.64	70.40	88.50	45.63	18.07
253	5.06	1.52	70.82	86.13	47.57	18.05
254	5.08	1.43	69.73	83.85	50.11	18.01
255	5.10	1.32	68.69	79.20	51.56	17.97
256	5.12	1.32	66.44	77.70	51.94	17.92
257	5.14	1.34	63.23	77.00	52.13	17.89
258	5.16	1.26	63.56	75.95	52.95	17.86
259	5.18	1.22	63.18	75.07	54.56	17.82
260	5.20	1.16	60.11	73.75	55.36	17.74
261	5.22	1.11	53.19	73.58	55.14	17.62
262	5.24	1.10	47.27	75.07	53.84	17.45
263	5.26	1.08	39.86	77.79	51.68	17.32
264	5.28	1.13	37.79	80.34	48.66	17.22
265	5.30	1.23	35.01	84.03	45.00	17.14
266	5.32	1.33	30.42	90.70	41.29	17.05
267	5.34	1.39	27.31	93.77	38.47	16.92
268	5.36	1.39	24.00	93.42	37.39	16.83
269	5.38	1.35	24.14	92.81	37.59	16.77
270	5.40	1.31	24.50	92.19	38.82	16.79
271	5.42	1.27	25.44	91.75	39.74	16.79
272	5.44	1.26	25.08	91.93	40.07	16.79
273	5.46	1.28	24.90	92.54	39.68	16.79
274	5.48	1.31	24.77	93.68	38.46	16.75
275	5.50	1.36	22.18	97.02	35.99	16.64
276	5.52	1.45	17.61	100.36	34.93	16.62
277	5.54	1.41	22.65	99.39	35.16	16.64
278	5.56	1.36	23.53	97.55	37.83	16.76
279	5.58	1.27	25.31	94.56	40.55	16.81
280	5.60	1.18	27.83	92.45	43.10	16.87
281	5.62	1.17	28.55	94.47	44.34	16.92
282	5.64	1.21	29.42	100.36	43.33	16.93
283	5.66	1.30	28.15	105.19	41.36	16.93
284	5.68	1.37	26.78	107.56	39.14	16.91
285	5.70	1.43	26.24	108.26	37.80	16.90
286	5.72	1.45	26.44	108.87	37.25	16.87
287	5.74	1.41	24.87	108.87	37.45	16.85
288	5.76	1.39	25.11	108.00	38.32	16.87
289	5.78	1.37	27.93	107.03	40.66	16.87
290	5.80	1.15	26.62	101.41	43.31	17.02
291	5.82	1.30	37.30	89.12	45.82	17.15
292	5.84	1.29	39.71	89.91	46.36	17.30
293	5.86	1.29	39.60	91.05	46.32	17.32
294	5.88	1.33	38.97	93.68	45.68	17.33

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
295	5.90	1.36	39.51	97.28	44.28	17.33
296	5.92	1.44	38.53	100.36	42.96	17.33
297	5.94	1.48	37.66	102.38	41.70	17.33
298	5.96	1.51	38.24	102.20	40.82	17.35
299	5.98	1.57	39.11	103.08	40.06	17.38
300	6.00	1.62	39.26	101.94	39.96	17.44
301	6.02	1.62	43.67	102.64	40.43	17.51
302	6.04	1.62	46.20	101.50	41.61	17.59
303	6.06	1.60	49.03	101.32	42.06	17.64
304	6.08	1.65	50.25	102.82	42.40	17.68
305	6.10	1.64	50.32	103.96	43.26	17.71
306	6.12	1.54	53.39	100.71	45.60	17.74
307	6.14	1.43	57.08	95.53	49.47	17.81
308	6.16	1.33	64.51	91.31	54.49	17.90
309	6.18	1.21	72.94	89.73	58.38	17.96
310	6.20	1.20	71.09	93.33	59.34	17.95
311	6.22	1.25	63.79	96.49	56.86	17.87
312	6.24	1.30	57.87	98.43	53.38	17.78
313	6.26	1.38	54.69	101.41	50.49	17.73
314	6.28	1.45	53.69	103.78	47.76	17.68
315	6.30	1.50	47.66	106.06	45.72	17.60
316	6.32	1.49	42.76	105.45	44.77	17.51
317	6.34	1.44	43.47	104.13	45.80	17.51
318	6.36	1.38	48.14	103.52	47.89	17.56
319	6.38	1.36	51.24	103.61	49.11	17.61
320	6.40	1.38	49.48	103.96	49.30	17.60
321	6.42	1.36	47.65	102.73	49.57	17.57
322	6.44	1.30	48.34	100.88	51.02	17.53
323	6.46	1.20	46.36	97.81	52.57	17.48
324	6.48	1.17	43.60	96.76	53.39	17.40
325	6.50	1.15	40.89	96.32	53.26	17.31
326	6.52	1.12	37.75	96.14	52.98	17.20
327	6.54	1.08	32.90	95.09	52.32	17.06
328	6.56	1.06	29.20	93.95	51.36	16.90
329	6.58	1.04	25.56	93.33	49.73	16.74
330	6.60	1.05	21.84	93.33	47.97	16.63
331	6.62	1.10	21.93	95.35	46.88	16.63
332	6.64	1.13	24.84	96.32	46.68	16.73
333	6.66	1.17	27.34	97.46	47.21	16.83
334	6.68	1.16	28.37	97.28	47.89	16.87
335	6.70	1.12	27.88	96.49	48.85	16.87
336	6.72	1.09	27.31	95.44	49.54	16.82
337	6.74	1.07	26.19	95.18	50.06	16.79
338	6.76	1.05	25.98	95.26	50.07	16.74
339	6.78	1.04	24.00	95.88	48.18	16.44
340	6.80	0.96	9.93	75.25	43.61	16.17
341	6.82	1.17	12.70	86.84	39.41	15.88
342	6.84	1.16	13.10	88.42	40.55	16.17
343	6.86	1.11	19.52	89.91	42.90	16.34

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
344	6.88	1.12	20.17	89.47	44.97	16.47
345	6.90	1.11	19.70	89.21	45.12	16.48
346	6.92	1.10	19.90	88.50	45.87	16.48
347	6.94	1.06	20.46	87.19	46.88	16.49
348	6.96	1.04	20.69	86.13	48.47	16.49
349	6.98	0.99	20.89	84.64	49.80	16.48
350	7.00	0.96	20.44	83.76	51.36	16.44
351	7.02	0.91	19.59	82.18	52.57	16.38
352	7.04	0.88	18.73	80.86	54.07	16.32
353	7.06	0.83	18.03	78.93	55.06	16.24
354	7.08	0.81	16.64	78.67	54.99	16.12
355	7.10	0.80	13.78	77.79	54.09	15.94
356	7.12	0.77	11.46	76.83	52.93	15.73
357	7.14	0.75	10.10	76.12	50.80	15.49
358	7.16	0.77	7.04	76.21	47.54	15.20
359	7.18	0.79	5.06	76.83	42.33	14.71
360	7.20	0.81	2.31	77.53	36.95	13.98
361	7.22	0.82	0.20	78.41	31.98	13.73
362	7.24	0.83	-0.03	79.20	N/A	21.58
363	7.26	0.86	-2.80	79.81	N/A	21.58
364	7.28	0.81	-3.20	79.20	N/A	21.58
365	7.30	0.77	-2.21	77.97	N/A	21.58
366	7.32	0.76	-0.55	79.02	N/A	21.58
367	7.34	0.77	0.06	80.25	38.12	13.73
368	7.36	0.78	0.69	81.30	32.92	13.73
369	7.38	0.78	0.85	81.04	33.44	13.73
370	7.40	0.78	0.78	80.78	34.25	13.73
371	7.42	0.79	1.57	80.60	34.78	13.73
372	7.44	0.78	1.44	80.16	34.89	13.73
373	7.46	0.79	1.01	79.99	34.78	13.73
374	7.48	0.82	1.78	80.16	34.03	13.73
375	7.50	0.90	1.98	81.39	32.02	13.73
376	7.52	1.02	1.40	86.48	29.45	13.98
377	7.54	1.27	3.54	99.30	25.70	14.48
378	7.56	1.72	4.98	119.59	5.00	15.25
379	7.58	2.03	9.55	128.45	23.86	16.04
380	7.60	2.19	19.19	131.79	25.66	16.57
381	7.62	2.11	23.49	125.29	28.21	16.77
382	7.64	1.81	20.38	114.32	31.17	16.70
383	7.66	1.51	17.66	101.41	34.21	16.51
384	7.68	1.38	16.85	97.02	36.83	16.41
385	7.70	1.35	17.64	100.88	35.64	16.39
386	7.72	1.65	16.40	111.51	31.73	16.53
387	7.74	2.12	20.25	120.55	27.80	16.72
388	7.76	2.39	23.79	124.33	25.41	16.93
389	7.78	2.61	25.18	127.14	24.42	17.05
390	7.80	2.65	26.00	106.33	23.53	17.03
391	7.82	2.60	21.36	95.26	22.86	16.84
392	7.84	2.44	15.04	82.27	22.12	16.53

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
393	7.86	2.27	11.84	77.88	22.26	16.18
394	7.88	1.96	9.81	70.68	24.06	16.04
395	7.90	1.78	12.13	65.41	25.23	15.99
396	7.92	1.93	10.98	66.29	24.99	16.32
397	7.94	2.50	19.58	104.66	22.70	16.60
398	7.96	2.87	20.98	97.99	21.50	16.75
399	7.98	2.62	16.48	89.91	21.81	16.64
400	8.00	2.17	14.74	80.51	25.82	16.49
401	8.02	1.52	17.80	66.47	33.11	16.39
402	8.04	1.12	16.72	57.60	40.33	16.25
403	8.06	1.13	12.56	67.17	41.94	15.99
404	8.08	1.13	9.63	74.63	39.98	15.74
405	8.10	1.09	9.43	78.41	39.32	15.59
406	8.12	1.07	8.82	86.48	37.63	15.26
407	8.14	1.04	2.87	89.64	29.05	13.73
408	8.16	1.09	-6.61	95.18	N/A	21.58
409	8.18	1.08	-7.69	98.69	N/A	21.58
410	8.20	1.06	-3.10	98.16	N/A	21.58
411	8.22	1.00	5.37	99.04	32.10	14.11
412	8.24	1.02	5.57	101.32	36.32	14.82
413	8.26	1.03	3.59	102.99	35.38	14.69
414	8.28	1.02	3.86	102.73	35.55	14.66
415	8.30	0.98	5.28	101.94	36.78	14.77
416	8.32	0.98	4.91	102.46	35.70	14.56
417	8.34	1.00	1.58	103.25	32.70	14.02
418	8.36	1.00	0.79	103.43	30.89	13.73
419	8.38	0.99	2.46	103.34	34.90	14.38
420	8.40	0.97	6.81	103.17	39.17	14.99
421	8.42	0.97	7.80	103.08	41.38	15.25
422	8.44	0.98	6.87	103.25	41.25	15.29
423	8.46	1.01	7.53	103.87	40.95	15.35
424	8.48	1.03	8.70	105.01	40.77	15.42
425	8.50	1.05	8.27	105.62	40.38	15.46
426	8.52	1.07	8.18	105.62	40.07	15.46
427	8.54	1.06	8.63	105.89	39.75	15.48
428	8.56	1.10	8.58	107.64	38.33	15.39
429	8.58	1.14	6.20	108.35	36.95	15.33
430	8.60	1.14	7.12	108.87	37.01	15.41
431	8.62	1.15	10.05	109.93	38.79	15.67
432	8.64	1.18	12.12	111.16	40.24	15.89
433	8.66	1.20	13.16	111.60	40.74	16.02
434	8.68	1.22	13.83	111.95	41.05	16.14
435	8.70	1.26	16.02	112.56	41.73	16.29
436	8.72	1.28	18.92	113.35	42.81	16.48
437	8.74	1.31	22.01	114.58	43.75	16.64
438	8.76	1.34	24.26	116.34	44.17	16.78
439	8.78	1.40	26.65	118.00	45.41	16.84
440	8.80	1.26	26.39	106.68	46.20	16.99
441	8.82	1.44	34.00	117.57	47.37	17.12

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
442	8.84	1.45	36.98	119.94	46.92	17.26
443	8.86	1.48	37.14	121.69	47.12	17.30
444	8.88	1.47	37.09	120.90	47.56	17.31
445	8.90	1.43	38.70	119.50	48.07	17.33
446	8.92	1.45	38.74	121.60	48.21	17.33
447	8.94	1.46	37.63	122.83	48.31	17.32
448	8.96	1.41	37.96	120.99	49.16	17.32
449	8.98	1.37	39.36	120.55	50.45	17.34
450	9.00	1.37	40.58	120.64	51.55	17.37
451	9.02	1.35	41.76	120.29	51.91	17.39
452	9.04	1.37	41.14	120.99	52.13	17.40
453	9.06	1.37	41.87	122.57	51.44	17.39
454	9.08	1.40	40.14	123.27	50.87	17.37
455	9.10	1.39	38.18	123.54	50.35	17.33
456	9.12	1.38	38.35	123.36	50.15	17.32
457	9.14	1.41	38.55	123.71	50.26	17.32
458	9.16	1.39	38.40	123.01	50.67	17.33
459	9.18	1.36	39.60	123.10	50.97	17.34
460	9.20	1.39	39.46	123.36	51.65	17.35
461	9.22	1.35	40.24	122.75	53.37	17.37
462	9.24	1.24	42.75	121.69	56.15	17.38
463	9.26	1.19	42.88	120.64	57.81	17.38
464	9.28	1.22	41.01	120.46	58.73	17.35
465	9.30	1.15	40.68	119.32	59.28	17.31
466	9.32	1.11	39.39	119.23	59.93	17.26
467	9.34	1.14	37.43	119.85	58.87	17.21
468	9.36	1.17	35.49	119.94	56.94	17.15
469	9.38	1.19	32.89	120.64	54.66	17.04
470	9.40	1.19	26.86	120.38	53.53	16.91
471	9.42	1.13	25.80	119.23	52.93	16.77
472	9.44	1.10	23.86	118.27	53.83	16.71
473	9.46	1.07	23.52	117.74	55.41	16.68
474	9.48	1.01	25.26	116.51	57.43	16.67
475	9.50	0.97	23.93	115.28	59.10	16.65
476	9.52	0.96	23.23	114.14	59.78	16.57
477	9.54	0.92	21.34	112.21	59.45	16.46
478	9.56	0.90	18.00	110.98	58.08	16.31
479	9.58	0.93	15.68	110.80	55.18	16.16
480	9.60	0.98	14.47	112.65	50.28	16.03
481	9.62	1.11	11.74	117.48	43.95	15.81
482	9.64	1.22	7.46	122.92	38.26	15.55
483	9.66	1.28	6.85	127.66	37.35	15.56
484	9.68	1.21	11.74	127.14	38.60	15.62
485	9.70	1.15	8.99	123.89	40.64	15.59
486	9.72	1.06	6.61	120.73	40.13	15.27
487	9.74	1.03	5.57	119.59	39.53	14.97
488	9.76	1.00	4.38	118.09	39.68	14.79
489	9.78	0.94	4.33	116.25	40.77	15.32
490	9.80	1.28	13.36	117.04	41.64	15.57

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
491	9.82	1.12	9.54	112.56	41.64	15.65
492	9.84	1.00	5.98	110.10	40.48	15.11
493	9.86	1.00	3.07	108.79	37.49	14.52
494	9.88	1.03	2.17	109.58	35.13	14.35
495	9.90	1.14	4.36	113.09	33.58	14.61
496	9.92	1.30	5.08	120.90	33.00	15.02
497	9.94	1.38	6.68	126.87	32.97	15.24
498	9.96	1.32	7.51	125.64	34.23	15.33
499	9.98	1.22	6.70	122.92	35.36	15.26
500	10.00	1.19	5.73	121.87	34.23	14.98
501	10.02	1.24	3.39	123.27	28.85	14.33
502	10.04	1.48	-0.37	132.05	5.00	13.73
503	10.06	1.60	1.56	137.67	5.00	13.76
504	10.08	1.52	3.86	137.32	26.14	14.64
505	10.10	1.45	5.46	135.48	30.16	15.22
506	10.12	1.41	8.95	134.60	32.66	15.53
507	10.14	1.46	9.76	136.09	33.44	15.67
508	10.16	1.48	8.48	136.79	33.81	15.69
509	10.18	1.38	9.42	134.95	35.67	15.65
510	10.20	1.19	9.31	130.21	37.78	15.52
511	10.22	1.14	6.27	126.52	38.82	15.30
512	10.24	1.12	5.66	126.52	34.92	14.73
513	10.26	1.19	1.05	128.01	30.14	14.29
514	10.28	1.44	1.86	136.36	28.66	14.49
515	10.30	1.45	7.04	139.16	30.98	15.14
516	10.32	1.34	8.43	137.50	35.10	15.51
517	10.34	1.22	8.70	133.37	37.47	15.51
518	10.36	1.19	7.64	133.46	38.22	15.44
519	10.38	1.21	7.17	134.95	37.90	15.33
520	10.40	1.17	6.74	134.34	37.61	15.25
521	10.42	1.16	6.20	134.51	38.49	15.26
522	10.44	1.13	7.55	133.72	40.05	15.36
523	10.46	1.10	8.66	132.76	41.66	15.40
524	10.48	1.05	7.31	131.44	42.33	15.32
525	10.50	1.02	6.13	128.98	41.56	15.13
526	10.52	1.04	5.41	128.37	39.78	15.00
527	10.54	1.12	5.21	131.26	37.22	14.95
528	10.56	1.23	5.08	135.48	33.51	14.87
529	10.58	1.39	3.97	143.38	30.87	14.85
530	10.60	1.45	4.60	146.45	31.60	15.18
531	10.62	1.38	9.33	145.66	33.08	15.44
532	10.64	1.42	8.50	146.89	34.61	15.65
533	10.66	1.44	8.99	145.75	35.31	15.78
534	10.68	1.43	12.57	145.49	37.68	16.03
535	10.70	1.39	15.91	144.70	39.83	16.21
536	10.72	1.39	15.43	144.78	41.34	16.34
537	10.74	1.41	17.96	144.34	42.01	16.42
538	10.76	1.40	19.26	144.96	41.50	16.37
539	10.78	1.39	13.23	143.47	39.58	16.29

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
540	10.80	1.53	13.89	154.71	37.20	16.16
541	10.82	1.55	13.98	155.32	36.79	16.30
542	10.84	1.60	17.74	156.99	37.78	16.47
543	10.86	1.61	20.87	157.60	39.32	16.69
544	10.88	1.63	24.83	158.92	40.26	16.82
545	10.90	1.65	25.01	160.76	40.51	16.90
546	10.92	1.69	25.77	164.45	41.56	17.00
547	10.94	1.64	31.46	164.01	42.97	17.08
548	10.96	1.59	31.33	164.28	43.48	17.14
549	10.98	1.71	30.22	169.19	41.67	17.15
550	11.00	1.89	31.15	184.56	39.88	17.17
551	11.02	1.86	30.88	184.12	39.25	17.17
552	11.04	1.81	29.66	173.76	42.60	17.20
553	11.06	1.49	36.15	156.55	48.04	17.29
554	11.08	1.37	42.29	152.33	54.38	17.36
555	11.10	1.31	41.11	151.90	57.01	17.38
556	11.12	1.30	40.09	151.81	56.91	17.32
557	11.14	1.30	36.06	152.77	55.47	17.22
558	11.16	1.32	31.77	153.56	54.26	17.13
559	11.18	1.30	32.14	153.48	53.68	17.04
560	11.20	1.25	28.49	152.77	54.77	16.99
561	11.22	1.19	28.80	150.32	55.61	16.90
562	11.24	1.16	26.62	146.98	56.53	16.83
563	11.26	1.12	24.48	146.36	57.53	16.75
564	11.28	1.05	24.47	144.52	59.36	16.68
565	11.30	0.99	23.46	140.75	61.16	16.60
566	11.32	0.96	20.62	138.37	62.35	16.48
567	11.34	0.91	18.91	135.56	62.92	16.37
568	11.36	0.88	18.14	133.98	62.74	16.25
569	11.38	0.89	15.35	132.93	60.53	16.07
570	11.40	0.90	11.50	133.46	56.67	15.79
571	11.42	0.90	8.25	133.46	53.94	15.52
572	11.44	0.88	8.21	133.02	52.42	15.33
573	11.46	0.88	7.31	132.67	51.58	15.23
574	11.48	0.89	6.20	133.46	49.25	15.08
575	11.50	0.93	5.51	135.04	46.41	14.92
576	11.52	0.97	4.63	135.92	41.75	14.53
577	11.54	1.01	1.39	136.79	36.68	13.84
578	11.56	1.03	0.21	137.32	32.99	13.73
579	11.58	1.00	0.31	136.71	77.64	13.73
580	11.60	1.00	-0.51	136.79	N/A	21.58
581	11.62	0.94	0.15	135.30	N/A	21.58
582	11.64	0.93	0.31	133.81	N/A	21.58
583	11.66	0.90	-0.73	132.49	N/A	21.58
584	11.68	0.90	0.13	132.14	N/A	21.58
585	11.70	0.90	-0.17	132.40	N/A	21.58
586	11.72	0.91	-0.73	132.32	N/A	21.58
587	11.74	0.92	-1.51	132.76	N/A	21.58
588	11.76	0.96	-3.72	133.37	N/A	21.58

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
589	11.78	0.85	-7.41	110.80	N/A	21.58
590	11.80	1.37	-10.25	160.76	N/A	21.58
591	11.82	1.21	5.94	178.59	29.51	13.73
592	11.84	1.07	7.43	167.17	45.23	15.45
593	11.86	0.96	11.23	160.76	51.83	15.66
594	11.88	0.91	11.77	159.97	55.43	15.73
595	11.90	0.92	10.13	160.94	54.30	15.56
596	11.92	0.91	6.71	161.20	50.70	15.26
597	11.94	0.94	5.13	161.64	46.93	14.86
598	11.96	0.93	3.67	162.08	43.54	14.41
599	11.98	0.91	1.66	161.82	39.86	13.74
600	12.00	0.93	0.51	162.26	36.11	13.73
601	12.02	0.95	-0.18	163.49	N/A	21.58
602	12.04	0.98	-1.45	164.54	N/A	21.58
603	12.06	1.04	-6.76	167.88	N/A	21.58
604	12.08	1.21	-8.81	178.76	N/A	21.58
605	12.10	1.34	-3.25	193.86	N/A	21.58
606	12.12	1.29	-0.61	190.00	N/A	21.58
607	12.14	1.13	-1.45	180.78	N/A	21.58
608	12.16	1.02	1.03	177.18	34.57	13.73
609	12.18	0.93	3.71	170.16	41.29	14.10
610	12.20	0.88	3.19	165.24	44.37	14.27
611	12.22	0.88	2.43	164.63	43.93	14.07
612	12.24	0.88	2.29	164.54	41.90	13.73
613	12.26	0.88	1.03	164.01	39.55	13.73
614	12.28	0.90	0.33	164.19	37.33	13.73
615	12.30	0.92	-0.25	165.59	N/A	21.58
616	12.32	0.95	-0.41	167.00	N/A	21.58
617	12.34	0.96	-0.30	166.91	N/A	21.58
618	12.36	0.96	-1.22	167.61	N/A	21.58
619	12.38	1.02	-1.74	169.90	N/A	21.58
620	12.40	1.11	-1.20	174.20	N/A	21.58
621	12.42	1.16	0.96	182.28	N/A	21.58
622	12.44	1.14	-0.52	181.92	N/A	21.58
623	12.46	1.14	-1.29	181.66	N/A	21.58
624	12.48	1.17	-0.16	181.84	N/A	21.58
625	12.50	1.19	-1.60	184.29	N/A	21.58
626	12.52	1.18	-1.87	183.42	N/A	21.58
627	12.54	1.15	1.01	182.80	31.28	13.73
628	12.56	1.19	2.09	183.68	35.68	14.40
629	12.58	1.21	6.48	186.40	40.07	15.17
630	12.60	1.20	9.97	186.75	43.45	15.58
631	12.62	1.20	10.13	185.96	46.30	15.84
632	12.64	1.18	13.33	184.47	48.07	15.96
633	12.66	1.16	13.64	183.86	50.10	16.08
634	12.68	1.15	14.66	184.38	51.09	16.13
635	12.70	1.15	15.29	184.65	51.59	16.18
636	12.72	1.16	15.29	184.56	51.49	16.20
637	12.74	1.19	15.62	185.61	50.90	16.20

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
638	12.76	1.19	15.11	186.14	49.75	16.15
639	12.78	1.21	13.17	192.55	48.71	16.10
640	12.80	1.22	13.60	194.92	48.02	16.09
641	12.82	1.24	14.43	196.67	48.18	16.12
642	12.84	1.22	14.09	196.76	48.15	16.11
643	12.86	1.22	13.31	196.59	48.18	16.08
644	12.88	1.21	13.40	196.32	48.18	16.06
645	12.90	1.21	13.60	196.67	48.93	16.10
646	12.92	1.19	14.57	196.15	49.51	16.16
647	12.94	1.22	15.69	198.34	49.19	16.21
648	12.96	1.28	15.40	200.80	47.96	16.23
649	12.98	1.31	14.86	203.08	46.46	16.22
650	13.00	1.34	14.88	208.53	45.76	16.23
651	13.02	1.36	15.51	209.23	45.49	16.29
652	13.04	1.40	17.00	212.04	45.18	16.37
653	13.06	1.45	17.63	214.94	44.35	16.40
654	13.08	1.47	16.37	218.54	44.35	16.43
655	13.10	1.43	18.08	216.34	45.51	16.47
656	13.12	1.39	20.04	215.20	47.30	16.56
657	13.14	1.40	20.87	214.94	48.17	16.62
658	13.16	1.43	21.68	215.64	47.95	16.68
659	13.18	1.47	22.47	218.01	46.93	16.71
660	13.20	1.54	22.24	221.52	45.95	16.76
661	13.22	1.58	23.62	222.40	45.56	16.81
662	13.24	1.58	25.26	222.75	45.94	16.87
663	13.26	1.58	25.87	222.58	47.08	16.93
664	13.28	1.54	27.64	221.35	48.04	16.97
665	13.30	1.53	28.12	220.64	49.23	17.01
666	13.32	1.51	29.26	220.56	50.37	17.03
667	13.34	1.46	30.04	219.41	51.76	17.05
668	13.36	1.43	30.13	218.45	52.73	17.04
669	13.38	1.42	28.99	218.62	53.18	17.01
670	13.40	1.39	28.11	217.57	52.88	16.94
671	13.42	1.38	25.37	217.31	52.86	16.87
672	13.44	1.35	24.73	216.25	52.93	16.81
673	13.46	1.32	24.28	214.32	54.18	16.78
674	13.48	1.25	24.40	211.43	55.08	16.72
675	13.50	1.22	21.62	209.67	55.69	16.64
676	13.52	1.20	20.25	209.05	55.85	16.55
677	13.54	1.17	20.07	208.35	56.51	16.50
678	13.56	1.13	19.14	206.24	55.76	16.38
679	13.58	1.16	14.82	206.07	53.64	16.16
680	13.60	1.13	10.88	205.54	50.32	15.84
681	13.62	1.11	8.13	204.93	48.08	15.52
682	13.64	1.09	6.82	203.35	45.78	15.23
683	13.66	1.11	5.13	202.82	43.56	14.97
684	13.68	1.12	4.08	203.17	40.73	14.66
685	13.70	1.15	3.04	204.14	39.08	14.58
686	13.72	1.21	4.17	206.42	39.11	14.64

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
687	13.74	1.15	4.64	204.49	39.68	14.71
688	13.76	1.14	3.78	203.44	39.99	14.75
689	13.78	1.21	4.66	197.29	40.36	14.85
690	13.80	1.18	5.69	196.15	41.06	14.98
691	13.82	1.17	5.54	194.92	42.07	15.11
692	13.84	1.21	6.57	195.97	40.84	15.12
693	13.86	1.30	5.63	203.87	39.52	15.16
694	13.88	1.32	5.88	205.54	38.11	15.25
695	13.90	1.43	7.70	214.41	39.73	15.57
696	13.92	1.39	11.60	214.59	41.95	15.86
697	13.94	1.36	13.13	213.97	44.73	16.05
698	13.96	1.33	13.58	212.83	46.32	16.13
699	13.98	1.32	14.68	212.04	47.08	16.18
700	14.00	1.34	15.15	211.60	47.75	16.25
701	14.02	1.33	16.03	210.11	48.08	16.30
702	14.04	1.34	16.60	211.86	47.68	16.31
703	14.06	1.39	15.40	213.62	46.51	16.28
704	14.08	1.42	14.82	215.99	44.94	16.24
705	14.10	1.45	14.32	217.31	44.18	16.22
706	14.12	1.45	14.48	217.31	43.67	16.22
707	14.14	1.48	14.66	219.41	43.19	16.21
708	14.16	1.49	13.82	220.38	43.10	16.22
709	14.18	1.47	14.75	221.52	44.00	16.27
710	14.20	1.43	16.62	220.64	45.77	16.38
711	14.22	1.43	18.62	220.21	47.43	16.48
712	14.24	1.42	19.45	221.00	48.37	16.52
713	14.26	1.40	19.07	221.70	48.64	16.52
714	14.28	1.41	18.60	221.87	48.40	16.49
715	14.30	1.41	17.88	221.17	47.24	16.42
716	14.32	1.44	15.87	223.54	46.03	16.35
717	14.34	1.45	15.31	226.79	45.30	16.27
718	14.36	1.40	14.54	225.30	44.97	16.21
719	14.38	1.42	13.71	225.39	44.27	16.14
720	14.40	1.45	12.63	226.00	42.46	16.07
721	14.42	1.51	11.79	228.99	40.51	15.97
722	14.44	1.53	10.28	230.04	39.21	15.85
723	14.46	1.48	8.98	228.46	37.19	15.62
724	14.48	1.54	6.18	230.65	34.85	15.38
725	14.50	1.62	5.44	236.97	33.30	15.29
726	14.52	1.61	7.24	236.97	34.38	15.43
727	14.54	1.52	8.68	233.72	35.87	15.52
728	14.56	1.50	7.24	231.71	38.06	15.62
729	14.58	1.44	9.76	230.57	40.06	15.73
730	14.60	1.40	11.52	229.42	42.03	15.83
731	14.62	1.39	10.10	227.84	42.80	15.85
732	14.64	1.38	10.39	227.67	42.97	15.85
733	14.66	1.38	11.54	228.99	42.82	15.84
734	14.68	1.40	9.90	228.81	42.10	15.73
735	14.70	1.36	7.46	227.40	39.96	15.46

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
736	14.72	1.38	5.55	226.88	38.08	15.19
737	14.74	1.38	5.05	227.84	36.39	14.95
738	14.76	1.37	4.04	227.58	33.38	14.44
739	14.78	1.41	0.34	241.35	33.51	14.47
740	14.80	1.38	5.27	239.07	35.95	14.88
741	14.82	1.34	8.22	236.09	39.66	15.30
742	14.84	1.31	6.51	234.78	41.26	15.33
743	14.86	1.25	6.15	230.39	41.72	15.27
744	14.88	1.25	7.18	229.60	42.20	15.32
745	14.90	1.31	7.50	233.02	41.27	15.36
746	14.92	1.37	6.60	237.14	38.86	15.32
747	14.94	1.47	6.15	241.70	37.10	15.30
748	14.96	1.50	6.89	246.53	36.04	15.29
749	14.98	1.50	6.26	246.97	35.34	15.23
750	15.00	1.51	5.09	246.70	33.45	14.97
751	15.02	1.54	3.13	246.88	32.13	14.82
752	15.04	1.57	4.39	250.56	32.59	14.91
753	15.06	1.51	6.12	252.05	34.46	15.15
754	15.08	1.48	6.46	252.58	37.83	15.50
755	15.10	1.44	10.47	248.90	41.65	15.83
756	15.12	1.40	14.25	244.60	45.09	16.07
757	15.14	1.37	13.98	240.74	46.63	16.16
758	15.16	1.39	13.73	242.49	45.61	16.04
759	15.18	1.39	10.27	244.16	44.54	15.91
760	15.20	1.35	9.97	242.05	43.64	15.78
761	15.22	1.36	10.13	241.79	43.72	15.78
762	15.24	1.38	10.11	241.09	43.78	15.80
763	15.26	1.37	10.51	241.70	43.91	15.81
764	15.28	1.36	10.44	244.95	44.71	15.85
765	15.30	1.34	11.25	243.19	45.23	15.87
766	15.32	1.34	11.19	243.28	46.07	15.93
767	15.34	1.33	12.18	241.79	45.83	15.95
768	15.36	1.38	11.77	243.98	44.83	15.91
769	15.38	1.40	10.01	243.98	44.27	15.82
770	15.40	1.31	9.54	238.90	44.27	15.69
771	15.42	1.27	8.66	237.41	44.31	15.54
772	15.44	1.29	6.93	238.02	42.88	15.38
773	15.46	1.31	6.23	239.60	40.98	15.21
774	15.48	1.32	5.49	240.13	40.17	15.09
775	15.50	1.28	5.08	239.16	40.57	15.09
776	15.52	1.28	6.39	237.93	41.23	15.14
777	15.54	1.30	6.30	238.63	41.13	15.13
778	15.56	1.29	4.92	239.34	40.54	15.03
779	15.58	1.26	4.81	237.67	39.87	14.86
780	15.60	1.25	4.16	236.70	39.45	14.79
781	15.62	1.29	4.16	239.42	39.10	14.78
782	15.64	1.30	4.68	239.69	38.48	14.71
783	15.66	1.27	3.35	239.34	37.34	14.53
784	15.68	1.30	2.38	240.39	35.90	14.35

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
785	15.70	1.36	3.14	242.84	35.63	14.53
786	15.72	1.41	4.70	245.74	36.08	14.79
787	15.74	1.42	4.92	247.84	36.91	14.98
788	15.76	1.39	5.31	246.35	38.40	15.41
789	15.78	1.58	11.24	255.12	41.06	15.83
790	15.80	1.51	14.26	248.54	43.31	16.14
791	15.82	1.46	14.57	246.09	44.95	16.21
792	15.84	1.49	14.08	246.44	45.62	16.25
793	15.86	1.48	15.63	246.44	45.19	16.24
794	15.88	1.49	14.10	246.88	46.13	16.23
795	15.90	1.40	14.26	243.02	46.57	16.16
796	15.92	1.36	13.11	242.76	46.68	16.05
797	15.94	1.38	10.65	245.56	43.09	15.89
798	15.96	1.59	8.81	260.82	38.56	15.72
799	15.98	1.70	7.97	269.59	36.13	15.65
800	16.00	1.63	8.78	263.98	36.82	15.72
801	16.02	1.57	10.38	259.77	39.03	15.85
802	16.04	1.56	11.53	258.54	40.74	15.99
803	16.06	1.57	12.79	258.72	41.53	16.09
804	16.08	1.59	13.49	258.89	42.24	16.15
805	16.10	1.55	13.69	257.93	43.85	16.24
806	16.12	1.50	16.26	256.00	45.59	16.29
807	16.14	1.46	15.81	253.46	46.96	16.32
808	16.16	1.45	15.27	253.89	47.50	16.30
809	16.18	1.43	15.58	253.54	48.03	16.30
810	16.20	1.41	15.87	253.19	47.62	16.28
811	16.22	1.47	14.43	255.03	47.56	16.21
812	16.24	1.37	13.24	251.44	47.50	16.12
813	16.26	1.33	12.59	249.68	48.28	16.02
814	16.28	1.32	11.77	250.56	47.94	15.95
815	16.30	1.33	10.90	251.18	47.33	15.87
816	16.32	1.32	10.47	251.09	46.90	15.79
817	16.34	1.29	9.52	250.04	46.85	15.71
818	16.36	1.27	8.98	249.16	46.25	15.61
819	16.38	1.30	8.15	248.81	44.67	15.49
820	16.40	1.34	6.73	249.51	42.16	15.32
821	16.42	1.38	5.62	250.82	39.65	15.10
822	16.44	1.38	4.39	251.09	37.77	14.85
823	16.46	1.36	3.44	249.95	37.50	14.72
824	16.48	1.33	4.25	248.72	38.95	14.81
825	16.50	1.29	5.51	247.32	41.38	15.04
826	16.52	1.28	6.41	245.65	42.56	15.12
827	16.54	1.27	5.42	244.16	41.24	14.96
828	16.56	1.31	3.24	242.23	38.30	14.57
829	16.58	1.33	2.09	243.81	36.20	14.31
830	16.60	1.36	3.15	246.53	36.59	14.44
831	16.62	1.34	4.29	248.54	37.75	14.74
832	16.64	1.38	4.79	249.68	38.50	14.88
833	16.66	1.38	4.81	251.18	38.32	14.95

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
834	16.68	1.41	5.04	252.14	38.16	14.97
835	16.70	1.42	5.04	252.49	38.06	15.03
836	16.72	1.43	5.51	253.28	38.13	15.11
837	16.74	1.46	6.03	254.51	38.52	15.22
838	16.76	1.46	6.64	256.61	38.08	15.28
839	16.78	1.52	6.33	292.31	38.46	15.39
840	16.80	1.51	8.00	287.05	38.86	15.49
841	16.82	1.50	8.47	284.76	40.17	15.62
842	16.84	1.49	9.08	283.45	40.78	15.66
843	16.86	1.48	8.86	281.34	41.09	15.67
844	16.88	1.48	8.79	279.59	41.43	15.67
845	16.90	1.46	9.17	278.01	41.98	15.70
846	16.92	1.45	9.53	277.57	42.33	15.70
847	16.94	1.45	8.99	278.71	41.67	15.69
848	16.96	1.52	8.74	282.48	40.11	15.58
849	16.98	1.52	7.01	283.80	38.16	15.41
850	17.00	1.52	5.34	283.01	35.95	15.01
851	17.02	1.47	2.62	280.47	33.49	14.42
852	17.04	1.45	1.06	279.59	30.97	13.73
853	17.06	1.43	-0.09	279.68	37.51	13.73
854	17.08	1.42	-0.65	279.50	N/A	21.58
855	17.10	1.41	-2.05	277.49	N/A	21.58
856	17.12	1.39	-2.90	276.52	N/A	21.58
857	17.14	1.39	-3.96	276.26	N/A	21.58
858	17.16	1.47	-8.98	276.17	N/A	21.58
859	17.18	1.97	-12.49	315.55	N/A	21.58
860	17.20	2.77	3.99	281.43	5.00	14.07
861	17.22	3.67	13.94	238.20	5.00	16.26
862	17.24	4.27	15.54	255.03	5.00	16.56
863	17.26	4.20	12.45	251.26	5.00	16.47
864	17.28	4.12	10.34	250.30	5.00	16.22
865	17.30	3.99	8.13	250.12	5.00	16.05
866	17.32	4.05	8.40	253.63	5.00	16.07
867	17.34	4.04	10.90	257.67	5.00	16.30
868	17.36	3.92	14.08	258.28	5.00	16.45
869	17.38	3.55	13.69	244.16	5.00	16.41
870	17.40	3.04	10.67	227.14	5.00	16.26
871	17.42	2.63	10.92	205.81	27.63	16.40
872	17.44	2.14	20.47	185.96	35.11	16.69
873	17.46	1.94	25.51	181.92	43.67	16.96
874	17.48	1.74	29.63	182.63	50.31	17.05
875	17.50	1.49	29.74	180.87	56.11	17.02
876	17.52	1.36	26.95	193.95	60.02	16.89
877	17.54	1.27	22.67	192.28	60.78	16.67
878	17.56	1.22	17.25	191.41	58.01	16.41
879	17.58	1.32	13.60	195.18	48.12	16.11
880	17.60	1.78	8.75	223.80	37.84	15.91
881	17.62	2.15	8.98	259.59	31.30	15.98
882	17.64	2.45	13.57	287.13	30.20	16.26

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
883	17.66	2.38	16.00	284.85	31.53	16.40
884	17.68	2.10	14.31	270.38	33.96	16.29
885	17.70	1.83	10.64	244.42	37.17	15.98
886	17.72	1.50	8.07	209.32	40.26	15.61
887	17.74	1.33	6.27	200.89	50.45	16.09
888	17.76	1.30	25.26	174.55	54.40	16.31
889	17.78	1.40	16.82	187.37	56.49	16.48
890	17.80	1.33	14.00	185.61	52.30	16.14
891	17.82	1.32	10.99	183.94	51.39	15.91
892	17.84	1.27	9.43	182.54	49.92	15.69
893	17.86	1.27	8.13	183.07	47.81	15.46
894	17.88	1.32	5.94	182.71	45.55	15.26
895	17.90	1.31	5.54	183.07	43.04	15.04
896	17.92	1.35	4.70	183.77	42.40	14.99
897	17.94	1.34	5.20	184.56	42.48	15.04
898	17.96	1.34	6.14	185.79	43.69	15.19
899	17.98	1.34	6.93	186.14	45.33	15.33
900	18.00	1.30	7.72	185.87	47.24	15.45
901	18.02	1.26	8.51	185.08	49.26	15.50
902	18.04	1.22	8.28	182.36	50.06	15.48
903	18.06	1.23	7.34	179.11	50.30	15.44
904	18.08	1.22	7.81	177.62	49.66	15.41
905	18.10	1.25	7.61	178.85	49.17	15.42
906	18.12	1.27	7.38	179.64	47.20	15.36
907	18.14	1.34	6.44	182.63	45.53	15.29
908	18.16	1.35	6.32	183.07	43.23	15.12
909	18.18	1.35	4.36	182.28	40.79	14.79
910	18.20	1.35	2.20	183.86	38.26	14.38
911	18.22	1.37	2.45	186.58	37.89	14.24
912	18.24	1.32	3.37	187.19	39.98	14.47
913	18.26	1.26	3.98	180.78	42.14	14.60
914	18.28	1.24	3.80	180.87	45.08	14.89
915	18.30	1.24	6.62	182.63	45.90	15.04
916	18.32	1.29	5.98	184.12	44.88	14.98
917	18.34	1.29	2.92	182.01	41.82	14.60
918	18.36	1.28	2.18	180.34	38.07	13.88
919	18.38	1.30	0.85	180.87	37.03	13.73
920	18.40	1.26	1.14	180.08	37.17	13.73
921	18.42	1.23	1.84	178.94	38.45	13.73
922	18.44	1.23	1.57	178.50	40.11	13.90
923	18.46	1.22	2.72	178.15	41.63	14.17
924	18.48	1.22	3.51	178.15	42.72	14.39
925	18.50	1.24	3.17	179.38	44.07	14.73
926	18.52	1.29	5.83	184.38	43.54	14.95
927	18.54	1.40	5.96	191.41	39.23	14.54
928	18.56	1.40	-1.47	187.54	34.19	13.73
929	18.58	1.39	-0.63	186.49	N/A	21.58
930	18.60	1.50	-2.37	193.78	N/A	21.58
931	18.62	1.57	-0.07	198.87	N/A	21.58

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
932	18.64	1.58	2.20	202.82	33.47	14.24
933	18.66	1.48	5.54	197.99	38.89	15.07
934	18.68	1.43	8.10	195.09	44.63	15.53
935	18.70	1.36	10.49	192.46	48.03	15.69
936	18.72	1.31	9.45	191.49	50.09	15.70
937	18.74	1.28	8.78	190.53	51.04	15.68
938	18.76	1.27	10.14	193.34	50.70	15.67
939	18.78	1.33	9.24	195.88	50.06	15.66
940	18.80	1.32	8.38	193.95	49.22	15.60
941	18.82	1.29	8.61	191.93	49.40	15.54
942	18.84	1.28	8.07	192.37	49.33	15.48
943	18.86	1.28	7.12	192.99	48.97	15.44
944	18.88	1.29	7.77	195.53	47.94	15.42
945	18.90	1.35	7.55	205.10	46.92	15.47
946	18.92	1.40	7.86	212.04	43.40	15.34
947	18.94	1.51	4.94	218.36	41.93	15.23
948	18.96	1.41	5.61	211.95	42.37	15.17
949	18.98	1.32	7.08	204.93	45.77	15.28
950	19.00	1.28	7.03	200.89	47.87	15.33
951	19.02	1.28	6.76	200.36	46.02	15.17
952	19.04	1.36	4.33	204.84	40.71	14.95
953	19.06	1.62	3.43	226.00	33.41	14.80
954	19.08	2.06	4.28	268.01	25.88	14.94
955	19.10	2.91	4.80	321.07	5.00	15.46
956	19.12	3.50	9.01	345.19	5.00	15.96
957	19.14	3.86	12.43	353.79	5.00	16.31
958	19.16	4.06	12.86	358.61	5.00	16.47
959	19.18	4.09	13.63	355.63	5.00	16.39
960	19.20	3.88	9.64	346.42	5.00	16.16
961	19.22	3.43	6.76	330.63	5.00	15.83
962	19.24	2.94	7.03	300.55	5.00	15.94
963	19.26	2.54	13.13	267.31	30.41	16.46
964	19.28	2.07	24.71	237.49	39.79	16.86
965	19.30	1.85	28.72	234.07	49.46	17.07
966	19.32	1.61	31.30	223.19	55.61	17.13
967	19.34	1.52	31.74	220.29	58.43	17.10
968	19.36	1.56	28.13	224.77	57.61	16.97
969	19.38	1.54	22.36	230.30	54.46	16.76
970	19.40	1.56	17.65	233.37	52.14	16.50
971	19.42	1.48	14.72	234.42	51.04	16.30
972	19.44	1.43	13.91	233.64	51.53	16.17
973	19.46	1.40	13.24	230.74	51.94	16.10
974	19.48	1.39	12.56	226.88	51.98	16.07
975	19.50	1.40	12.83	225.47	52.25	16.08
976	19.52	1.39	13.62	223.28	53.14	16.12
977	19.54	1.36	14.00	221.87	53.31	16.08
978	19.56	1.36	11.61	222.40	51.68	15.91
979	19.58	1.37	8.32	223.98	48.08	15.57
980	19.60	1.37	5.33	223.89	42.47	14.94

:: Field input data :: (continued)						
Point ID	Depth (m)	q _c (MPa)	f _s (kPa)	u (kPa)	Fines content (%)	Unit weight (kN/m ³)
981	19.62	1.40	0.91	220.38	38.72	14.40
982	19.64	1.43	2.85	222.58	38.70	14.61
983	19.66	1.50	6.97	226.00	41.44	15.14
984	19.68	1.47	7.15	229.95	44.57	15.49
985	19.70	1.39	8.99	230.74	46.48	15.55
986	19.72	1.37	8.34	226.97	48.82	15.58
987	19.74	1.31	8.30	223.89	49.56	15.54

Abbreviations

Depth:	Depth from free surface, at which CPT was performed (m)
q _c :	Measured cone resistance (MPa)
f _s :	Sleeve friction resistance (kPa)
u:	Pore pressure (kPa)
Fines content:	Percentage of fines in soil (%)
Unit weight:	Bulk soil unit weight (kN/m ³)

:: Liquefaction Potential Index calculation data ::											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
0.02	2.00	0.00	9.99	0.02	0.00	0.04	2.00	0.00	9.98	0.02	0.00
0.06	2.00	0.00	9.97	0.02	0.00	0.08	2.00	0.00	9.96	0.02	0.00
0.10	2.00	0.00	9.95	0.02	0.00	0.12	2.00	0.00	9.94	0.02	0.00
0.14	2.00	0.00	9.93	0.02	0.00	0.16	2.00	0.00	9.92	0.02	0.00
0.18	2.00	0.00	9.91	0.02	0.00	0.20	2.00	0.00	9.90	0.02	0.00
0.22	2.00	0.00	9.89	0.02	0.00	0.24	2.00	0.00	9.88	0.02	0.00
0.26	2.00	0.00	9.87	0.02	0.00	0.28	2.00	0.00	9.86	0.02	0.00
0.30	2.00	0.00	9.85	0.02	0.00	0.32	2.00	0.00	9.84	0.02	0.00
0.34	2.00	0.00	9.83	0.02	0.00	0.36	2.00	0.00	9.82	0.02	0.00
0.38	2.00	0.00	9.81	0.02	0.00	0.40	2.00	0.00	9.80	0.02	0.00
0.42	2.00	0.00	9.79	0.02	0.00	0.44	2.00	0.00	9.78	0.02	0.00
0.46	2.00	0.00	9.77	0.02	0.00	0.48	2.00	0.00	9.76	0.02	0.00
0.50	2.00	0.00	9.75	0.02	0.00	0.52	2.00	0.00	9.74	0.02	0.00
0.54	2.00	0.00	9.73	0.02	0.00	0.56	2.00	0.00	9.72	0.02	0.00
0.58	2.00	0.00	9.71	0.02	0.00	0.60	2.00	0.00	9.70	0.02	0.00
0.62	2.00	0.00	9.69	0.02	0.00	0.64	2.00	0.00	9.68	0.02	0.00
0.66	2.00	0.00	9.67	0.02	0.00	0.68	2.00	0.00	9.66	0.02	0.00
0.70	2.00	0.00	9.65	0.02	0.00	0.72	2.00	0.00	9.64	0.02	0.00
0.74	2.00	0.00	9.63	0.02	0.00	0.76	2.00	0.00	9.62	0.02	0.00
0.78	2.00	0.00	9.61	0.02	0.00	0.80	2.00	0.00	9.60	0.02	0.00
0.82	2.00	0.00	9.59	0.02	0.00	0.84	2.00	0.00	9.58	0.02	0.00
0.86	2.00	0.00	9.57	0.02	0.00	0.88	2.00	0.00	9.56	0.02	0.00
0.90	2.00	0.00	9.55	0.02	0.00	0.92	2.00	0.00	9.54	0.02	0.00
0.94	2.00	0.00	9.53	0.02	0.00	0.96	2.00	0.00	9.52	0.02	0.00
0.98	2.00	0.00	9.51	0.02	0.00	1.00	2.00	0.00	9.50	0.02	0.00
1.02	2.00	0.00	9.49	0.02	0.00	1.04	2.00	0.00	9.48	0.02	0.00
1.06	2.00	0.00	9.47	0.02	0.00	1.08	2.00	0.00	9.46	0.02	0.00
1.10	2.00	0.00	9.45	0.02	0.00	1.12	2.00	0.00	9.44	0.02	0.00
1.14	2.00	0.00	9.43	0.02	0.00	1.16	2.00	0.00	9.42	0.02	0.00
1.18	2.00	0.00	9.41	0.02	0.00	1.20	2.00	0.00	9.40	0.02	0.00
1.22	2.00	0.00	9.39	0.02	0.00	1.24	2.00	0.00	9.38	0.02	0.00
1.26	2.00	0.00	9.37	0.02	0.00	1.28	2.00	0.00	9.36	0.02	0.00
1.30	2.00	0.00	9.35	0.02	0.00	1.32	2.00	0.00	9.34	0.02	0.00
1.34	2.00	0.00	9.33	0.02	0.00	1.36	2.00	0.00	9.32	0.02	0.00
1.38	2.00	0.00	9.31	0.02	0.00	1.40	2.00	0.00	9.30	0.02	0.00
1.42	2.00	0.00	9.29	0.02	0.00	1.44	2.00	0.00	9.28	0.02	0.00
1.46	2.00	0.00	9.27	0.02	0.00	1.48	2.00	0.00	9.26	0.02	0.00
1.50	2.00	0.00	9.25	0.02	0.00	1.52	2.00	0.00	9.24	0.02	0.00
1.54	2.00	0.00	9.23	0.02	0.00	1.56	2.00	0.00	9.22	0.02	0.00
1.58	2.00	0.00	9.21	0.02	0.00	1.60	2.00	0.00	9.20	0.02	0.00
1.62	2.00	0.00	9.19	0.02	0.00	1.64	2.00	0.00	9.18	0.02	0.00
1.66	2.00	0.00	9.17	0.02	0.00	1.68	2.00	0.00	9.16	0.02	0.00
1.70	2.00	0.00	9.15	0.02	0.00	1.72	2.00	0.00	9.14	0.02	0.00
1.74	2.00	0.00	9.13	0.02	0.00	1.76	2.00	0.00	9.12	0.02	0.00
1.78	2.00	0.00	9.11	0.02	0.00	1.80	2.00	0.00	9.10	0.02	0.00
1.82	2.00	0.00	9.09	0.02	0.00	1.84	2.00	0.00	9.08	0.02	0.00
1.86	2.00	0.00	9.07	0.02	0.00	1.88	2.00	0.00	9.06	0.02	0.00
1.90	2.00	0.00	9.05	0.02	0.00	1.92	2.00	0.00	9.04	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
1.94	2.00	0.00	9.03	0.02	0.00	1.96	2.00	0.00	9.02	0.02	0.00
1.98	2.00	0.00	9.01	0.02	0.00	2.00	2.00	0.00	9.00	0.02	0.00
2.02	2.00	0.00	8.99	0.02	0.00	2.04	2.00	0.00	8.98	0.02	0.00
2.06	2.00	0.00	8.97	0.02	0.00	2.08	2.00	0.00	8.96	0.02	0.00
2.10	2.00	0.00	8.95	0.02	0.00	2.12	2.00	0.00	8.94	0.02	0.00
2.14	2.00	0.00	8.93	0.02	0.00	2.16	2.00	0.00	8.92	0.02	0.00
2.18	2.00	0.00	8.91	0.02	0.00	2.20	2.00	0.00	8.90	0.02	0.00
2.22	2.00	0.00	8.89	0.02	0.00	2.24	2.00	0.00	8.88	0.02	0.00
2.26	2.00	0.00	8.87	0.02	0.00	2.28	2.00	0.00	8.86	0.02	0.00
2.30	2.00	0.00	8.85	0.02	0.00	2.32	2.00	0.00	8.84	0.02	0.00
2.34	2.00	0.00	8.83	0.02	0.00	2.36	2.00	0.00	8.82	0.02	0.00
2.38	2.00	0.00	8.81	0.02	0.00	2.40	2.00	0.00	8.80	0.02	0.00
2.42	2.00	0.00	8.79	0.02	0.00	2.44	2.00	0.00	8.78	0.02	0.00
2.46	2.00	0.00	8.77	0.02	0.00	2.48	2.00	0.00	8.76	0.02	0.00
2.50	2.00	0.00	8.75	0.02	0.00	2.52	2.00	0.00	8.74	0.02	0.00
2.54	2.00	0.00	8.73	0.02	0.00	2.56	2.00	0.00	8.72	0.02	0.00
2.58	2.00	0.00	8.71	0.02	0.00	2.60	2.00	0.00	8.70	0.02	0.00
2.62	2.00	0.00	8.69	0.02	0.00	2.64	2.00	0.00	8.68	0.02	0.00
2.66	2.00	0.00	8.67	0.02	0.00	2.68	2.00	0.00	8.66	0.02	0.00
2.70	2.00	0.00	8.65	0.02	0.00	2.72	2.00	0.00	8.64	0.02	0.00
2.74	2.00	0.00	8.63	0.02	0.00	2.76	2.00	0.00	8.62	0.02	0.00
2.78	2.00	0.00	8.61	0.02	0.00	2.80	2.00	0.00	8.60	0.02	0.00
2.82	2.00	0.00	8.59	0.02	0.00	2.84	2.00	0.00	8.58	0.02	0.00
2.86	2.00	0.00	8.57	0.02	0.00	2.88	2.00	0.00	8.56	0.02	0.00
2.90	2.00	0.00	8.55	0.02	0.00	2.92	2.00	0.00	8.54	0.02	0.00
2.94	2.00	0.00	8.53	0.02	0.00	2.96	2.00	0.00	8.52	0.02	0.00
2.98	2.00	0.00	8.51	0.02	0.00	3.00	2.00	0.00	8.50	0.02	0.00
3.02	2.00	0.00	8.49	0.02	0.00	3.04	2.00	0.00	8.48	0.02	0.00
3.06	2.00	0.00	8.47	0.02	0.00	3.08	1.26	0.00	8.46	0.02	0.00
3.10	1.22	0.00	8.45	0.02	0.00	3.12	1.19	0.00	8.44	0.02	0.00
3.14	1.18	0.00	8.43	0.02	0.00	3.16	1.18	0.00	8.42	0.02	0.00
3.18	1.20	0.00	8.41	0.02	0.00	3.20	1.23	0.00	8.40	0.02	0.00
3.22	1.29	0.00	8.39	0.02	0.00	3.24	1.36	0.00	8.38	0.02	0.00
3.26	1.44	0.00	8.37	0.02	0.00	3.28	2.00	0.00	8.36	0.02	0.00
3.30	2.00	0.00	8.35	0.02	0.00	3.32	2.00	0.00	8.34	0.02	0.00
3.34	2.00	0.00	8.33	0.02	0.00	3.36	2.00	0.00	8.32	0.02	0.00
3.38	2.00	0.00	8.31	0.02	0.00	3.40	2.00	0.00	8.30	0.02	0.00
3.42	2.00	0.00	8.29	0.02	0.00	3.44	2.00	0.00	8.28	0.02	0.00
3.46	2.00	0.00	8.27	0.02	0.00	3.48	2.00	0.00	8.26	0.02	0.00
3.50	2.00	0.00	8.25	0.02	0.00	3.52	2.00	0.00	8.24	0.02	0.00
3.54	2.00	0.00	8.23	0.02	0.00	3.56	2.00	0.00	8.22	0.02	0.00
3.58	2.00	0.00	8.21	0.02	0.00	3.60	2.00	0.00	8.20	0.02	0.00
3.62	2.00	0.00	8.19	0.02	0.00	3.64	1.00	0.00	8.18	0.02	0.00
3.66	0.98	0.02	8.17	0.02	0.00	3.68	0.99	0.01	8.16	0.02	0.00
3.70	1.00	0.00	8.15	0.02	0.00	3.72	1.00	0.00	8.14	0.02	0.00
3.74	0.99	0.01	8.13	0.02	0.00	3.76	0.98	0.02	8.12	0.02	0.00
3.78	0.97	0.03	8.11	0.02	0.00	3.80	1.00	0.00	8.10	0.02	0.00
3.82	1.07	0.00	8.09	0.02	0.00	3.84	1.26	0.00	8.08	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
3.86	2.00	0.00	8.07	0.02	0.00	3.88	2.00	0.00	8.06	0.02	0.00
3.90	2.00	0.00	8.05	0.02	0.00	3.92	2.00	0.00	8.04	0.02	0.00
3.94	2.00	0.00	8.03	0.02	0.00	3.96	2.00	0.00	8.02	0.02	0.00
3.98	2.00	0.00	8.01	0.02	0.00	4.00	2.00	0.00	8.00	0.02	0.00
4.02	2.00	0.00	7.99	0.02	0.00	4.04	2.00	0.00	7.98	0.02	0.00
4.06	2.00	0.00	7.97	0.02	0.00	4.08	2.00	0.00	7.96	0.02	0.00
4.10	2.00	0.00	7.95	0.02	0.00	4.12	2.00	0.00	7.94	0.02	0.00
4.14	2.00	0.00	7.93	0.02	0.00	4.16	2.00	0.00	7.92	0.02	0.00
4.18	1.16	0.00	7.91	0.02	0.00	4.20	1.13	0.00	7.90	0.02	0.00
4.22	1.11	0.00	7.89	0.02	0.00	4.24	2.00	0.00	7.88	0.02	0.00
4.26	2.00	0.00	7.87	0.02	0.00	4.28	2.00	0.00	7.86	0.02	0.00
4.30	2.00	0.00	7.85	0.02	0.00	4.32	2.00	0.00	7.84	0.02	0.00
4.34	2.00	0.00	7.83	0.02	0.00	4.36	2.00	0.00	7.82	0.02	0.00
4.38	2.00	0.00	7.81	0.02	0.00	4.40	1.01	0.00	7.80	0.02	0.00
4.42	0.99	0.01	7.79	0.02	0.00	4.44	2.00	0.00	7.78	0.02	0.00
4.46	2.00	0.00	7.77	0.02	0.00	4.48	0.98	0.02	7.76	0.02	0.00
4.50	0.99	0.01	7.75	0.02	0.00	4.52	1.00	0.00	7.74	0.02	0.00
4.54	1.03	0.00	7.73	0.02	0.00	4.56	2.00	0.00	7.72	0.02	0.00
4.58	2.00	0.00	7.71	0.02	0.00	4.60	2.00	0.00	7.70	0.02	0.00
4.62	2.00	0.00	7.69	0.02	0.00	4.64	0.98	0.02	7.68	0.02	0.00
4.66	0.95	0.05	7.67	0.02	0.01	4.68	0.94	0.06	7.66	0.02	0.01
4.70	0.95	0.05	7.65	0.02	0.01	4.72	0.97	0.03	7.64	0.02	0.00
4.74	1.01	0.00	7.63	0.02	0.00	4.76	1.05	0.00	7.62	0.02	0.00
4.78	1.12	0.00	7.61	0.02	0.00	4.80	1.24	0.00	7.60	0.02	0.00
4.82	2.00	0.00	7.59	0.02	0.00	4.84	2.00	0.00	7.58	0.02	0.00
4.86	2.00	0.00	7.57	0.02	0.00	4.88	2.00	0.00	7.56	0.02	0.00
4.90	2.00	0.00	7.55	0.02	0.00	4.92	2.00	0.00	7.54	0.02	0.00
4.94	2.00	0.00	7.53	0.02	0.00	4.96	2.00	0.00	7.52	0.02	0.00
4.98	2.00	0.00	7.51	0.02	0.00	5.00	2.00	0.00	7.50	0.02	0.00
5.02	2.00	0.00	7.49	0.02	0.00	5.04	2.00	0.00	7.48	0.02	0.00
5.06	2.00	0.00	7.47	0.02	0.00	5.08	2.00	0.00	7.46	0.02	0.00
5.10	2.00	0.00	7.45	0.02	0.00	5.12	2.00	0.00	7.44	0.02	0.00
5.14	2.00	0.00	7.43	0.02	0.00	5.16	2.00	0.00	7.42	0.02	0.00
5.18	2.00	0.00	7.41	0.02	0.00	5.20	2.00	0.00	7.40	0.02	0.00
5.22	2.00	0.00	7.39	0.02	0.00	5.24	2.00	0.00	7.38	0.02	0.00
5.26	2.00	0.00	7.37	0.02	0.00	5.28	2.00	0.00	7.36	0.02	0.00
5.30	2.00	0.00	7.35	0.02	0.00	5.32	2.00	0.00	7.34	0.02	0.00
5.34	2.00	0.00	7.33	0.02	0.00	5.36	2.00	0.00	7.32	0.02	0.00
5.38	2.00	0.00	7.31	0.02	0.00	5.40	2.00	0.00	7.30	0.02	0.00
5.42	2.00	0.00	7.29	0.02	0.00	5.44	2.00	0.00	7.28	0.02	0.00
5.46	2.00	0.00	7.27	0.02	0.00	5.48	2.00	0.00	7.26	0.02	0.00
5.50	2.00	0.00	7.25	0.02	0.00	5.52	0.94	0.06	7.24	0.02	0.01
5.54	0.94	0.06	7.23	0.02	0.01	5.56	2.00	0.00	7.22	0.02	0.00
5.58	2.00	0.00	7.21	0.02	0.00	5.60	2.00	0.00	7.20	0.02	0.00
5.62	2.00	0.00	7.19	0.02	0.00	5.64	2.00	0.00	7.18	0.02	0.00
5.66	2.00	0.00	7.17	0.02	0.00	5.68	2.00	0.00	7.16	0.02	0.00
5.70	2.00	0.00	7.15	0.02	0.00	5.72	2.00	0.00	7.14	0.02	0.00
5.74	2.00	0.00	7.13	0.02	0.00	5.76	2.00	0.00	7.12	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
5.78	2.00	0.00	7.11	0.02	0.00	5.80	2.00	0.00	7.10	0.02	0.00
5.82	2.00	0.00	7.09	0.02	0.00	5.84	2.00	0.00	7.08	0.02	0.00
5.86	2.00	0.00	7.07	0.02	0.00	5.88	2.00	0.00	7.06	0.02	0.00
5.90	2.00	0.00	7.05	0.02	0.00	5.92	2.00	0.00	7.04	0.02	0.00
5.94	2.00	0.00	7.03	0.02	0.00	5.96	2.00	0.00	7.02	0.02	0.00
5.98	2.00	0.00	7.01	0.02	0.00	6.00	2.00	0.00	7.00	0.02	0.00
6.02	2.00	0.00	6.99	0.02	0.00	6.04	2.00	0.00	6.98	0.02	0.00
6.06	2.00	0.00	6.97	0.02	0.00	6.08	2.00	0.00	6.96	0.02	0.00
6.10	2.00	0.00	6.95	0.02	0.00	6.12	2.00	0.00	6.94	0.02	0.00
6.14	2.00	0.00	6.93	0.02	0.00	6.16	2.00	0.00	6.92	0.02	0.00
6.18	2.00	0.00	6.91	0.02	0.00	6.20	2.00	0.00	6.90	0.02	0.00
6.22	2.00	0.00	6.89	0.02	0.00	6.24	2.00	0.00	6.88	0.02	0.00
6.26	2.00	0.00	6.87	0.02	0.00	6.28	2.00	0.00	6.86	0.02	0.00
6.30	2.00	0.00	6.85	0.02	0.00	6.32	2.00	0.00	6.84	0.02	0.00
6.34	2.00	0.00	6.83	0.02	0.00	6.36	2.00	0.00	6.82	0.02	0.00
6.38	2.00	0.00	6.81	0.02	0.00	6.40	2.00	0.00	6.80	0.02	0.00
6.42	2.00	0.00	6.79	0.02	0.00	6.44	2.00	0.00	6.78	0.02	0.00
6.46	2.00	0.00	6.77	0.02	0.00	6.48	2.00	0.00	6.76	0.02	0.00
6.50	2.00	0.00	6.75	0.02	0.00	6.52	2.00	0.00	6.74	0.02	0.00
6.54	2.00	0.00	6.73	0.02	0.00	6.56	2.00	0.00	6.72	0.02	0.00
6.58	2.00	0.00	6.71	0.02	0.00	6.60	2.00	0.00	6.70	0.02	0.00
6.62	2.00	0.00	6.69	0.02	0.00	6.64	2.00	0.00	6.68	0.02	0.00
6.66	2.00	0.00	6.67	0.02	0.00	6.68	2.00	0.00	6.66	0.02	0.00
6.70	2.00	0.00	6.65	0.02	0.00	6.72	2.00	0.00	6.64	0.02	0.00
6.74	2.00	0.00	6.63	0.02	0.00	6.76	2.00	0.00	6.62	0.02	0.00
6.78	2.00	0.00	6.61	0.02	0.00	6.80	2.00	0.00	6.60	0.02	0.00
6.82	2.00	0.00	6.59	0.02	0.00	6.84	2.00	0.00	6.58	0.02	0.00
6.86	2.00	0.00	6.57	0.02	0.00	6.88	2.00	0.00	6.56	0.02	0.00
6.90	2.00	0.00	6.55	0.02	0.00	6.92	2.00	0.00	6.54	0.02	0.00
6.94	2.00	0.00	6.53	0.02	0.00	6.96	2.00	0.00	6.52	0.02	0.00
6.98	2.00	0.00	6.51	0.02	0.00	7.00	2.00	0.00	6.50	0.02	0.00
7.02	2.00	0.00	6.49	0.02	0.00	7.04	2.00	0.00	6.48	0.02	0.00
7.06	2.00	0.00	6.47	0.02	0.00	7.08	2.00	0.00	6.46	0.02	0.00
7.10	2.00	0.00	6.45	0.02	0.00	7.12	2.00	0.00	6.44	0.02	0.00
7.14	2.00	0.00	6.43	0.02	0.00	7.16	2.00	0.00	6.42	0.02	0.00
7.18	2.00	0.00	6.41	0.02	0.00	7.20	2.00	0.00	6.40	0.02	0.00
7.22	0.59	0.41	6.39	0.02	0.05	7.24	2.00	0.00	6.38	0.02	0.00
7.26	2.00	0.00	6.37	0.02	0.00	7.28	2.00	0.00	6.36	0.02	0.00
7.30	2.00	0.00	6.35	0.02	0.00	7.32	2.00	0.00	6.34	0.02	0.00
7.34	2.00	0.00	6.33	0.02	0.00	7.36	0.58	0.42	6.32	0.02	0.05
7.38	0.58	0.42	6.31	0.02	0.05	7.40	0.59	0.41	6.30	0.02	0.05
7.42	0.59	0.41	6.29	0.02	0.05	7.44	0.59	0.41	6.28	0.02	0.05
7.46	0.59	0.41	6.27	0.02	0.05	7.48	0.60	0.40	6.26	0.02	0.05
7.50	0.60	0.40	6.25	0.02	0.05	7.52	0.61	0.39	6.24	0.02	0.05
7.54	0.63	0.37	6.23	0.02	0.05	7.56	0.53	0.47	6.22	0.02	0.06
7.58	0.72	0.28	6.21	0.02	0.03	7.60	0.77	0.23	6.20	0.02	0.03
7.62	0.80	0.20	6.19	0.02	0.03	7.64	0.80	0.20	6.18	0.02	0.02
7.66	0.78	0.22	6.17	0.02	0.03	7.68	2.00	0.00	6.16	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
7.70	2.00	0.00	6.15	0.02	0.00	7.72	0.78	0.22	6.14	0.02	0.03
7.74	0.79	0.21	6.13	0.02	0.03	7.76	0.81	0.19	6.12	0.02	0.02
7.78	0.82	0.18	6.11	0.02	0.02	7.80	0.81	0.19	6.10	0.02	0.02
7.82	0.78	0.22	6.09	0.02	0.03	7.84	0.75	0.25	6.08	0.02	0.03
7.86	0.72	0.28	6.07	0.02	0.03	7.88	0.71	0.29	6.06	0.02	0.04
7.90	0.71	0.29	6.05	0.02	0.04	7.92	0.73	0.27	6.04	0.02	0.03
7.94	0.75	0.25	6.03	0.02	0.03	7.96	0.77	0.23	6.02	0.02	0.03
7.98	0.75	0.25	6.01	0.02	0.03	8.00	0.75	0.25	6.00	0.02	0.03
8.02	0.75	0.25	5.99	0.02	0.03	8.04	2.00	0.00	5.98	0.02	0.00
8.06	2.00	0.00	5.97	0.02	0.00	8.08	2.00	0.00	5.96	0.02	0.00
8.10	2.00	0.00	5.95	0.02	0.00	8.12	2.00	0.00	5.94	0.02	0.00
8.14	0.59	0.41	5.93	0.02	0.05	8.16	2.00	0.00	5.92	0.02	0.00
8.18	2.00	0.00	5.91	0.02	0.00	8.20	2.00	0.00	5.90	0.02	0.00
8.22	0.60	0.40	5.89	0.02	0.05	8.24	2.00	0.00	5.88	0.02	0.00
8.26	2.00	0.00	5.87	0.02	0.00	8.28	2.00	0.00	5.86	0.02	0.00
8.30	2.00	0.00	5.85	0.02	0.00	8.32	2.00	0.00	5.84	0.02	0.00
8.34	0.60	0.40	5.83	0.02	0.05	8.36	0.58	0.42	5.82	0.02	0.05
8.38	0.61	0.39	5.81	0.02	0.05	8.40	2.00	0.00	5.80	0.02	0.00
8.42	2.00	0.00	5.79	0.02	0.00	8.44	2.00	0.00	5.78	0.02	0.00
8.46	2.00	0.00	5.77	0.02	0.00	8.48	2.00	0.00	5.76	0.02	0.00
8.50	2.00	0.00	5.75	0.02	0.00	8.52	2.00	0.00	5.74	0.02	0.00
8.54	2.00	0.00	5.73	0.02	0.00	8.56	2.00	0.00	5.72	0.02	0.00
8.58	2.00	0.00	5.71	0.02	0.00	8.60	2.00	0.00	5.70	0.02	0.00
8.62	2.00	0.00	5.69	0.02	0.00	8.64	2.00	0.00	5.68	0.02	0.00
8.66	2.00	0.00	5.67	0.02	0.00	8.68	2.00	0.00	5.66	0.02	0.00
8.70	2.00	0.00	5.65	0.02	0.00	8.72	2.00	0.00	5.64	0.02	0.00
8.74	2.00	0.00	5.63	0.02	0.00	8.76	2.00	0.00	5.62	0.02	0.00
8.78	2.00	0.00	5.61	0.02	0.00	8.80	2.00	0.00	5.60	0.02	0.00
8.82	2.00	0.00	5.59	0.02	0.00	8.84	2.00	0.00	5.58	0.02	0.00
8.86	2.00	0.00	5.57	0.02	0.00	8.88	2.00	0.00	5.56	0.02	0.00
8.90	2.00	0.00	5.55	0.02	0.00	8.92	2.00	0.00	5.54	0.02	0.00
8.94	2.00	0.00	5.53	0.02	0.00	8.96	2.00	0.00	5.52	0.02	0.00
8.98	2.00	0.00	5.51	0.02	0.00	9.00	2.00	0.00	5.50	0.02	0.00
9.02	2.00	0.00	5.49	0.02	0.00	9.04	2.00	0.00	5.48	0.02	0.00
9.06	2.00	0.00	5.47	0.02	0.00	9.08	2.00	0.00	5.46	0.02	0.00
9.10	2.00	0.00	5.45	0.02	0.00	9.12	2.00	0.00	5.44	0.02	0.00
9.14	2.00	0.00	5.43	0.02	0.00	9.16	2.00	0.00	5.42	0.02	0.00
9.18	2.00	0.00	5.41	0.02	0.00	9.20	2.00	0.00	5.40	0.02	0.00
9.22	2.00	0.00	5.39	0.02	0.00	9.24	2.00	0.00	5.38	0.02	0.00
9.26	2.00	0.00	5.37	0.02	0.00	9.28	2.00	0.00	5.36	0.02	0.00
9.30	2.00	0.00	5.35	0.02	0.00	9.32	2.00	0.00	5.34	0.02	0.00
9.34	2.00	0.00	5.33	0.02	0.00	9.36	2.00	0.00	5.32	0.02	0.00
9.38	2.00	0.00	5.31	0.02	0.00	9.40	2.00	0.00	5.30	0.02	0.00
9.42	2.00	0.00	5.29	0.02	0.00	9.44	2.00	0.00	5.28	0.02	0.00
9.46	2.00	0.00	5.27	0.02	0.00	9.48	2.00	0.00	5.26	0.02	0.00
9.50	2.00	0.00	5.25	0.02	0.00	9.52	2.00	0.00	5.24	0.02	0.00
9.54	2.00	0.00	5.23	0.02	0.00	9.56	2.00	0.00	5.22	0.02	0.00
9.58	2.00	0.00	5.21	0.02	0.00	9.60	2.00	0.00	5.20	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
9.62	2.00	0.00	5.19	0.02	0.00	9.64	2.00	0.00	5.18	0.02	0.00
9.66	2.00	0.00	5.17	0.02	0.00	9.68	2.00	0.00	5.16	0.02	0.00
9.70	2.00	0.00	5.15	0.02	0.00	9.72	2.00	0.00	5.14	0.02	0.00
9.74	2.00	0.00	5.13	0.02	0.00	9.76	2.00	0.00	5.12	0.02	0.00
9.78	2.00	0.00	5.11	0.02	0.00	9.80	2.00	0.00	5.10	0.02	0.00
9.82	2.00	0.00	5.09	0.02	0.00	9.84	2.00	0.00	5.08	0.02	0.00
9.86	2.00	0.00	5.07	0.02	0.00	9.88	0.59	0.41	5.06	0.02	0.04
9.90	0.60	0.40	5.05	0.02	0.04	9.92	0.62	0.38	5.04	0.02	0.04
9.94	0.63	0.37	5.03	0.02	0.04	9.96	0.64	0.36	5.02	0.02	0.04
9.98	2.00	0.00	5.01	0.02	0.00	10.00	0.62	0.38	5.00	0.02	0.04
10.02	0.58	0.42	4.99	0.02	0.04	10.04	0.47	0.53	4.98	0.02	0.05
10.06	0.48	0.52	4.97	0.02	0.05	10.08	0.59	0.41	4.96	0.02	0.04
10.10	0.62	0.38	4.95	0.02	0.04	10.12	0.64	0.36	4.94	0.02	0.04
10.14	0.65	0.35	4.93	0.02	0.03	10.16	0.66	0.34	4.92	0.02	0.03
10.18	2.00	0.00	4.91	0.02	0.00	10.20	2.00	0.00	4.90	0.02	0.00
10.22	2.00	0.00	4.89	0.02	0.00	10.24	0.60	0.40	4.88	0.02	0.04
10.26	0.58	0.42	4.87	0.02	0.04	10.28	0.59	0.41	4.86	0.02	0.04
10.30	0.62	0.38	4.85	0.02	0.04	10.32	0.64	0.36	4.84	0.02	0.03
10.34	2.00	0.00	4.83	0.02	0.00	10.36	2.00	0.00	4.82	0.02	0.00
10.38	2.00	0.00	4.81	0.02	0.00	10.40	2.00	0.00	4.80	0.02	0.00
10.42	2.00	0.00	4.79	0.02	0.00	10.44	2.00	0.00	4.78	0.02	0.00
10.46	2.00	0.00	4.77	0.02	0.00	10.48	2.00	0.00	4.76	0.02	0.00
10.50	2.00	0.00	4.75	0.02	0.00	10.52	2.00	0.00	4.74	0.02	0.00
10.54	2.00	0.00	4.73	0.02	0.00	10.56	0.60	0.40	4.72	0.02	0.04
10.58	0.60	0.40	4.71	0.02	0.04	10.60	0.62	0.38	4.70	0.02	0.04
10.62	0.63	0.37	4.69	0.02	0.03	10.64	0.65	0.35	4.68	0.02	0.03
10.66	0.66	0.34	4.67	0.02	0.03	10.68	2.00	0.00	4.66	0.02	0.00
10.70	2.00	0.00	4.65	0.02	0.00	10.72	2.00	0.00	4.64	0.02	0.00
10.74	2.00	0.00	4.63	0.02	0.00	10.76	2.00	0.00	4.62	0.02	0.00
10.78	2.00	0.00	4.61	0.02	0.00	10.80	2.00	0.00	4.60	0.02	0.00
10.82	2.00	0.00	4.59	0.02	0.00	10.84	2.00	0.00	4.58	0.02	0.00
10.86	2.00	0.00	4.57	0.02	0.00	10.88	2.00	0.00	4.56	0.02	0.00
10.90	2.00	0.00	4.55	0.02	0.00	10.92	2.00	0.00	4.54	0.02	0.00
10.94	2.00	0.00	4.53	0.02	0.00	10.96	2.00	0.00	4.52	0.02	0.00
10.98	2.00	0.00	4.51	0.02	0.00	11.00	2.00	0.00	4.50	0.02	0.00
11.02	2.00	0.00	4.49	0.02	0.00	11.04	2.00	0.00	4.48	0.02	0.00
11.06	2.00	0.00	4.47	0.02	0.00	11.08	2.00	0.00	4.46	0.02	0.00
11.10	2.00	0.00	4.45	0.02	0.00	11.12	2.00	0.00	4.44	0.02	0.00
11.14	2.00	0.00	4.43	0.02	0.00	11.16	2.00	0.00	4.42	0.02	0.00
11.18	2.00	0.00	4.41	0.02	0.00	11.20	2.00	0.00	4.40	0.02	0.00
11.22	2.00	0.00	4.39	0.02	0.00	11.24	2.00	0.00	4.38	0.02	0.00
11.26	2.00	0.00	4.37	0.02	0.00	11.28	2.00	0.00	4.36	0.02	0.00
11.30	2.00	0.00	4.35	0.02	0.00	11.32	2.00	0.00	4.34	0.02	0.00
11.34	2.00	0.00	4.33	0.02	0.00	11.36	2.00	0.00	4.32	0.02	0.00
11.38	2.00	0.00	4.31	0.02	0.00	11.40	2.00	0.00	4.30	0.02	0.00
11.42	2.00	0.00	4.29	0.02	0.00	11.44	2.00	0.00	4.28	0.02	0.00
11.46	2.00	0.00	4.27	0.02	0.00	11.48	2.00	0.00	4.26	0.02	0.00
11.50	2.00	0.00	4.25	0.02	0.00	11.52	2.00	0.00	4.24	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
11.54	2.00	0.00	4.23	0.02	0.00	11.56	0.54	0.46	4.22	0.02	0.04
11.58	2.00	0.00	4.21	0.02	0.00	11.60	2.00	0.00	4.20	0.02	0.00
11.62	2.00	0.00	4.19	0.02	0.00	11.64	2.00	0.00	4.18	0.02	0.00
11.66	2.00	0.00	4.17	0.02	0.00	11.68	2.00	0.00	4.16	0.02	0.00
11.70	2.00	0.00	4.15	0.02	0.00	11.72	2.00	0.00	4.14	0.02	0.00
11.74	2.00	0.00	4.13	0.02	0.00	11.76	2.00	0.00	4.12	0.02	0.00
11.78	2.00	0.00	4.11	0.02	0.00	11.80	2.00	0.00	4.10	0.02	0.00
11.82	0.55	0.45	4.09	0.02	0.04	11.84	2.00	0.00	4.08	0.02	0.00
11.86	2.00	0.00	4.07	0.02	0.00	11.88	2.00	0.00	4.06	0.02	0.00
11.90	2.00	0.00	4.05	0.02	0.00	11.92	2.00	0.00	4.04	0.02	0.00
11.94	2.00	0.00	4.03	0.02	0.00	11.96	2.00	0.00	4.02	0.02	0.00
11.98	2.00	0.00	4.01	0.02	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	0.02	0.00
12.02	2.00	0.00	3.99	0.02	0.00	12.04	2.00	0.00	3.98	0.02	0.00
12.06	2.00	0.00	3.97	0.02	0.00	12.08	2.00	0.00	3.96	0.02	0.00
12.10	2.00	0.00	3.95	0.02	0.00	12.12	2.00	0.00	3.94	0.02	0.00
12.14	2.00	0.00	3.93	0.02	0.00	12.16	0.55	0.45	3.92	0.02	0.04
12.18	2.00	0.00	3.91	0.02	0.00	12.20	2.00	0.00	3.90	0.02	0.00
12.22	2.00	0.00	3.89	0.02	0.00	12.24	2.00	0.00	3.88	0.02	0.00
12.26	2.00	0.00	3.87	0.02	0.00	12.28	2.00	0.00	3.86	0.02	0.00
12.30	2.00	0.00	3.85	0.02	0.00	12.32	2.00	0.00	3.84	0.02	0.00
12.34	2.00	0.00	3.83	0.02	0.00	12.36	2.00	0.00	3.82	0.02	0.00
12.38	2.00	0.00	3.81	0.02	0.00	12.40	2.00	0.00	3.80	0.02	0.00
12.42	2.00	0.00	3.79	0.02	0.00	12.44	2.00	0.00	3.78	0.02	0.00
12.46	2.00	0.00	3.77	0.02	0.00	12.48	2.00	0.00	3.76	0.02	0.00
12.50	2.00	0.00	3.75	0.02	0.00	12.52	2.00	0.00	3.74	0.02	0.00
12.54	0.55	0.45	3.73	0.02	0.03	12.56	2.00	0.00	3.72	0.02	0.00
12.58	2.00	0.00	3.71	0.02	0.00	12.60	2.00	0.00	3.70	0.02	0.00
12.62	2.00	0.00	3.69	0.02	0.00	12.64	2.00	0.00	3.68	0.02	0.00
12.66	2.00	0.00	3.67	0.02	0.00	12.68	2.00	0.00	3.66	0.02	0.00
12.70	2.00	0.00	3.65	0.02	0.00	12.72	2.00	0.00	3.64	0.02	0.00
12.74	2.00	0.00	3.63	0.02	0.00	12.76	2.00	0.00	3.62	0.02	0.00
12.78	2.00	0.00	3.61	0.02	0.00	12.80	2.00	0.00	3.60	0.02	0.00
12.82	2.00	0.00	3.59	0.02	0.00	12.84	2.00	0.00	3.58	0.02	0.00
12.86	2.00	0.00	3.57	0.02	0.00	12.88	2.00	0.00	3.56	0.02	0.00
12.90	2.00	0.00	3.55	0.02	0.00	12.92	2.00	0.00	3.54	0.02	0.00
12.94	2.00	0.00	3.53	0.02	0.00	12.96	2.00	0.00	3.52	0.02	0.00
12.98	2.00	0.00	3.51	0.02	0.00	13.00	2.00	0.00	3.50	0.02	0.00
13.02	2.00	0.00	3.49	0.02	0.00	13.04	2.00	0.00	3.48	0.02	0.00
13.06	2.00	0.00	3.47	0.02	0.00	13.08	2.00	0.00	3.46	0.02	0.00
13.10	2.00	0.00	3.45	0.02	0.00	13.12	2.00	0.00	3.44	0.02	0.00
13.14	2.00	0.00	3.43	0.02	0.00	13.16	2.00	0.00	3.42	0.02	0.00
13.18	2.00	0.00	3.41	0.02	0.00	13.20	2.00	0.00	3.40	0.02	0.00
13.22	2.00	0.00	3.39	0.02	0.00	13.24	2.00	0.00	3.38	0.02	0.00
13.26	2.00	0.00	3.37	0.02	0.00	13.28	2.00	0.00	3.36	0.02	0.00
13.30	2.00	0.00	3.35	0.02	0.00	13.32	2.00	0.00	3.34	0.02	0.00
13.34	2.00	0.00	3.33	0.02	0.00	13.36	2.00	0.00	3.32	0.02	0.00
13.38	2.00	0.00	3.31	0.02	0.00	13.40	2.00	0.00	3.30	0.02	0.00
13.42	2.00	0.00	3.29	0.02	0.00	13.44	2.00	0.00	3.28	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
13.46	2.00	0.00	3.27	0.02	0.00	13.48	2.00	0.00	3.26	0.02	0.00
13.50	2.00	0.00	3.25	0.02	0.00	13.52	2.00	0.00	3.24	0.02	0.00
13.54	2.00	0.00	3.23	0.02	0.00	13.56	2.00	0.00	3.22	0.02	0.00
13.58	2.00	0.00	3.21	0.02	0.00	13.60	2.00	0.00	3.20	0.02	0.00
13.62	2.00	0.00	3.19	0.02	0.00	13.64	2.00	0.00	3.18	0.02	0.00
13.66	2.00	0.00	3.17	0.02	0.00	13.68	2.00	0.00	3.16	0.02	0.00
13.70	2.00	0.00	3.15	0.02	0.00	13.72	2.00	0.00	3.14	0.02	0.00
13.74	2.00	0.00	3.13	0.02	0.00	13.76	2.00	0.00	3.12	0.02	0.00
13.78	2.00	0.00	3.11	0.02	0.00	13.80	2.00	0.00	3.10	0.02	0.00
13.82	2.00	0.00	3.09	0.02	0.00	13.84	2.00	0.00	3.08	0.02	0.00
13.86	2.00	0.00	3.07	0.02	0.00	13.88	2.00	0.00	3.06	0.02	0.00
13.90	2.00	0.00	3.05	0.02	0.00	13.92	2.00	0.00	3.04	0.02	0.00
13.94	2.00	0.00	3.03	0.02	0.00	13.96	2.00	0.00	3.02	0.02	0.00
13.98	2.00	0.00	3.01	0.02	0.00	14.00	2.00	0.00	3.00	0.02	0.00
14.02	2.00	0.00	2.99	0.02	0.00	14.04	2.00	0.00	2.98	0.02	0.00
14.06	2.00	0.00	2.97	0.02	0.00	14.08	2.00	0.00	2.96	0.02	0.00
14.10	2.00	0.00	2.95	0.02	0.00	14.12	2.00	0.00	2.94	0.02	0.00
14.14	2.00	0.00	2.93	0.02	0.00	14.16	2.00	0.00	2.92	0.02	0.00
14.18	2.00	0.00	2.91	0.02	0.00	14.20	2.00	0.00	2.90	0.02	0.00
14.22	2.00	0.00	2.89	0.02	0.00	14.24	2.00	0.00	2.88	0.02	0.00
14.26	2.00	0.00	2.87	0.02	0.00	14.28	2.00	0.00	2.86	0.02	0.00
14.30	2.00	0.00	2.85	0.02	0.00	14.32	2.00	0.00	2.84	0.02	0.00
14.34	2.00	0.00	2.83	0.02	0.00	14.36	2.00	0.00	2.82	0.02	0.00
14.38	2.00	0.00	2.81	0.02	0.00	14.40	2.00	0.00	2.80	0.02	0.00
14.42	2.00	0.00	2.79	0.02	0.00	14.44	2.00	0.00	2.78	0.02	0.00
14.46	2.00	0.00	2.77	0.02	0.00	14.48	0.63	0.37	2.76	0.02	0.02
14.50	0.62	0.38	2.75	0.02	0.02	14.52	0.63	0.37	2.74	0.02	0.02
14.54	2.00	0.00	2.73	0.02	0.00	14.56	2.00	0.00	2.72	0.02	0.00
14.58	2.00	0.00	2.71	0.02	0.00	14.60	2.00	0.00	2.70	0.02	0.00
14.62	2.00	0.00	2.69	0.02	0.00	14.64	2.00	0.00	2.68	0.02	0.00
14.66	2.00	0.00	2.67	0.02	0.00	14.68	2.00	0.00	2.66	0.02	0.00
14.70	2.00	0.00	2.65	0.02	0.00	14.72	2.00	0.00	2.64	0.02	0.00
14.74	2.00	0.00	2.63	0.02	0.00	14.76	0.59	0.41	2.62	0.02	0.02
14.78	0.59	0.41	2.61	0.02	0.02	14.80	2.00	0.00	2.60	0.02	0.00
14.82	2.00	0.00	2.59	0.02	0.00	14.84	2.00	0.00	2.58	0.02	0.00
14.86	2.00	0.00	2.57	0.02	0.00	14.88	2.00	0.00	2.56	0.02	0.00
14.90	2.00	0.00	2.55	0.02	0.00	14.92	2.00	0.00	2.54	0.02	0.00
14.94	2.00	0.00	2.53	0.02	0.00	14.96	2.00	0.00	2.52	0.02	0.00
14.98	0.62	0.38	2.51	0.02	0.02	15.00	0.61	0.39	2.50	0.02	0.02
15.02	0.60	0.40	2.49	0.02	0.02	15.04	0.61	0.39	2.48	0.02	0.02
15.06	0.62	0.38	2.47	0.02	0.02	15.08	2.00	0.00	2.46	0.02	0.00
15.10	2.00	0.00	2.45	0.02	0.00	15.12	2.00	0.00	2.44	0.02	0.00
15.14	2.00	0.00	2.43	0.02	0.00	15.16	2.00	0.00	2.42	0.02	0.00
15.18	2.00	0.00	2.41	0.02	0.00	15.20	2.00	0.00	2.40	0.02	0.00
15.22	2.00	0.00	2.39	0.02	0.00	15.24	2.00	0.00	2.38	0.02	0.00
15.26	2.00	0.00	2.37	0.02	0.00	15.28	2.00	0.00	2.36	0.02	0.00
15.30	2.00	0.00	2.35	0.02	0.00	15.32	2.00	0.00	2.34	0.02	0.00
15.34	2.00	0.00	2.33	0.02	0.00	15.36	2.00	0.00	2.32	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
15.38	2.00	0.00	2.31	0.02	0.00	15.40	2.00	0.00	2.30	0.02	0.00
15.42	2.00	0.00	2.29	0.02	0.00	15.44	2.00	0.00	2.28	0.02	0.00
15.46	2.00	0.00	2.27	0.02	0.00	15.48	2.00	0.00	2.26	0.02	0.00
15.50	2.00	0.00	2.25	0.02	0.00	15.52	2.00	0.00	2.24	0.02	0.00
15.54	2.00	0.00	2.23	0.02	0.00	15.56	2.00	0.00	2.22	0.02	0.00
15.58	2.00	0.00	2.21	0.02	0.00	15.60	2.00	0.00	2.20	0.02	0.00
15.62	2.00	0.00	2.19	0.02	0.00	15.64	2.00	0.00	2.18	0.02	0.00
15.66	2.00	0.00	2.17	0.02	0.00	15.68	2.00	0.00	2.16	0.02	0.00
15.70	2.00	0.00	2.15	0.02	0.00	15.72	2.00	0.00	2.14	0.02	0.00
15.74	2.00	0.00	2.13	0.02	0.00	15.76	2.00	0.00	2.12	0.02	0.00
15.78	2.00	0.00	2.11	0.02	0.00	15.80	2.00	0.00	2.10	0.02	0.00
15.82	2.00	0.00	2.09	0.02	0.00	15.84	2.00	0.00	2.08	0.02	0.00
15.86	2.00	0.00	2.07	0.02	0.00	15.88	2.00	0.00	2.06	0.02	0.00
15.90	2.00	0.00	2.05	0.02	0.00	15.92	2.00	0.00	2.04	0.02	0.00
15.94	2.00	0.00	2.03	0.02	0.00	15.96	2.00	0.00	2.02	0.02	0.00
15.98	2.00	0.00	2.01	0.02	0.00	16.00	2.00	0.00	2.00	0.02	0.00
16.02	2.00	0.00	1.99	0.02	0.00	16.04	2.00	0.00	1.98	0.02	0.00
16.06	2.00	0.00	1.97	0.02	0.00	16.08	2.00	0.00	1.96	0.02	0.00
16.10	2.00	0.00	1.95	0.02	0.00	16.12	2.00	0.00	1.94	0.02	0.00
16.14	2.00	0.00	1.93	0.02	0.00	16.16	2.00	0.00	1.92	0.02	0.00
16.18	2.00	0.00	1.91	0.02	0.00	16.20	2.00	0.00	1.90	0.02	0.00
16.22	2.00	0.00	1.89	0.02	0.00	16.24	2.00	0.00	1.88	0.02	0.00
16.26	2.00	0.00	1.87	0.02	0.00	16.28	2.00	0.00	1.86	0.02	0.00
16.30	2.00	0.00	1.85	0.02	0.00	16.32	2.00	0.00	1.84	0.02	0.00
16.34	2.00	0.00	1.83	0.02	0.00	16.36	2.00	0.00	1.82	0.02	0.00
16.38	2.00	0.00	1.81	0.02	0.00	16.40	2.00	0.00	1.80	0.02	0.00
16.42	2.00	0.00	1.79	0.02	0.00	16.44	2.00	0.00	1.78	0.02	0.00
16.46	2.00	0.00	1.77	0.02	0.00	16.48	2.00	0.00	1.76	0.02	0.00
16.50	2.00	0.00	1.75	0.02	0.00	16.52	2.00	0.00	1.74	0.02	0.00
16.54	2.00	0.00	1.73	0.02	0.00	16.56	2.00	0.00	1.72	0.02	0.00
16.58	2.00	0.00	1.71	0.02	0.00	16.60	2.00	0.00	1.70	0.02	0.00
16.62	2.00	0.00	1.69	0.02	0.00	16.64	2.00	0.00	1.68	0.02	0.00
16.66	2.00	0.00	1.67	0.02	0.00	16.68	2.00	0.00	1.66	0.02	0.00
16.70	2.00	0.00	1.65	0.02	0.00	16.72	2.00	0.00	1.64	0.02	0.00
16.74	2.00	0.00	1.63	0.02	0.00	16.76	2.00	0.00	1.62	0.02	0.00
16.78	2.00	0.00	1.61	0.02	0.00	16.80	2.00	0.00	1.60	0.02	0.00
16.82	2.00	0.00	1.59	0.02	0.00	16.84	2.00	0.00	1.58	0.02	0.00
16.86	2.00	0.00	1.57	0.02	0.00	16.88	2.00	0.00	1.56	0.02	0.00
16.90	2.00	0.00	1.55	0.02	0.00	16.92	2.00	0.00	1.54	0.02	0.00
16.94	2.00	0.00	1.53	0.02	0.00	16.96	2.00	0.00	1.52	0.02	0.00
16.98	2.00	0.00	1.51	0.02	0.00	17.00	2.00	0.00	1.50	0.02	0.00
17.02	0.61	0.39	1.49	0.02	0.01	17.04	0.58	0.42	1.48	0.02	0.01
17.06	2.00	0.00	1.47	0.02	0.00	17.08	2.00	0.00	1.46	0.02	0.00
17.10	2.00	0.00	1.45	0.02	0.00	17.12	2.00	0.00	1.44	0.02	0.00
17.14	2.00	0.00	1.43	0.02	0.00	17.16	2.00	0.00	1.42	0.02	0.00
17.18	2.00	0.00	1.41	0.02	0.00	17.20	0.55	0.45	1.40	0.02	0.01
17.22	0.59	0.41	1.39	0.02	0.01	17.24	0.61	0.39	1.38	0.02	0.01
17.26	0.62	0.38	1.37	0.02	0.01	17.28	0.62	0.38	1.36	0.02	0.01

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
17.30	0.62	0.38	1.35	0.02	0.01	17.32	0.61	0.39	1.34	0.02	0.01
17.34	0.61	0.39	1.33	0.02	0.01	17.36	0.60	0.40	1.32	0.02	0.01
17.38	0.58	0.42	1.31	0.02	0.01	17.40	0.56	0.44	1.30	0.02	0.01
17.42	0.71	0.29	1.29	0.02	0.01	17.44	0.74	0.26	1.28	0.02	0.01
17.46	2.00	0.00	1.27	0.02	0.00	17.48	2.00	0.00	1.26	0.02	0.00
17.50	2.00	0.00	1.25	0.02	0.00	17.52	2.00	0.00	1.24	0.02	0.00
17.54	2.00	0.00	1.23	0.02	0.00	17.56	2.00	0.00	1.22	0.02	0.00
17.58	2.00	0.00	1.21	0.02	0.00	17.60	2.00	0.00	1.20	0.02	0.00
17.62	0.68	0.32	1.19	0.02	0.01	17.64	0.70	0.30	1.18	0.02	0.01
17.66	0.71	0.29	1.17	0.02	0.01	17.68	0.71	0.29	1.16	0.02	0.01
17.70	2.00	0.00	1.15	0.02	0.00	17.72	2.00	0.00	1.14	0.02	0.00
17.74	2.00	0.00	1.13	0.02	0.00	17.76	2.00	0.00	1.12	0.02	0.00
17.78	2.00	0.00	1.11	0.02	0.00	17.80	2.00	0.00	1.10	0.02	0.00
17.82	2.00	0.00	1.09	0.02	0.00	17.84	2.00	0.00	1.08	0.02	0.00
17.86	2.00	0.00	1.07	0.02	0.00	17.88	2.00	0.00	1.06	0.02	0.00
17.90	2.00	0.00	1.05	0.02	0.00	17.92	2.00	0.00	1.04	0.02	0.00
17.94	2.00	0.00	1.03	0.02	0.00	17.96	2.00	0.00	1.02	0.02	0.00
17.98	2.00	0.00	1.01	0.02	0.00	18.00	2.00	0.00	1.00	0.02	0.00
18.02	2.00	0.00	0.99	0.02	0.00	18.04	2.00	0.00	0.98	0.02	0.00
18.06	2.00	0.00	0.97	0.02	0.00	18.08	2.00	0.00	0.96	0.02	0.00
18.10	2.00	0.00	0.95	0.02	0.00	18.12	2.00	0.00	0.94	0.02	0.00
18.14	2.00	0.00	0.93	0.02	0.00	18.16	2.00	0.00	0.92	0.02	0.00
18.18	2.00	0.00	0.91	0.02	0.00	18.20	2.00	0.00	0.90	0.02	0.00
18.22	2.00	0.00	0.89	0.02	0.00	18.24	2.00	0.00	0.88	0.02	0.00
18.26	2.00	0.00	0.87	0.02	0.00	18.28	2.00	0.00	0.86	0.02	0.00
18.30	2.00	0.00	0.85	0.02	0.00	18.32	2.00	0.00	0.84	0.02	0.00
18.34	2.00	0.00	0.83	0.02	0.00	18.36	2.00	0.00	0.82	0.02	0.00
18.38	2.00	0.00	0.81	0.02	0.00	18.40	2.00	0.00	0.80	0.02	0.00
18.42	2.00	0.00	0.79	0.02	0.00	18.44	2.00	0.00	0.78	0.02	0.00
18.46	2.00	0.00	0.77	0.02	0.00	18.48	2.00	0.00	0.76	0.02	0.00
18.50	2.00	0.00	0.75	0.02	0.00	18.52	2.00	0.00	0.74	0.02	0.00
18.54	2.00	0.00	0.73	0.02	0.00	18.56	0.60	0.40	0.72	0.02	0.01
18.58	2.00	0.00	0.71	0.02	0.00	18.60	2.00	0.00	0.70	0.02	0.00
18.62	2.00	0.00	0.69	0.02	0.00	18.64	0.62	0.38	0.68	0.02	0.01
18.66	2.00	0.00	0.67	0.02	0.00	18.68	2.00	0.00	0.66	0.02	0.00
18.70	2.00	0.00	0.65	0.02	0.00	18.72	2.00	0.00	0.64	0.02	0.00
18.74	2.00	0.00	0.63	0.02	0.00	18.76	2.00	0.00	0.62	0.02	0.00
18.78	2.00	0.00	0.61	0.02	0.00	18.80	2.00	0.00	0.60	0.02	0.00
18.82	2.00	0.00	0.59	0.02	0.00	18.84	2.00	0.00	0.58	0.02	0.00
18.86	2.00	0.00	0.57	0.02	0.00	18.88	2.00	0.00	0.56	0.02	0.00
18.90	2.00	0.00	0.55	0.02	0.00	18.92	2.00	0.00	0.54	0.02	0.00
18.94	2.00	0.00	0.53	0.02	0.00	18.96	2.00	0.00	0.52	0.02	0.00
18.98	2.00	0.00	0.51	0.02	0.00	19.00	2.00	0.00	0.50	0.02	0.00
19.02	2.00	0.00	0.49	0.02	0.00	19.04	2.00	0.00	0.48	0.02	0.00
19.06	0.64	0.36	0.47	0.02	0.00	19.08	0.65	0.35	0.46	0.02	0.00
19.10	0.56	0.44	0.45	0.02	0.00	19.12	0.59	0.41	0.44	0.02	0.00
19.14	0.61	0.39	0.43	0.02	0.00	19.16	0.62	0.38	0.42	0.02	0.00
19.18	0.62	0.38	0.41	0.02	0.00	19.20	0.61	0.39	0.40	0.02	0.00

:: Liquefaction Potential Index calculation data :: (continued)											
Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI	Depth (m)	FS	F _L	w _z	d _z	LPI
19.22	0.59	0.41	0.39	0.02	0.00	19.24	0.56	0.44	0.38	0.02	0.00
19.26	0.73	0.27	0.37	0.02	0.00	19.28	2.00	0.00	0.36	0.02	0.00
19.30	2.00	0.00	0.35	0.02	0.00	19.32	2.00	0.00	0.34	0.02	0.00
19.34	2.00	0.00	0.33	0.02	0.00	19.36	2.00	0.00	0.32	0.02	0.00
19.38	2.00	0.00	0.31	0.02	0.00	19.40	2.00	0.00	0.30	0.02	0.00
19.42	2.00	0.00	0.29	0.02	0.00	19.44	2.00	0.00	0.28	0.02	0.00
19.46	2.00	0.00	0.27	0.02	0.00	19.48	2.00	0.00	0.26	0.02	0.00
19.50	2.00	0.00	0.25	0.02	0.00	19.52	2.00	0.00	0.24	0.02	0.00
19.54	2.00	0.00	0.23	0.02	0.00	19.56	2.00	0.00	0.22	0.02	0.00
19.58	2.00	0.00	0.21	0.02	0.00	19.60	2.00	0.00	0.20	0.02	0.00
19.62	2.00	0.00	0.19	0.02	0.00	19.64	2.00	0.00	0.18	0.02	0.00
19.66	2.00	0.00	0.17	0.02	0.00	19.68	2.00	0.00	0.16	0.02	0.00
19.70	2.00	0.00	0.15	0.02	0.00	19.72	2.00	0.00	0.14	0.02	0.00
19.74	2.00	0.00	0.13	0.02	0.00						

Overall liquefaction potential: 3.07

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

Abbreviations

FS: Calculated factor of safety for test point
 F_L: 1 - FS
 w_z: Function value of the extend of soil liquefaction according to depth
 d_z: Layer thickness (m)
 LPI: Liquefaction potential index value for test point

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) ::							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
0.02	0.02	0.39	26.61	10.25	4.06	N/A	N/A
0.04	0.04	0.69	26.61	18.27	4.06	N/A	N/A
0.06	0.06	0.97	26.61	25.72	4.06	N/A	N/A
0.08	0.07	1.16	24.30	28.27	3.97	N/A	N/A
0.10	0.07	1.18	24.36	28.79	3.97	N/A	N/A
0.12	0.09	1.43	22.03	31.59	3.88	N/A	N/A
0.14	0.10	1.69	20.03	33.93	3.79	N/A	N/A
0.16	0.12	2.02	18.10	36.63	3.70	N/A	N/A
0.18	0.13	2.17	17.39	37.67	3.67	N/A	N/A
0.20	0.13	2.24	17.03	38.16	3.65	N/A	N/A
0.22	0.13	2.19	17.28	37.81	3.66	N/A	N/A
0.24	0.13	2.09	17.96	37.59	3.70	N/A	N/A
0.26	0.12	2.00	18.58	37.20	3.72	N/A	N/A
0.28	0.12	1.92	19.31	37.04	3.76	N/A	N/A
0.30	0.12	1.89	19.51	36.94	3.77	N/A	N/A
0.32	0.13	2.05	18.57	38.10	3.72	N/A	N/A
0.34	0.13	2.13	18.02	38.39	3.70	N/A	N/A
0.36	0.13	2.08	18.31	38.14	3.71	N/A	N/A
0.38	0.11	1.84	19.85	36.55	3.78	N/A	N/A
0.40	0.10	1.56	22.19	34.53	3.88	N/A	N/A
0.42	0.09	1.41	23.71	33.41	3.95	N/A	N/A
0.44	0.09	1.36	24.66	33.54	3.98	N/A	N/A
0.46	0.08	1.24	26.17	32.54	4.04	N/A	N/A
0.48	0.07	1.13	26.61	29.96	4.06	N/A	N/A
0.50	0.07	1.06	26.61	28.30	4.06	N/A	N/A
0.52	0.08	1.21	26.61	32.13	4.06	N/A	N/A
0.54	0.09	1.34	25.69	34.39	4.02	N/A	N/A
0.56	0.09	1.32	26.19	34.54	4.04	N/A	N/A
0.58	0.08	1.28	26.61	34.18	4.06	N/A	N/A
0.60	0.08	1.20	26.61	31.80	4.06	N/A	N/A
0.62	0.07	1.02	26.61	27.22	4.06	N/A	N/A
0.64	0.05	0.62	26.61	16.48	4.06	N/A	N/A
0.66	0.02	0.18	26.61	4.66	4.06	N/A	N/A
0.68	0.03	0.27	26.61	7.14	4.06	N/A	N/A
0.70	0.05	0.61	26.61	16.29	4.06	N/A	N/A
0.72	0.08	1.13	26.61	29.94	4.06	N/A	N/A
0.74	0.09	1.27	26.34	33.43	4.05	N/A	N/A
0.76	0.05	0.66	26.61	17.54	4.06	N/A	N/A
0.78	0.04	0.49	26.61	12.94	4.06	N/A	N/A
0.80	0.05	0.74	26.61	19.64	4.06	N/A	N/A
0.82	0.14	2.11	21.27	44.97	3.84	N/A	N/A
0.84	0.17	2.76	18.58	51.21	3.72	N/A	N/A
0.86	0.20	3.12	16.86	52.59	3.64	N/A	N/A
0.88	0.20	3.23	16.50	53.29	3.63	N/A	N/A
0.90	0.22	3.49	15.67	54.74	3.58	N/A	N/A
0.92	0.23	3.61	15.56	56.15	3.58	N/A	N/A
0.94	0.20	3.12	18.80	58.62	3.74	N/A	N/A
0.96	0.17	2.68	22.19	59.52	3.88	N/A	N/A
0.98	0.14	2.14	26.61	56.92	4.06	N/A	N/A

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
1.00	0.17	2.60	22.40	58.15	3.89	N/A	N/A
1.02	0.21	3.26	17.96	58.62	3.70	N/A	N/A
1.04	0.24	3.86	14.59	56.32	3.53	N/A	N/A
1.06	0.26	4.15	14.29	59.24	3.51	N/A	N/A
1.08	0.26	4.17	14.43	60.14	3.52	N/A	N/A
1.10	0.27	4.25	14.18	60.26	3.51	N/A	N/A
1.12	0.25	3.97	15.07	59.82	3.55	N/A	N/A
1.14	0.24	3.78	15.85	59.98	3.59	N/A	N/A
1.16	0.25	3.97	15.78	62.62	3.59	N/A	N/A
1.18	0.42	6.85	10.73	73.49	3.30	N/A	N/A
1.20	1.21	20.24	4.01	81.17	2.70	N/A	N/A
1.22	2.03	34.25	2.31	79.12	2.40	N/A	N/A
1.24	2.62	44.25	1.75	77.54	2.23	N/A	N/A
1.26	2.43	40.93	1.79	73.24	2.25	N/A	N/A
1.28	2.10	35.33	2.05	72.56	2.33	N/A	N/A
1.30	1.80	30.32	2.52	76.49	2.45	N/A	N/A
1.32	1.64	27.51	3.07	84.50	2.56	N/A	N/A
1.34	1.55	25.94	3.70	96.10	2.66	N/A	N/A
1.36	1.49	24.91	4.12	102.63	2.72	N/A	N/A
1.38	1.44	24.20	4.26	103.13	2.74	N/A	N/A
1.40	1.40	23.41	4.20	98.27	2.73	N/A	N/A
1.42	1.36	22.70	4.12	93.48	2.72	N/A	N/A
1.44	1.33	22.25	4.04	89.93	2.71	N/A	N/A
1.46	1.30	21.77	4.01	87.25	2.70	N/A	N/A
1.48	1.26	21.12	4.06	85.67	2.71	N/A	N/A
1.50	1.20	19.94	4.28	85.24	2.74	N/A	N/A
1.52	1.13	18.81	4.51	84.91	2.77	N/A	N/A
1.54	1.07	17.81	4.73	84.13	2.79	N/A	N/A
1.56	1.02	16.98	4.82	81.76	2.80	N/A	N/A
1.58	0.98	16.24	4.87	79.00	2.81	N/A	N/A
1.60	0.95	15.67	4.81	75.43	2.80	N/A	N/A
1.62	0.93	15.31	4.70	72.01	2.79	N/A	N/A
1.64	0.90	14.90	4.52	67.39	2.77	N/A	N/A
1.66	0.88	14.51	4.26	61.85	2.74	N/A	N/A
1.68	0.86	14.24	3.87	55.08	2.68	N/A	N/A
1.70	0.86	14.18	3.38	48.00	2.61	N/A	N/A
1.72	0.86	14.17	2.89	41.01	2.52	N/A	N/A
1.74	0.85	13.92	2.53	35.19	2.45	N/A	N/A
1.76	0.83	13.69	2.48	33.97	2.44	N/A	N/A
1.78	0.82	13.53	2.92	39.53	2.53	N/A	N/A
1.80	0.92	15.21	2.80	42.57	2.51	N/A	N/A
1.82	1.02	16.85	2.70	45.44	2.49	N/A	N/A
1.84	1.11	18.33	2.58	47.28	2.46	N/A	N/A
1.86	1.13	18.74	2.71	50.84	2.49	N/A	N/A
1.88	1.18	19.52	2.68	52.35	2.48	N/A	N/A
1.90	1.19	19.69	2.64	51.99	2.47	N/A	N/A
1.92	1.12	18.53	2.81	52.08	2.51	N/A	N/A
1.94	1.01	16.63	3.25	53.99	2.59	N/A	N/A
1.96	0.94	15.41	3.62	55.79	2.65	N/A	N/A

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
1.98	0.92	15.05	3.79	57.02	2.67	N/A	N/A
2.00	0.93	15.37	3.64	55.89	2.65	N/A	N/A
2.02	0.97	16.01	3.38	54.15	2.61	N/A	N/A
2.04	1.02	16.74	3.16	52.84	2.57	N/A	N/A
2.06	1.04	17.22	3.00	51.58	2.54	N/A	N/A
2.08	1.04	17.18	2.94	50.55	2.53	N/A	N/A
2.10	1.02	16.81	2.97	49.96	2.54	N/A	N/A
2.12	0.99	16.20	3.14	50.80	2.57	N/A	N/A
2.14	0.96	15.81	3.33	52.70	2.60	N/A	N/A
2.16	0.95	15.52	3.51	54.54	2.63	N/A	N/A
2.18	0.93	15.23	3.69	56.16	2.66	N/A	N/A
2.20	0.91	14.93	3.79	56.61	2.67	N/A	N/A
2.22	0.89	14.58	3.86	56.34	2.68	N/A	N/A
2.24	0.88	14.40	3.87	55.69	2.68	N/A	N/A
2.26	0.89	14.54	3.84	55.81	2.68	N/A	N/A
2.28	0.93	15.24	3.68	56.03	2.65	N/A	N/A
2.30	1.01	16.57	3.40	56.37	2.61	N/A	N/A
2.32	1.10	18.05	3.11	56.22	2.56	N/A	N/A
2.34	1.19	19.58	2.88	56.35	2.52	N/A	N/A
2.36	1.27	20.94	2.69	56.26	2.48	N/A	N/A
2.38	1.35	22.31	2.51	56.06	2.45	N/A	N/A
2.40	1.41	23.39	2.44	57.15	2.43	N/A	N/A
2.42	1.45	24.05	2.53	60.89	2.45	N/A	N/A
2.44	1.46	24.22	2.79	67.64	2.50	N/A	N/A
2.46	1.47	24.26	3.08	74.68	2.56	N/A	N/A
2.48	1.50	24.81	3.22	79.79	2.58	N/A	N/A
2.50	1.53	25.27	3.35	84.55	2.60	N/A	N/A
2.52	1.54	25.45	3.49	88.83	2.63	N/A	N/A
2.54	1.51	25.02	3.77	94.27	2.67	N/A	N/A
2.56	1.50	24.80	3.93	97.43	2.69	N/A	N/A
2.58	1.48	24.51	4.08	100.05	2.71	N/A	N/A
2.60	1.49	24.64	4.12	101.48	2.72	N/A	N/A
2.62	1.50	24.72	4.17	103.01	2.72	N/A	N/A
2.64	1.52	25.21	4.16	104.79	2.72	N/A	N/A
2.66	1.55	25.61	4.16	106.45	2.72	N/A	N/A
2.68	1.55	25.67	4.18	107.19	2.72	N/A	N/A
2.70	1.50	24.77	4.38	108.56	2.75	N/A	N/A
2.72	1.43	23.51	4.65	109.22	2.78	N/A	N/A
2.74	1.36	22.39	4.87	109.01	2.81	N/A	N/A
2.76	1.34	22.03	4.83	106.40	2.81	N/A	N/A
2.78	1.34	22.10	4.67	103.11	2.79	N/A	N/A
2.80	1.28	21.01	4.70	98.66	2.79	N/A	N/A
2.82	1.31	21.48	4.35	93.43	2.75	2.04	2.04
2.84	1.28	20.96	4.23	88.75	2.73	1.99	1.99
2.86	1.30	21.36	4.08	87.08	2.71	2.02	2.02
2.88	1.22	19.92	4.38	87.22	2.75	1.87	1.87
2.90	1.17	19.18	4.55	87.32	2.77	1.80	1.80
2.92	1.15	18.84	4.62	86.97	2.78	1.76	1.76
2.94	1.14	18.67	4.61	85.99	2.78	1.74	1.74

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
2.96	1.13	18.44	4.58	84.54	2.78	1.71	1.71
2.98	1.12	18.17	4.52	82.16	2.77	1.68	1.68
3.00	1.12	18.17	4.35	78.96	2.75	1.68	1.68
3.02	1.13	18.36	4.10	75.30	2.71	1.69	1.69
3.04	1.16	18.89	3.82	72.15	2.68	1.73	1.73
3.06	1.21	19.69	3.52	69.31	2.63	0.46	1.80
3.08	1.27	20.68	3.22	66.53	2.58	0.14	0.63
3.10	1.32	21.53	2.97	64.00	2.54	0.12	0.63
3.12	1.36	22.36	2.78	62.08	2.50	0.10	0.64
3.14	1.41	23.17	2.65	61.48	2.48	0.10	0.64
3.16	1.46	23.93	2.59	62.07	2.46	0.10	0.64
3.18	1.49	24.47	2.60	63.72	2.47	0.11	0.65
3.20	1.50	24.56	2.71	66.53	2.49	0.14	0.65
3.22	1.49	24.48	2.88	70.49	2.52	0.65	0.65
3.24	1.48	24.24	3.11	75.28	2.56	0.65	0.65
3.26	1.48	24.25	3.28	79.45	2.59	0.65	0.65
3.28	1.49	24.38	3.40	82.83	2.61	2.16	2.16
3.30	1.49	24.51	3.47	85.13	2.62	2.16	2.16
3.32	1.48	24.29	3.59	87.16	2.64	2.14	2.14
3.34	1.44	23.58	3.77	89.00	2.67	2.07	2.07
3.36	1.38	22.62	4.00	90.58	2.70	1.98	1.98
3.38	1.31	21.39	4.33	92.53	2.74	1.87	1.87
3.40	1.24	20.18	4.65	93.87	2.78	1.75	1.75
3.42	1.16	18.86	5.05	95.27	2.83	1.63	1.63
3.44	1.07	17.32	5.52	95.62	2.88	1.50	1.50
3.46	0.97	15.62	6.05	94.52	2.94	1.35	1.35
3.48	0.90	14.29	6.40	91.44	2.97	1.23	1.23
3.50	0.87	13.86	6.19	85.87	2.95	1.19	1.19
3.52	0.89	14.21	5.57	79.10	2.89	1.21	1.21
3.54	0.92	14.71	4.84	71.21	2.81	1.25	1.25
3.56	0.95	15.18	4.23	64.17	2.73	0.33	1.29
3.58	0.95	15.21	3.94	59.91	2.69	0.26	1.29
3.60	0.96	15.29	3.78	57.75	2.67	0.27	1.29
3.62	0.97	15.55	3.59	55.87	2.64	0.25	1.31
3.64	1.02	16.33	3.21	52.40	2.58	0.06	0.60
3.66	1.06	16.98	2.94	49.93	2.53	0.06	0.60
3.68	1.06	17.06	3.01	51.31	2.55	0.06	0.60
3.70	1.05	16.80	3.18	53.37	2.57	0.07	0.60
3.72	1.05	16.88	3.21	54.20	2.58	0.07	0.60
3.74	1.10	17.76	2.97	52.76	2.54	0.07	0.61
3.76	1.18	18.99	2.73	51.92	2.49	0.06	0.62
3.78	1.26	20.35	2.50	50.92	2.44	0.06	0.62
3.80	1.55	25.18	2.20	55.36	2.37	0.07	0.65
3.82	1.76	28.66	2.19	62.63	2.37	0.10	0.67
3.84	1.85	30.47	2.50	76.30	2.44	0.67	0.67
3.86	1.61	26.35	3.41	89.72	2.61	2.16	2.16
3.88	1.39	22.50	4.47	100.62	2.76	1.84	1.84
3.90	1.22	19.64	5.30	104.09	2.86	1.60	1.60
3.92	1.15	18.55	5.53	102.51	2.88	1.50	1.50

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
3.94	1.17	18.78	5.16	96.83	2.84	1.52	1.52
3.96	1.23	19.77	4.46	88.09	2.76	1.59	1.59
3.98	1.28	20.68	3.86	79.85	2.68	1.66	1.66
4.00	1.30	21.01	3.71	77.91	2.66	1.69	1.69
4.02	1.32	21.32	3.81	81.21	2.67	1.71	1.71
4.04	1.31	21.16	4.09	86.50	2.71	1.69	1.69
4.06	1.30	20.98	4.18	87.68	2.72	1.67	1.67
4.08	1.28	20.64	4.16	85.81	2.72	1.64	1.64
4.10	1.30	21.03	3.84	80.80	2.68	1.66	1.66
4.12	1.32	21.34	3.59	76.71	2.64	1.68	1.68
4.14	1.34	21.69	3.45	74.80	2.62	1.71	1.71
4.16	1.37	22.13	3.35	74.22	2.60	1.74	1.74
4.18	1.40	22.68	3.22	73.10	2.58	0.64	0.64
4.20	1.40	22.61	3.13	70.73	2.57	0.64	0.64
4.22	1.34	21.59	3.23	69.72	2.58	0.36	0.63
4.24	1.26	20.26	3.54	71.77	2.63	1.57	1.57
4.26	1.21	19.35	3.91	75.62	2.69	1.50	1.50
4.28	1.19	19.13	3.97	75.89	2.70	1.48	1.48
4.30	1.21	19.33	3.79	73.28	2.67	1.49	1.49
4.32	1.23	19.68	3.52	69.36	2.63	0.38	1.51
4.34	1.23	19.68	3.47	68.32	2.62	0.36	1.52
4.36	1.23	19.59	3.43	67.14	2.62	0.38	1.51
4.38	1.22	19.33	3.37	65.15	2.61	0.34	1.49
4.40	1.21	19.01	3.30	62.80	2.60	0.11	0.62
4.42	1.19	18.63	3.32	61.88	2.60	0.10	0.61
4.44	1.17	18.33	3.39	62.17	2.61	0.30	1.41
4.46	1.17	18.34	3.37	61.85	2.61	0.29	1.42
4.48	1.22	18.95	3.24	61.44	2.59	0.10	0.62
4.50	1.27	19.73	3.16	62.42	2.57	0.10	0.62
4.52	1.30	20.21	3.16	63.78	2.57	0.11	0.62
4.54	1.28	19.92	3.30	65.83	2.60	0.13	0.62
4.56	1.25	19.38	3.45	66.91	2.62	0.36	1.49
4.58	1.22	19.07	3.57	68.07	2.64	0.36	1.46
4.60	1.24	19.32	3.51	67.82	2.63	0.37	1.48
4.62	1.28	19.74	3.33	65.82	2.60	0.36	1.52
4.64	1.33	20.38	3.07	62.55	2.56	0.10	0.62
4.66	1.39	21.09	2.84	59.87	2.51	0.09	0.63
4.68	1.46	21.91	2.70	59.10	2.49	0.09	0.63
4.70	1.49	22.41	2.69	60.23	2.48	0.09	0.64
4.72	1.51	22.74	2.75	62.55	2.50	0.10	0.64
4.74	1.54	23.21	2.83	65.70	2.51	0.13	0.64
4.76	1.58	23.97	2.91	69.79	2.53	0.41	0.64
4.78	1.63	24.79	3.03	75.14	2.55	0.65	0.65
4.80	1.69	25.75	3.19	82.19	2.58	0.65	0.65
4.82	1.73	26.44	3.35	88.47	2.60	2.03	2.03
4.84	1.76	26.95	3.47	93.48	2.62	2.06	2.06
4.86	1.74	26.83	3.60	96.65	2.64	2.04	2.04
4.88	1.74	26.74	3.70	98.83	2.66	2.03	2.03
4.90	1.72	26.50	3.83	101.49	2.68	2.00	2.00

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
4.92	1.71	26.37	3.97	104.63	2.70	1.98	1.98
4.94	1.70	26.24	4.15	109.02	2.72	1.96	1.96
4.96	1.70	26.32	4.28	112.50	2.74	1.96	1.96
4.98	1.71	26.36	4.35	114.78	2.75	1.96	1.96
5.00	1.71	26.37	4.42	116.51	2.76	1.96	1.96
5.02	1.69	26.03	4.52	117.65	2.77	1.93	1.93
5.04	1.63	25.19	4.73	119.16	2.79	1.86	1.86
5.06	1.55	23.86	5.02	119.76	2.83	1.75	1.75
5.08	1.44	22.24	5.40	120.22	2.87	1.61	1.61
5.10	1.38	21.21	5.63	119.40	2.89	1.53	1.53
5.12	1.34	20.67	5.69	117.57	2.90	1.49	1.49
5.14	1.32	20.29	5.72	116.04	2.90	1.46	1.46
5.16	1.29	19.70	5.85	115.23	2.92	1.42	1.42
5.18	1.23	18.78	6.11	114.65	2.94	1.34	1.34
5.20	1.18	17.91	6.23	111.68	2.95	1.28	1.28
5.22	1.14	17.21	6.20	106.70	2.95	1.23	1.23
5.24	1.11	16.68	5.99	99.88	2.93	1.20	1.20
5.26	1.12	16.67	5.65	94.17	2.89	1.20	1.20
5.28	1.17	17.18	5.18	89.05	2.85	1.25	1.25
5.30	1.25	18.22	4.64	84.51	2.78	1.34	1.34
5.32	1.34	19.31	4.11	79.39	2.72	1.44	1.44
5.34	1.39	19.91	3.73	74.21	2.66	1.50	1.50
5.36	1.40	19.89	3.59	71.36	2.64	1.50	1.50
5.38	1.37	19.45	3.61	70.27	2.64	1.47	1.47
5.40	1.33	18.86	3.77	71.21	2.67	1.42	1.42
5.42	1.30	18.43	3.90	71.83	2.69	1.38	1.38
5.44	1.29	18.27	3.94	72.04	2.69	1.37	1.37
5.46	1.30	18.40	3.89	71.59	2.69	1.38	1.38
5.48	1.34	18.78	3.73	69.98	2.66	0.39	1.41
5.50	1.39	19.43	3.41	66.17	2.61	0.35	1.47
5.52	1.43	19.83	3.27	64.91	2.59	0.12	0.62
5.54	1.43	19.84	3.30	65.49	2.60	0.13	0.62
5.56	1.37	19.05	3.64	69.41	2.65	0.37	1.43
5.58	1.29	18.02	4.01	72.28	2.70	1.34	1.34
5.60	1.23	17.17	4.37	74.94	2.75	1.27	1.27
5.62	1.21	16.91	4.54	76.81	2.77	1.25	1.25
5.64	1.25	17.41	4.40	76.56	2.75	1.29	1.29
5.66	1.31	18.25	4.12	75.21	2.72	1.36	1.36
5.68	1.39	19.18	3.82	73.21	2.67	1.43	1.43
5.70	1.44	19.80	3.64	72.05	2.65	1.49	1.49
5.72	1.45	19.92	3.57	71.09	2.64	1.50	1.50
5.74	1.44	19.66	3.59	70.68	2.64	1.48	1.48
5.76	1.41	19.28	3.71	71.48	2.66	1.44	1.44
5.78	1.32	18.10	4.02	72.86	2.70	1.35	1.35
5.80	1.29	17.78	4.39	78.12	2.75	1.31	1.31
5.82	1.27	17.43	4.76	82.96	2.80	1.28	1.28
5.84	1.31	18.07	4.84	87.41	2.81	1.32	1.32
5.86	1.32	18.18	4.83	87.86	2.81	1.33	1.33
5.88	1.34	18.47	4.74	87.51	2.79	1.35	1.35

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
5.90	1.40	19.11	4.53	86.63	2.77	1.40	1.40
5.92	1.45	19.72	4.34	85.66	2.75	1.45	1.45
5.94	1.50	20.33	4.17	84.72	2.72	1.50	1.50
5.96	1.54	20.88	4.05	84.50	2.71	1.55	1.55
5.98	1.59	21.47	3.94	84.63	2.69	1.60	1.60
6.00	1.62	21.94	3.93	86.21	2.69	1.63	1.63
6.02	1.64	22.16	3.99	88.48	2.70	1.65	1.65
6.04	1.63	22.09	4.16	91.79	2.72	1.63	1.63
6.06	1.65	22.24	4.22	93.80	2.73	1.64	1.64
6.08	1.65	22.27	4.27	95.03	2.74	1.64	1.64
6.10	1.63	21.99	4.39	96.52	2.75	1.62	1.62
6.12	1.56	21.00	4.73	99.25	2.79	1.54	1.54
6.14	1.46	19.67	5.31	104.39	2.86	1.42	1.42
6.16	1.34	18.20	6.09	110.88	2.94	1.30	1.30
6.18	1.27	17.07	6.73	114.82	3.00	1.22	1.22
6.20	1.24	16.63	6.89	114.53	3.01	1.19	1.19
6.22	1.27	17.03	6.48	110.34	2.98	1.22	1.22
6.24	1.33	17.79	5.92	105.25	2.92	1.28	1.28
6.26	1.40	18.60	5.46	101.62	2.88	1.34	1.34
6.28	1.47	19.39	5.05	97.85	2.83	1.41	1.41
6.30	1.50	19.74	4.74	93.68	2.80	1.44	1.44
6.32	1.50	19.60	4.60	90.27	2.78	1.43	1.43
6.34	1.46	19.07	4.76	90.66	2.80	1.39	1.39
6.36	1.41	18.50	5.07	93.72	2.83	1.34	1.34
6.38	1.39	18.23	5.25	95.72	2.85	1.32	1.32
6.40	1.39	18.09	5.28	95.54	2.86	1.31	1.31
6.42	1.37	17.79	5.32	94.68	2.86	1.29	1.29
6.44	1.31	16.96	5.55	94.03	2.88	1.22	1.22
6.46	1.25	16.08	5.79	93.06	2.91	1.15	1.15
6.48	1.19	15.35	5.92	90.86	2.92	1.10	1.10
6.50	1.17	14.93	5.90	88.06	2.92	1.07	1.07
6.52	1.14	14.43	5.85	84.48	2.92	1.04	1.04
6.54	1.11	13.98	5.75	80.36	2.91	1.00	1.00
6.56	1.08	13.54	5.60	75.83	2.89	0.98	0.98
6.58	1.07	13.35	5.35	71.38	2.86	0.96	0.96
6.60	1.08	13.42	5.08	68.18	2.83	0.31	0.97
6.62	1.11	13.76	4.92	67.65	2.82	0.31	1.00
6.64	1.15	14.27	4.89	69.70	2.81	0.35	1.04
6.66	1.17	14.54	4.97	72.18	2.82	1.06	1.06
6.68	1.17	14.48	5.07	73.38	2.83	1.05	1.05
6.70	1.14	14.10	5.21	73.49	2.85	1.02	1.02
6.72	1.11	13.68	5.32	72.75	2.86	0.99	0.99
6.74	1.09	13.36	5.40	72.08	2.87	0.96	0.96
6.76	1.07	13.11	5.40	70.77	2.87	0.95	0.95
6.78	1.03	12.51	5.11	63.91	2.84	0.33	0.91
6.80	1.07	12.90	4.44	57.26	2.76	0.14	0.94
6.82	1.11	13.29	3.85	51.22	2.68	0.17	0.98
6.84	1.17	13.98	4.01	56.04	2.70	0.18	1.03
6.86	1.15	13.79	4.34	59.79	2.75	0.27	1.01

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
6.88	1.13	13.58	4.63	62.95	2.78	0.28	0.99
6.90	1.13	13.55	4.66	63.09	2.78	0.27	0.99
6.92	1.11	13.28	4.77	63.31	2.80	0.27	0.97
6.94	1.09	12.99	4.92	63.84	2.82	0.28	0.94
6.96	1.05	12.51	5.15	64.46	2.84	0.28	0.90
6.98	1.02	12.06	5.36	64.59	2.86	0.28	0.87
7.00	0.97	11.48	5.60	64.28	2.89	0.28	0.83
7.02	0.93	10.96	5.79	63.44	2.91	0.26	0.79
7.04	0.89	10.37	6.03	62.48	2.93	0.25	0.74
7.06	0.85	9.90	6.18	61.20	2.95	0.24	0.71
7.08	0.83	9.54	6.17	58.87	2.95	0.22	0.68
7.10	0.81	9.22	6.03	55.59	2.93	0.18	0.66
7.12	0.79	8.91	5.84	52.09	2.91	0.15	0.64
7.14	0.78	8.73	5.51	48.13	2.88	0.13	0.63
7.16	0.78	8.76	5.01	43.92	2.83	0.09	0.63
7.18	0.81	8.93	4.26	38.01	2.73	0.07	0.65
7.20	0.82	9.01	3.53	31.80	2.63	0.03	0.67
7.22	0.83	9.06	2.92	26.44	2.53	0.03	0.53
7.24	0.85	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
7.26	0.85	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
7.28	0.83	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
7.30	0.80	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
7.32	0.79	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
7.34	0.79	8.44	3.68	31.08	2.66	0.00	0.62
7.36	0.79	8.39	3.03	25.42	2.55	0.03	0.53
7.38	0.79	8.42	3.09	26.04	2.56	0.03	0.53
7.40	0.80	8.46	3.19	26.98	2.58	0.03	0.53
7.42	0.80	8.49	3.25	27.63	2.59	0.03	0.53
7.44	0.80	8.53	3.27	27.89	2.59	0.03	0.53
7.46	0.81	8.64	3.25	28.13	2.59	0.03	0.53
7.48	0.85	9.10	3.16	28.77	2.57	0.03	0.54
7.50	0.93	10.01	2.92	29.26	2.53	0.03	0.55
7.52	1.08	11.81	2.63	31.07	2.47	0.04	0.56
7.54	1.36	15.05	2.24	33.74	2.38	0.04	0.59
7.56	1.69	19.05	1.00	19.05	2.33	0.03	0.62
7.58	2.00	22.80	2.07	47.14	2.34	0.05	0.64
7.60	2.14	24.48	2.24	54.78	2.38	0.07	0.65
7.62	2.06	23.67	2.50	59.11	2.44	0.09	0.64
7.64	1.83	20.97	2.82	59.23	2.51	0.09	0.63
7.66	1.59	18.04	3.18	57.44	2.58	0.08	0.61
7.68	1.43	16.20	3.51	56.91	2.63	0.22	1.19
7.70	1.48	16.69	3.36	56.10	2.61	0.22	1.23
7.72	1.73	19.58	2.89	56.54	2.52	0.08	0.62
7.74	2.08	23.60	2.45	57.92	2.43	0.08	0.64
7.76	2.40	27.31	2.21	60.46	2.38	0.09	0.66
7.78	2.57	29.32	2.12	62.15	2.35	0.10	0.67
7.80	2.64	30.06	2.04	61.27	2.33	0.10	0.67
7.82	2.59	29.26	1.98	57.89	2.31	0.08	0.67
7.84	2.45	27.61	1.91	52.85	2.29	0.07	0.66

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
7.86	2.24	25.04	1.93	48.22	2.29	0.06	0.65
7.88	2.02	22.47	2.09	46.87	2.34	0.05	0.64
7.90	1.91	21.17	2.20	46.49	2.37	0.05	0.63
7.92	2.09	23.29	2.17	50.63	2.36	0.06	0.64
7.94	2.45	27.46	1.96	53.94	2.30	0.07	0.66
7.96	2.68	30.04	1.86	55.94	2.27	0.07	0.67
7.98	2.57	28.69	1.89	54.17	2.28	0.07	0.67
8.00	2.12	23.55	2.25	53.07	2.39	0.07	0.64
8.02	1.62	17.84	3.05	54.43	2.55	0.07	0.61
8.04	1.27	13.80	3.98	54.92	2.70	0.21	1.01
8.06	1.14	12.25	4.20	51.46	2.73	0.16	0.89
8.08	1.13	12.10	3.93	47.57	2.69	0.12	0.88
8.10	1.12	11.84	3.84	45.49	2.68	0.12	0.86
8.12	1.09	11.45	3.62	41.41	2.65	0.11	0.84
8.14	1.09	11.28	2.59	29.19	2.46	0.03	0.56
8.16	1.09	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
8.18	1.10	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
8.20	1.07	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
8.22	1.05	10.74	2.93	31.50	2.53	0.04	0.55
8.24	1.04	10.69	3.45	36.86	2.62	0.07	0.78
8.26	1.04	10.72	3.33	35.70	2.60	0.04	0.79
8.28	1.03	10.59	3.35	35.48	2.60	0.05	0.78
8.30	1.02	10.41	3.51	36.51	2.63	0.06	0.76
8.32	1.01	10.31	3.37	34.75	2.61	0.06	0.76
8.34	1.02	10.31	3.00	30.96	2.54	0.04	0.55
8.36	1.02	10.29	2.79	28.73	2.50	0.03	0.55
8.38	1.00	10.20	3.27	33.34	2.59	0.04	0.55
8.40	0.99	10.13	3.82	38.72	2.68	0.08	0.74
8.42	0.99	10.11	4.12	41.71	2.72	0.09	0.73
8.44	1.01	10.26	4.11	42.12	2.71	0.08	0.75
8.46	1.03	10.49	4.06	42.62	2.71	0.09	0.76
8.48	1.05	10.74	4.04	43.40	2.71	0.10	0.78
8.50	1.07	10.97	3.99	43.71	2.70	0.10	0.80
8.52	1.08	11.06	3.94	43.63	2.69	0.10	0.80
8.54	1.10	11.22	3.90	43.76	2.69	0.10	0.82
8.56	1.12	11.45	3.71	42.47	2.66	0.10	0.83
8.58	1.15	11.74	3.53	41.44	2.63	0.07	0.86
8.60	1.17	11.95	3.54	42.28	2.63	0.08	0.87
8.62	1.18	12.11	3.77	45.68	2.67	0.12	0.88
8.64	1.20	12.32	3.97	48.86	2.70	0.14	0.89
8.66	1.22	12.56	4.04	50.68	2.71	0.16	0.91
8.68	1.25	12.86	4.08	52.45	2.71	0.16	0.93
8.70	1.28	13.18	4.17	54.99	2.72	0.19	0.96
8.72	1.30	13.51	4.32	58.42	2.74	0.22	0.98
8.74	1.33	13.83	4.46	61.67	2.76	0.26	1.00
8.76	1.37	14.27	4.52	64.47	2.77	0.29	1.03
8.78	1.36	14.08	4.70	66.16	2.79	0.31	1.02
8.80	1.39	14.44	4.81	69.50	2.80	0.31	1.04
8.82	1.40	14.62	4.99	72.94	2.82	1.05	1.05

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
8.84	1.48	15.45	4.92	76.06	2.82	1.11	1.11
8.86	1.49	15.54	4.95	76.95	2.82	1.12	1.12
8.88	1.48	15.44	5.02	77.48	2.83	1.11	1.11
8.90	1.47	15.31	5.09	77.98	2.84	1.10	1.10
8.92	1.47	15.27	5.11	78.10	2.84	1.10	1.10
8.94	1.47	15.18	5.13	77.85	2.84	1.09	1.09
8.96	1.44	14.85	5.26	78.12	2.85	1.07	1.07
8.98	1.41	14.49	5.46	79.11	2.88	1.04	1.04
9.00	1.39	14.26	5.63	80.28	2.89	1.02	1.02
9.02	1.39	14.21	5.68	80.76	2.90	1.02	1.02
9.04	1.39	14.18	5.72	81.09	2.90	1.02	1.02
9.06	1.41	14.34	5.61	80.49	2.89	1.03	1.03
9.08	1.41	14.40	5.52	79.53	2.88	1.03	1.03
9.10	1.42	14.41	5.44	78.40	2.87	1.03	1.03
9.12	1.42	14.39	5.41	77.86	2.87	1.03	1.03
9.14	1.42	14.35	5.43	77.88	2.87	1.03	1.03
9.16	1.41	14.25	5.49	78.24	2.88	1.02	1.02
9.18	1.41	14.17	5.54	78.48	2.88	1.02	1.02
9.20	1.39	14.00	5.64	79.04	2.89	1.00	1.00
9.22	1.35	13.54	5.91	80.06	2.92	0.97	0.97
9.24	1.28	12.76	6.36	81.16	2.96	0.91	0.91
9.26	1.24	12.27	6.63	81.36	2.99	0.88	0.88
9.28	1.21	11.90	6.78	80.74	3.00	0.85	0.85
9.30	1.19	11.59	6.88	79.70	3.01	0.83	0.83
9.32	1.16	11.26	6.98	78.61	3.02	0.80	0.80
9.34	1.17	11.32	6.81	77.06	3.01	0.81	0.81
9.36	1.19	11.57	6.49	75.07	2.98	0.83	0.83
9.38	1.21	11.71	6.12	71.71	2.94	0.84	0.84
9.40	1.19	11.53	5.94	68.50	2.92	0.30	0.82
9.42	1.16	11.19	5.85	65.39	2.91	0.29	0.80
9.44	1.12	10.73	5.99	64.25	2.93	0.26	0.77
9.46	1.08	10.27	6.24	64.09	2.95	0.26	0.73
9.48	1.04	9.76	6.57	64.10	2.98	0.28	0.70
9.50	1.00	9.34	6.85	63.95	3.01	0.26	0.67
9.52	0.97	8.98	6.96	62.49	3.02	0.26	0.64
9.54	0.95	8.73	6.90	60.26	3.01	0.23	0.62
9.56	0.94	8.58	6.68	57.31	2.99	0.20	0.61
9.58	0.96	8.78	6.20	54.45	2.95	0.17	0.63
9.60	1.03	9.49	5.43	51.52	2.87	0.16	0.68
9.62	1.13	10.53	4.49	47.24	2.76	0.13	0.76
9.64	1.23	11.59	3.70	42.87	2.66	0.08	0.84
9.66	1.26	11.94	3.58	42.77	2.64	0.07	0.86
9.68	1.24	11.66	3.75	43.67	2.66	0.13	0.84
9.70	1.17	10.87	4.02	43.71	2.70	0.10	0.78
9.72	1.10	10.19	3.95	40.26	2.69	0.07	0.73
9.74	1.06	9.65	3.87	37.36	2.68	0.06	0.70
9.76	1.02	9.21	3.89	35.83	2.69	0.05	0.66
9.78	1.10	10.10	4.04	40.79	2.71	0.05	0.73
9.80	1.14	10.50	4.16	43.66	2.72	0.14	0.75

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
9.82	1.16	10.70	4.16	44.50	2.72	0.10	0.77
9.84	1.06	9.66	4.00	38.65	2.70	0.06	0.70
9.86	1.03	9.31	3.60	33.50	2.64	0.03	0.67
9.88	1.08	9.76	3.30	32.20	2.60	0.04	0.54
9.90	1.18	10.84	3.11	33.69	2.56	0.04	0.55
9.92	1.30	12.07	3.04	36.66	2.55	0.04	0.57
9.94	1.36	12.69	3.03	38.53	2.55	0.04	0.57
9.96	1.33	12.40	3.19	39.52	2.58	0.04	0.57
9.98	1.27	11.74	3.33	39.05	2.60	0.07	0.85
10.00	1.24	11.45	3.19	36.49	2.58	0.04	0.56
10.02	1.33	12.32	2.57	31.62	2.46	0.04	0.57
10.04	1.47	13.70	1.00	13.70	2.35	0.03	0.58
10.06	1.56	14.66	1.00	14.66	2.32	0.03	0.59
10.08	1.55	14.57	2.29	33.29	2.39	0.04	0.59
10.10	1.49	13.93	2.71	37.74	2.49	0.04	0.58
10.12	1.47	13.70	3.00	41.07	2.54	0.05	0.58
10.14	1.48	13.80	3.09	42.64	2.56	0.05	0.58
10.16	1.47	13.68	3.14	42.90	2.57	0.05	0.58
10.18	1.38	12.73	3.37	42.85	2.61	0.10	0.92
10.20	1.26	11.52	3.64	41.90	2.65	0.10	0.83
10.22	1.17	10.57	3.78	39.91	2.67	0.07	0.76
10.24	1.17	10.56	3.27	34.54	2.59	0.04	0.55
10.26	1.28	11.58	2.71	31.35	2.49	0.04	0.56
10.28	1.39	12.74	2.55	32.42	2.45	0.04	0.57
10.30	1.44	13.25	2.80	37.13	2.51	0.04	0.58
10.32	1.36	12.49	3.30	41.16	2.59	0.05	0.57
10.34	1.28	11.58	3.60	41.66	2.64	0.09	0.83
10.36	1.23	11.11	3.70	41.04	2.66	0.08	0.80
10.38	1.22	10.93	3.65	39.92	2.65	0.08	0.78
10.40	1.21	10.81	3.62	39.07	2.65	0.07	0.78
10.42	1.18	10.54	3.73	39.34	2.66	0.06	0.76
10.44	1.16	10.28	3.94	40.51	2.69	0.08	0.74
10.46	1.12	9.90	4.16	41.21	2.72	0.09	0.71
10.48	1.09	9.50	4.26	40.44	2.73	0.08	0.68
10.50	1.07	9.27	4.15	38.48	2.72	0.06	0.66
10.52	1.09	9.50	3.90	37.09	2.69	0.06	0.68
10.54	1.16	10.18	3.56	36.29	2.64	0.05	0.73
10.56	1.27	11.36	3.10	35.22	2.56	0.04	0.56
10.58	1.38	12.46	2.79	34.76	2.50	0.04	0.57
10.60	1.43	13.00	2.87	37.35	2.52	0.04	0.57
10.62	1.45	13.10	3.05	39.91	2.55	0.04	0.57
10.64	1.44	13.07	3.23	42.25	2.58	0.05	0.57
10.66	1.46	13.21	3.32	43.86	2.60	0.05	0.58
10.68	1.45	13.09	3.62	47.44	2.65	0.13	0.94
10.70	1.43	12.88	3.91	50.37	2.69	0.16	0.92
10.72	1.42	12.79	4.12	52.67	2.72	0.16	0.92
10.74	1.43	12.82	4.21	54.01	2.73	0.18	0.92
10.76	1.43	12.82	4.14	53.08	2.72	0.20	0.92
10.78	1.47	13.21	3.88	51.23	2.68	0.14	0.95

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
10.80	1.52	13.70	3.56	48.78	2.64	0.14	0.98
10.82	1.59	14.39	3.51	50.50	2.63	0.14	1.03
10.84	1.62	14.64	3.64	53.26	2.65	0.18	1.05
10.86	1.64	14.91	3.84	57.30	2.68	0.21	1.07
10.88	1.66	15.07	3.97	59.84	2.70	0.25	1.08
10.90	1.69	15.34	4.00	61.42	2.70	0.25	1.10
10.92	1.69	15.34	4.15	63.63	2.72	0.26	1.10
10.94	1.67	15.12	4.35	65.73	2.75	0.32	1.08
10.96	1.68	15.18	4.42	67.08	2.76	0.32	1.09
10.98	1.77	16.00	4.16	66.63	2.72	0.31	1.14
11.00	1.86	16.88	3.92	66.11	2.69	0.31	1.21
11.02	1.89	17.17	3.83	65.78	2.68	0.31	1.23
11.04	1.75	15.79	4.29	67.83	2.74	0.30	1.13
11.06	1.59	14.11	5.09	71.81	2.84	1.01	1.01
11.08	1.42	12.42	6.08	75.43	2.94	0.89	0.89
11.10	1.36	11.77	6.50	76.52	2.98	0.84	0.84
11.12	1.34	11.54	6.49	74.82	2.98	0.82	0.82
11.14	1.34	11.55	6.25	72.18	2.95	0.82	0.82
11.16	1.34	11.53	6.06	69.84	2.94	0.32	0.82
11.18	1.32	11.33	5.96	67.57	2.93	0.32	0.81
11.20	1.28	10.86	6.14	66.68	2.94	0.28	0.78
11.22	1.23	10.36	6.27	64.98	2.96	0.29	0.74
11.24	1.18	9.91	6.42	63.69	2.97	0.26	0.71
11.26	1.14	9.45	6.59	62.26	2.99	0.24	0.68
11.28	1.08	8.88	6.89	61.17	3.01	0.24	0.63
11.30	1.03	8.31	7.19	59.78	3.04	0.23	0.59
11.32	0.98	7.82	7.39	57.76	3.06	0.20	0.56
11.34	0.94	7.45	7.49	55.76	3.06	0.19	0.53
11.36	0.92	7.21	7.46	53.74	3.06	0.18	0.51
11.38	0.92	7.17	7.08	50.83	3.03	0.15	0.51
11.40	0.92	7.22	6.45	46.56	2.97	0.11	0.52
11.42	0.92	7.17	6.01	43.08	2.93	0.08	0.51
11.44	0.91	7.08	5.76	40.83	2.91	0.08	0.51
11.46	0.91	7.04	5.63	39.66	2.89	0.07	0.50
11.48	0.93	7.21	5.27	38.05	2.86	0.06	0.51
11.50	0.96	7.50	4.85	36.34	2.81	0.05	0.53
11.52	1.00	7.90	4.17	32.98	2.72	0.05	0.56
11.54	1.03	8.23	3.49	28.76	2.63	0.01	0.59
11.56	1.04	8.34	3.04	25.33	2.55	0.03	0.53
11.58	1.04	8.25	10.09	83.24	3.26	0.59	0.59
11.60	1.01	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.62	0.98	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.64	0.95	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.66	0.94	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.68	0.93	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.70	0.93	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.72	0.94	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.74	0.96	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.76	0.94	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
11.78	1.09	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.80	1.18	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
11.82	1.25	10.13	2.64	26.72	2.47	0.03	0.55
11.84	1.11	8.73	4.67	40.79	2.79	0.07	0.62
11.86	1.01	7.73	5.67	43.82	2.90	0.11	0.55
11.88	0.96	7.22	6.25	45.06	2.95	0.11	0.52
11.90	0.94	7.07	6.06	42.87	2.94	0.10	0.50
11.92	0.95	7.16	5.50	39.36	2.88	0.06	0.51
11.94	0.96	7.20	4.92	35.45	2.82	0.05	0.51
11.96	0.96	7.20	4.43	31.90	2.76	0.03	0.51
11.98	0.96	7.18	3.91	28.10	2.69	0.02	0.51
12.00	0.96	7.24	3.42	24.76	2.62	0.00	0.51
12.02	0.98	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.04	1.02	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.06	1.11	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.08	1.23	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.10	1.32	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.12	1.29	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.14	1.18	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.16	1.06	8.07	3.23	26.05	2.58	0.03	0.52
12.18	0.98	7.25	4.11	29.80	2.72	0.03	0.51
12.20	0.93	6.79	4.55	30.86	2.77	0.03	0.48
12.22	0.91	6.62	4.48	29.69	2.76	0.02	0.47
12.24	0.92	6.63	4.20	27.81	2.73	0.02	0.47
12.26	0.92	6.68	3.87	25.88	2.68	0.01	0.47
12.28	0.93	6.78	3.58	24.27	2.64	0.00	0.48
12.30	0.95	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.32	0.97	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.34	0.99	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.36	1.02	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.38	1.07	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.40	1.13	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.42	1.17	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.44	1.18	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.46	1.19	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.48	1.20	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.50	1.21	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.52	1.21	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
12.54	1.21	9.17	2.84	26.02	2.51	0.03	0.54
12.56	1.22	9.21	3.37	31.02	2.61	0.02	0.65
12.58	1.24	9.31	3.94	36.73	2.69	0.06	0.66
12.60	1.24	9.29	4.42	41.04	2.76	0.09	0.66
12.62	1.23	9.17	4.83	44.30	2.81	0.09	0.65
12.64	1.21	9.02	5.09	45.93	2.84	0.12	0.64
12.66	1.20	8.85	5.40	47.83	2.87	0.12	0.63
12.68	1.19	8.75	5.56	48.61	2.89	0.13	0.62
12.70	1.19	8.74	5.64	49.24	2.89	0.14	0.62
12.72	1.20	8.83	5.62	49.60	2.89	0.14	0.63
12.74	1.22	8.95	5.53	49.50	2.88	0.14	0.64

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
12.76	1.23	9.09	5.35	48.64	2.86	0.13	0.65
12.78	1.25	9.21	5.19	47.79	2.85	0.12	0.65
12.80	1.26	9.34	5.09	47.48	2.83	0.12	0.66
12.82	1.27	9.36	5.11	47.84	2.84	0.13	0.66
12.84	1.27	9.34	5.11	47.70	2.84	0.12	0.66
12.86	1.26	9.25	5.11	47.27	2.84	0.12	0.66
12.88	1.25	9.21	5.11	47.05	2.84	0.12	0.65
12.90	1.24	9.10	5.22	47.56	2.85	0.12	0.65
12.92	1.25	9.12	5.31	48.47	2.86	0.13	0.65
12.94	1.27	9.33	5.26	49.13	2.85	0.14	0.66
12.96	1.31	9.69	5.08	49.19	2.83	0.13	0.69
12.98	1.36	10.06	4.85	48.80	2.81	0.13	0.71
13.00	1.38	10.27	4.75	48.79	2.80	0.13	0.73
13.02	1.41	10.52	4.71	49.55	2.79	0.14	0.75
13.04	1.45	10.83	4.66	50.52	2.79	0.15	0.77
13.06	1.49	11.17	4.54	50.75	2.77	0.15	0.79
13.08	1.50	11.25	4.54	51.11	2.77	0.14	0.80
13.10	1.48	11.04	4.71	52.01	2.79	0.16	0.78
13.12	1.45	10.77	4.98	53.63	2.82	0.17	0.76
13.14	1.45	10.74	5.11	54.85	2.84	0.18	0.76
13.16	1.47	10.95	5.08	55.60	2.83	0.19	0.78
13.18	1.52	11.37	4.92	55.95	2.82	0.19	0.81
13.20	1.57	11.82	4.78	56.46	2.80	0.19	0.84
13.22	1.61	12.13	4.72	57.27	2.79	0.20	0.86
13.24	1.62	12.22	4.78	58.36	2.80	0.22	0.87
13.26	1.61	12.06	4.95	59.62	2.82	0.22	0.85
13.28	1.59	11.88	5.09	60.48	2.83	0.24	0.84
13.30	1.57	11.67	5.27	61.50	2.85	0.24	0.83
13.32	1.55	11.42	5.44	62.20	2.87	0.25	0.81
13.34	1.51	11.09	5.66	62.79	2.90	0.26	0.79
13.36	1.48	10.79	5.81	62.71	2.91	0.26	0.77
13.38	1.45	10.56	5.88	62.15	2.92	0.25	0.75
13.40	1.44	10.41	5.84	60.76	2.91	0.24	0.74
13.42	1.42	10.20	5.83	59.50	2.91	0.22	0.73
13.44	1.39	9.98	5.84	58.33	2.91	0.21	0.71
13.46	1.35	9.60	6.04	58.02	2.93	0.21	0.68
13.48	1.31	9.21	6.19	57.03	2.95	0.21	0.66
13.50	1.27	8.87	6.29	55.74	2.96	0.18	0.63
13.52	1.24	8.60	6.31	54.31	2.96	0.17	0.61
13.54	1.21	8.33	6.42	53.46	2.97	0.17	0.59
13.56	1.19	8.19	6.30	51.57	2.96	0.16	0.58
13.58	1.18	8.09	5.96	48.22	2.93	0.13	0.58
13.60	1.17	8.05	5.44	43.75	2.87	0.09	0.57
13.62	1.15	7.86	5.10	40.05	2.84	0.07	0.56
13.64	1.14	7.80	4.75	37.07	2.80	0.06	0.55
13.66	1.15	7.84	4.43	34.75	2.76	0.04	0.55
13.68	1.17	8.03	4.03	32.38	2.71	0.03	0.56
13.70	1.20	8.33	3.81	31.74	2.67	0.03	0.58
13.72	1.21	8.42	3.81	32.11	2.67	0.03	0.59

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
13.74	1.21	8.38	3.89	32.59	2.69	0.04	0.59
13.76	1.21	8.36	3.93	32.90	2.69	0.03	0.59
13.78	1.22	8.42	3.98	33.56	2.70	0.04	0.59
13.80	1.23	8.48	4.08	34.61	2.71	0.05	0.60
13.82	1.23	8.46	4.22	35.71	2.73	0.05	0.60
13.84	1.27	8.81	4.05	35.65	2.71	0.05	0.62
13.86	1.32	9.26	3.87	35.82	2.68	0.05	0.65
13.88	1.39	9.89	3.68	36.39	2.66	0.05	0.69
13.90	1.42	10.11	3.90	39.41	2.69	0.06	0.71
13.92	1.43	10.17	4.20	42.75	2.73	0.10	0.72
13.94	1.40	9.85	4.60	45.28	2.78	0.11	0.69
13.96	1.38	9.63	4.83	46.53	2.81	0.11	0.68
13.98	1.37	9.57	4.95	47.31	2.82	0.12	0.68
14.00	1.37	9.56	5.05	48.23	2.83	0.13	0.68
14.02	1.38	9.60	5.10	48.93	2.84	0.13	0.68
14.04	1.40	9.73	5.03	48.99	2.83	0.14	0.69
14.06	1.43	9.98	4.86	48.49	2.81	0.13	0.71
14.08	1.46	10.27	4.63	47.57	2.78	0.12	0.72
14.10	1.48	10.43	4.52	47.17	2.77	0.12	0.74
14.12	1.50	10.58	4.45	47.07	2.76	0.12	0.75
14.14	1.52	10.70	4.38	46.84	2.75	0.12	0.75
14.16	1.52	10.75	4.36	46.92	2.75	0.11	0.76
14.18	1.51	10.61	4.49	47.68	2.76	0.12	0.75
14.20	1.49	10.41	4.75	49.46	2.80	0.14	0.73
14.22	1.47	10.23	5.00	51.13	2.82	0.15	0.72
14.24	1.46	10.11	5.14	51.97	2.84	0.16	0.72
14.26	1.45	10.03	5.18	51.95	2.85	0.16	0.71
14.28	1.45	9.99	5.14	51.40	2.84	0.15	0.71
14.30	1.46	10.11	4.97	50.25	2.82	0.15	0.72
14.32	1.48	10.24	4.79	49.04	2.80	0.13	0.72
14.34	1.48	10.21	4.68	47.80	2.79	0.12	0.72
14.36	1.47	10.14	4.63	46.98	2.78	0.12	0.71
14.38	1.47	10.13	4.53	45.92	2.77	0.11	0.71
14.40	1.51	10.47	4.27	44.76	2.74	0.10	0.74
14.42	1.55	10.81	4.00	43.28	2.70	0.10	0.76
14.44	1.55	10.89	3.83	41.69	2.68	0.08	0.76
14.46	1.56	10.99	3.56	39.13	2.64	0.07	0.77
14.48	1.59	11.26	3.26	36.74	2.59	0.04	0.56
14.50	1.64	11.65	3.07	35.83	2.56	0.04	0.56
14.52	1.63	11.57	3.21	37.08	2.58	0.04	0.56
14.54	1.59	11.20	3.39	37.98	2.61	0.07	0.78
14.56	1.53	10.68	3.67	39.23	2.65	0.06	0.74
14.58	1.49	10.29	3.94	40.57	2.69	0.08	0.72
14.60	1.45	9.94	4.21	41.88	2.73	0.09	0.70
14.62	1.43	9.75	4.32	42.16	2.74	0.08	0.68
14.64	1.43	9.70	4.35	42.16	2.75	0.08	0.68
14.66	1.43	9.72	4.33	42.06	2.74	0.09	0.68
14.68	1.43	9.65	4.22	40.76	2.73	0.08	0.68
14.70	1.42	9.65	3.93	37.92	2.69	0.06	0.67

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
14.72	1.42	9.63	3.68	35.41	2.65	0.04	0.67
14.74	1.42	9.69	3.46	33.49	2.62	0.04	0.67
14.76	1.44	9.84	3.08	30.33	2.56	0.04	0.54
14.78	1.44	9.83	3.10	30.46	2.56	0.04	0.54
14.80	1.43	9.70	3.40	33.00	2.61	0.04	0.67
14.82	1.39	9.36	3.89	36.41	2.68	0.07	0.65
14.84	1.35	8.98	4.11	36.88	2.72	0.05	0.63
14.86	1.32	8.71	4.17	36.34	2.72	0.05	0.61
14.88	1.32	8.69	4.24	36.85	2.73	0.06	0.61
14.90	1.36	9.02	4.11	37.06	2.72	0.06	0.63
14.92	1.43	9.65	3.78	36.48	2.67	0.05	0.67
14.94	1.50	10.18	3.55	36.13	2.64	0.05	0.71
14.96	1.54	10.53	3.41	35.93	2.61	0.05	0.73
14.98	1.55	10.64	3.32	35.36	2.60	0.04	0.55
15.00	1.56	10.78	3.09	33.33	2.56	0.04	0.55
15.02	1.59	11.00	2.94	32.28	2.53	0.04	0.56
15.04	1.59	10.99	2.99	32.86	2.54	0.04	0.56
15.06	1.57	10.78	3.22	34.67	2.58	0.04	0.55
15.08	1.53	10.36	3.64	37.77	2.65	0.05	0.72
15.10	1.49	9.98	4.16	41.52	2.72	0.08	0.70
15.12	1.45	9.60	4.65	44.65	2.78	0.11	0.68
15.14	1.43	9.41	4.88	45.92	2.81	0.11	0.66
15.16	1.43	9.38	4.73	44.36	2.79	0.11	0.66
15.18	1.42	9.34	4.57	42.72	2.77	0.08	0.66
15.20	1.41	9.27	4.44	41.17	2.76	0.08	0.65
15.22	1.41	9.23	4.45	41.09	2.76	0.08	0.65
15.24	1.42	9.26	4.46	41.32	2.76	0.08	0.65
15.26	1.42	9.25	4.48	41.44	2.76	0.08	0.65
15.28	1.40	9.12	4.60	41.93	2.78	0.08	0.64
15.30	1.39	9.03	4.67	42.21	2.79	0.09	0.64
15.32	1.39	8.95	4.80	42.93	2.80	0.09	0.63
15.34	1.40	9.06	4.76	43.12	2.80	0.09	0.64
15.36	1.42	9.23	4.61	42.61	2.78	0.09	0.65
15.38	1.41	9.15	4.53	41.49	2.77	0.08	0.64
15.40	1.38	8.86	4.53	40.14	2.77	0.07	0.62
15.42	1.34	8.53	4.54	38.72	2.77	0.07	0.60
15.44	1.34	8.56	4.33	37.10	2.74	0.05	0.60
15.46	1.35	8.72	4.07	35.46	2.71	0.05	0.61
15.48	1.35	8.71	3.96	34.45	2.69	0.04	0.61
15.50	1.34	8.61	4.01	34.53	2.70	0.04	0.60
15.52	1.33	8.52	4.10	34.97	2.71	0.05	0.59
15.54	1.34	8.53	4.09	34.88	2.71	0.05	0.59
15.56	1.33	8.48	4.01	34.00	2.70	0.04	0.59
15.58	1.31	8.37	3.92	32.76	2.69	0.04	0.58
15.60	1.32	8.37	3.86	32.30	2.68	0.03	0.58
15.62	1.33	8.45	3.81	32.22	2.67	0.03	0.59
15.64	1.33	8.51	3.73	31.72	2.66	0.04	0.59
15.66	1.34	8.55	3.58	30.61	2.64	0.03	0.59
15.68	1.36	8.73	3.40	29.63	2.61	0.02	0.60

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
15.70	1.40	9.09	3.36	30.54	2.61	0.02	0.63
15.72	1.44	9.39	3.42	32.10	2.61	0.04	0.65
15.74	1.45	9.46	3.53	33.34	2.63	0.04	0.65
15.76	1.51	9.88	3.72	36.75	2.66	0.04	0.68
15.78	1.54	10.05	4.08	40.99	2.71	0.09	0.70
15.80	1.57	10.17	4.40	44.70	2.75	0.11	0.71
15.82	1.53	9.88	4.63	45.78	2.78	0.11	0.69
15.84	1.52	9.79	4.73	46.28	2.79	0.11	0.69
15.86	1.54	9.88	4.67	46.09	2.79	0.12	0.69
15.88	1.51	9.61	4.80	46.16	2.80	0.11	0.68
15.90	1.47	9.29	4.87	45.24	2.81	0.11	0.65
15.92	1.43	8.99	4.89	43.93	2.81	0.10	0.63
15.94	1.50	9.55	4.36	41.69	2.75	0.08	0.67
15.96	1.61	10.53	3.74	39.38	2.66	0.07	0.73
15.98	1.70	11.23	3.42	38.47	2.62	0.06	0.77
16.00	1.69	11.15	3.51	39.17	2.63	0.07	0.77
16.02	1.64	10.71	3.80	40.74	2.67	0.08	0.74
16.04	1.62	10.51	4.03	42.40	2.71	0.09	0.73
16.06	1.63	10.52	4.14	43.61	2.72	0.10	0.73
16.08	1.62	10.47	4.24	44.44	2.73	0.10	0.73
16.10	1.60	10.23	4.47	45.75	2.76	0.10	0.72
16.12	1.55	9.86	4.73	46.61	2.79	0.12	0.69
16.14	1.52	9.57	4.93	47.18	2.82	0.12	0.67
16.16	1.50	9.37	5.01	46.94	2.83	0.11	0.66
16.18	1.48	9.23	5.09	46.95	2.83	0.12	0.65
16.20	1.49	9.28	5.03	46.64	2.83	0.12	0.65
16.22	1.47	9.13	5.02	45.79	2.83	0.11	0.64
16.24	1.44	8.90	5.01	44.58	2.83	0.10	0.63
16.26	1.39	8.50	5.13	43.56	2.84	0.09	0.60
16.28	1.38	8.40	5.07	42.63	2.83	0.09	0.59
16.30	1.38	8.38	4.98	41.77	2.82	0.08	0.59
16.32	1.37	8.30	4.92	40.82	2.82	0.08	0.58
16.34	1.35	8.14	4.91	39.99	2.81	0.07	0.57
16.36	1.34	8.08	4.82	38.96	2.80	0.07	0.57
16.38	1.35	8.21	4.59	37.67	2.78	0.06	0.57
16.40	1.39	8.51	4.23	36.03	2.73	0.05	0.59
16.42	1.42	8.77	3.89	34.08	2.68	0.04	0.61
16.44	1.43	8.87	3.64	32.25	2.65	0.03	0.61
16.46	1.41	8.73	3.60	31.44	2.64	0.03	0.60
16.48	1.38	8.46	3.79	32.08	2.67	0.03	0.58
16.50	1.35	8.18	4.12	33.74	2.72	0.04	0.57
16.52	1.33	8.01	4.29	34.36	2.74	0.05	0.56
16.54	1.33	8.07	4.10	33.11	2.71	0.04	0.56
16.56	1.35	8.25	3.71	30.56	2.66	0.02	0.57
16.58	1.38	8.49	3.43	29.14	2.62	0.02	0.58
16.60	1.39	8.56	3.48	29.83	2.62	0.02	0.59
16.62	1.41	8.66	3.63	31.49	2.65	0.03	0.60
16.64	1.42	8.69	3.73	32.45	2.66	0.04	0.60
16.66	1.44	8.86	3.71	32.87	2.66	0.04	0.61

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
16.68	1.45	8.95	3.69	33.01	2.66	0.04	0.62
16.70	1.47	9.09	3.67	33.38	2.65	0.04	0.63
16.72	1.49	9.20	3.68	33.91	2.66	0.04	0.63
16.74	1.50	9.30	3.74	34.74	2.66	0.04	0.64
16.76	1.53	9.56	3.68	35.15	2.65	0.05	0.66
16.78	1.55	9.69	3.73	36.11	2.66	0.05	0.67
16.80	1.57	9.78	3.78	36.97	2.67	0.06	0.68
16.82	1.56	9.66	3.96	38.22	2.69	0.06	0.67
16.84	1.55	9.55	4.04	38.60	2.71	0.07	0.66
16.86	1.54	9.49	4.08	38.74	2.71	0.06	0.66
16.88	1.53	9.39	4.13	38.77	2.72	0.06	0.65
16.90	1.52	9.29	4.21	39.07	2.73	0.07	0.65
16.92	1.51	9.20	4.26	39.15	2.73	0.07	0.64
16.94	1.53	9.35	4.16	38.95	2.72	0.07	0.65
16.96	1.56	9.57	3.95	37.80	2.69	0.06	0.66
16.98	1.58	9.78	3.69	36.09	2.66	0.05	0.67
17.00	1.56	9.69	3.40	32.98	2.61	0.04	0.66
17.02	1.54	9.55	3.10	29.57	2.56	0.03	0.54
17.04	1.51	9.38	2.80	26.28	2.51	0.03	0.54
17.06	1.49	9.08	3.60	32.72	2.64	0.00	0.62
17.08	1.47	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
17.10	1.46	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
17.12	1.45	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
17.14	1.47	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
17.16	1.67	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
17.18	2.13	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
17.20	2.86	20.37	1.00	20.37	2.16	0.03	0.62
17.22	3.62	26.32	1.00	26.32	2.18	0.03	0.65
17.24	4.10	30.23	1.00	30.23	2.14	0.04	0.67
17.26	4.25	31.55	1.00	31.55	2.10	0.04	0.68
17.28	4.16	30.89	1.00	30.89	2.08	0.04	0.67
17.30	4.10	30.49	1.00	30.49	2.07	0.04	0.67
17.32	4.08	30.24	1.00	30.24	2.08	0.04	0.67
17.34	4.05	29.90	1.00	29.90	2.11	0.04	0.67
17.36	3.89	28.36	1.00	28.36	2.16	0.03	0.66
17.38	3.55	25.52	1.00	25.52	2.22	0.03	0.65
17.40	3.12	21.91	1.00	21.91	2.29	0.03	0.63
17.42	2.65	17.91	2.44	43.63	2.43	0.05	0.61
17.44	2.27	14.75	3.30	48.62	2.59	0.06	0.59
17.46	1.98	12.26	4.45	54.52	2.76	0.18	0.85
17.48	1.76	10.52	5.44	57.17	2.87	0.21	0.74
17.50	1.57	9.04	6.36	57.46	2.96	0.21	0.65
17.52	1.41	7.94	7.00	55.56	3.02	0.19	0.57
17.54	1.32	7.30	7.13	52.04	3.03	0.16	0.52
17.56	1.31	7.21	6.67	48.03	2.99	0.12	0.51
17.58	1.48	8.52	5.10	43.48	2.84	0.10	0.60
17.60	1.79	11.01	3.65	40.14	2.65	0.06	0.76
17.62	2.18	14.05	2.84	39.89	2.51	0.04	0.58
17.64	2.38	15.63	2.71	42.42	2.49	0.05	0.59

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ'_v}	S _{u(peak)/σ'_v}
17.66	2.37	15.43	2.87	44.22	2.52	0.05	0.59
17.68	2.16	13.76	3.15	43.39	2.57	0.05	0.58
17.70	1.86	11.44	3.56	40.72	2.64	0.07	0.78
17.72	1.60	9.46	3.97	37.53	2.70	0.06	0.65
17.74	1.42	7.95	5.46	43.36	2.87	0.04	0.56
17.76	1.38	7.61	6.08	46.28	2.94	0.18	0.54
17.78	1.38	7.59	6.42	48.71	2.97	0.12	0.54
17.80	1.39	7.67	5.75	44.07	2.90	0.10	0.54
17.82	1.34	7.37	5.60	41.32	2.89	0.08	0.52
17.84	1.32	7.25	5.38	38.96	2.87	0.07	0.51
17.86	1.32	7.27	5.05	36.76	2.83	0.06	0.51
17.88	1.34	7.40	4.72	34.93	2.79	0.04	0.52
17.90	1.36	7.62	4.36	33.20	2.75	0.04	0.53
17.92	1.37	7.69	4.27	32.80	2.74	0.03	0.53
17.94	1.38	7.74	4.28	33.13	2.74	0.04	0.54
17.96	1.38	7.70	4.45	34.27	2.76	0.04	0.54
17.98	1.36	7.57	4.69	35.49	2.79	0.05	0.53
18.00	1.34	7.36	4.97	36.56	2.82	0.05	0.52
18.02	1.30	7.04	5.27	37.12	2.86	0.06	0.50
18.04	1.28	6.84	5.40	36.91	2.87	0.06	0.48
18.06	1.26	6.73	5.43	36.57	2.87	0.05	0.48
18.08	1.27	6.80	5.34	36.27	2.86	0.05	0.48
18.10	1.29	6.90	5.26	36.30	2.85	0.05	0.49
18.12	1.32	7.19	4.96	35.70	2.82	0.05	0.50
18.14	1.36	7.44	4.72	35.10	2.79	0.04	0.52
18.16	1.38	7.67	4.38	33.61	2.75	0.04	0.53
18.18	1.39	7.75	4.04	31.33	2.71	0.03	0.53
18.20	1.39	7.85	3.70	29.03	2.66	0.02	0.54
18.22	1.38	7.77	3.65	28.39	2.65	0.02	0.53
18.24	1.35	7.49	3.93	29.46	2.69	0.02	0.52
18.26	1.31	7.14	4.23	30.22	2.73	0.03	0.49
18.28	1.28	6.89	4.65	32.04	2.78	0.03	0.48
18.30	1.29	6.94	4.77	33.12	2.80	0.05	0.49
18.32	1.31	7.07	4.62	32.67	2.78	0.04	0.49
18.34	1.32	7.21	4.19	30.17	2.73	0.02	0.50
18.36	1.33	7.32	3.68	26.90	2.65	0.01	0.50
18.38	1.32	7.25	3.54	25.67	2.63	0.01	0.49
18.40	1.30	7.14	3.56	25.40	2.64	0.01	0.49
18.42	1.28	6.92	3.73	25.80	2.66	0.01	0.47
18.44	1.26	6.80	3.95	26.86	2.69	0.01	0.47
18.46	1.26	6.73	4.16	27.98	2.72	0.02	0.46
18.48	1.26	6.73	4.31	29.02	2.74	0.02	0.47
18.50	1.29	6.87	4.50	30.92	2.77	0.02	0.48
18.52	1.35	7.31	4.43	32.35	2.76	0.04	0.51
18.54	1.40	7.77	3.83	29.77	2.68	0.04	0.53
18.56	1.43	8.11	3.18	25.80	2.58	0.03	0.52
18.58	1.47	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
18.60	1.53	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A
18.62	1.59	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	N/A	N/A

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)							
Depth (m)	q _t (MPa)	Q _{tn}	K _c	Q _{tn,cs}	I _c	S _{u(liq)/σ_v^t}	S _{u(peak)/σ_v^t}
18.64	1.59	9.17	3.09	28.38	2.56	0.03	0.54
18.66	1.54	8.69	3.78	32.88	2.67	0.04	0.59
18.68	1.47	8.03	4.58	36.79	2.78	0.05	0.56
18.70	1.41	7.55	5.09	38.42	2.83	0.07	0.53
18.72	1.36	7.15	5.40	38.64	2.87	0.06	0.50
18.74	1.33	6.93	5.55	38.45	2.88	0.06	0.49
18.76	1.33	6.98	5.50	38.37	2.88	0.07	0.49
18.78	1.35	7.08	5.40	38.21	2.87	0.06	0.50
18.80	1.36	7.13	5.27	37.57	2.85	0.06	0.50
18.82	1.34	6.99	5.30	37.04	2.86	0.06	0.49
18.84	1.32	6.90	5.29	36.47	2.86	0.05	0.49
18.86	1.32	6.90	5.23	36.09	2.85	0.05	0.49
18.88	1.35	7.07	5.07	35.88	2.83	0.05	0.50
18.90	1.39	7.36	4.92	36.24	2.82	0.05	0.52
18.92	1.46	7.93	4.41	34.98	2.75	0.05	0.55
18.94	1.48	8.11	4.20	34.05	2.73	0.03	0.56
18.96	1.46	7.89	4.26	33.64	2.74	0.04	0.55
18.98	1.38	7.28	4.75	34.60	2.80	0.05	0.51
19.00	1.33	6.93	5.06	35.09	2.83	0.05	0.49
19.02	1.35	7.06	4.79	33.78	2.80	0.04	0.49
19.04	1.46	7.94	4.03	32.03	2.70	0.03	0.55
19.06	1.73	10.01	3.09	30.89	2.56	0.04	0.55
19.08	2.25	14.06	2.26	31.76	2.39	0.04	0.58
19.10	2.89	19.00	1.00	19.00	2.27	0.03	0.62
19.12	3.49	23.71	1.00	23.71	2.20	0.03	0.64
19.14	3.88	26.69	1.00	26.69	2.17	0.03	0.66
19.16	4.08	28.21	1.00	28.21	2.16	0.03	0.66
19.18	4.08	28.29	1.00	28.29	2.14	0.03	0.66
19.20	3.87	26.65	1.00	26.65	2.15	0.03	0.66
19.22	3.48	23.61	1.00	23.61	2.18	0.03	0.64
19.24	3.03	19.88	1.00	19.88	2.29	0.03	0.62
19.26	2.57	15.99	2.74	43.77	2.49	0.05	0.60
19.28	2.20	12.95	3.91	50.59	2.69	0.16	0.89
19.30	1.89	10.49	5.30	55.64	2.86	0.19	0.74
19.32	1.70	9.12	6.27	57.22	2.96	0.21	0.65
19.34	1.61	8.47	6.74	57.05	3.00	0.21	0.60
19.36	1.58	8.31	6.60	54.83	2.99	0.18	0.59
19.38	1.60	8.40	6.09	51.16	2.94	0.15	0.60
19.40	1.57	8.28	5.72	47.36	2.90	0.12	0.59
19.42	1.54	8.06	5.55	44.71	2.88	0.10	0.57
19.44	1.48	7.68	5.63	43.20	2.89	0.09	0.54
19.46	1.45	7.46	5.69	42.41	2.90	0.09	0.53
19.48	1.44	7.38	5.70	42.02	2.90	0.08	0.52
19.50	1.44	7.34	5.74	42.13	2.90	0.08	0.52
19.52	1.43	7.25	5.88	42.59	2.92	0.09	0.51
19.54	1.41	7.14	5.90	42.14	2.92	0.09	0.51
19.56	1.41	7.13	5.65	40.25	2.89	0.08	0.50
19.58	1.41	7.23	5.10	36.85	2.84	0.05	0.51
19.60	1.43	7.44	4.28	31.83	2.74	0.03	0.51

:: Strength loss calculation (Robertson (2009)) :: (continued)

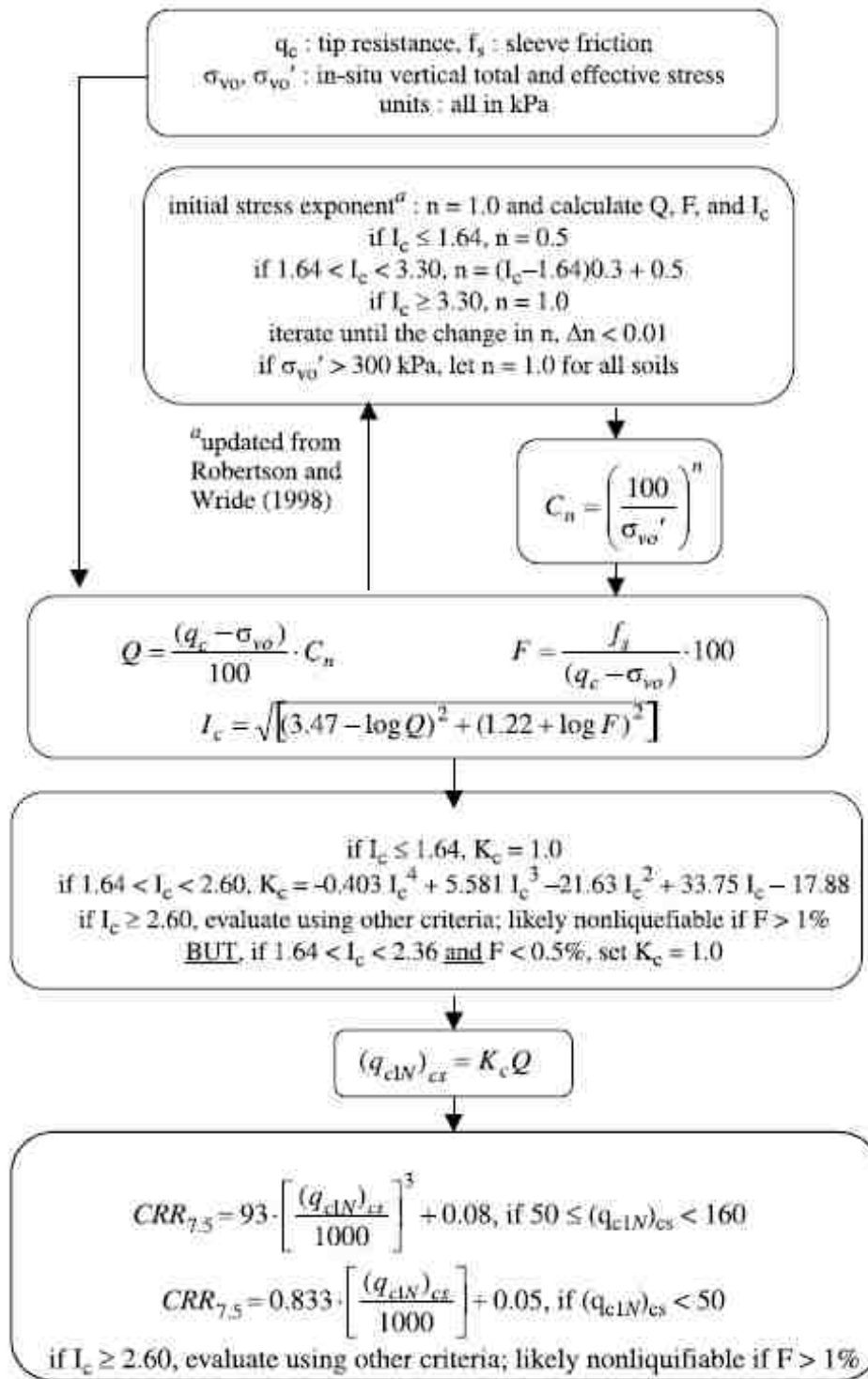
Depth (m)	q_t (MPa)	Q_{tn}	K_c	$Q_{tn,cs}$	I_c	$S_{u(liq)}/\sigma'_v$	$S_{u(peak)}/\sigma'_v$
19.62	1.44	7.65	3.76	28.77	2.67	0.01	0.52
19.64	1.49	7.92	3.76	29.78	2.67	0.02	0.54
19.66	1.51	8.01	4.13	33.10	2.72	0.05	0.55
19.68	1.50	7.86	4.58	35.95	2.78	0.05	0.54
19.70	1.46	7.52	4.86	36.51	2.81	0.06	0.52
19.72	1.40	7.09	5.21	36.93	2.85	0.05	0.50
19.74	1.37	6.88	5.32	36.60	2.86	0.05	0.48

Abbreviations

q_t :	Total cone resistance
K_c :	Cone resistance correction factor due to fines
$Q_{tn,cs}$:	Adjusted and corrected cone resistance due to fines
I_c :	Soil behavior type index
$S_{u(liq)}/\sigma'_v$:	Calculated liquefied undrained strength ratio
$S_{u(peak)}/\sigma'_v$:	Calculated peak undrained strength ratio

Procedure for the evaluation of soil liquefaction resistance, NCEER (1998)

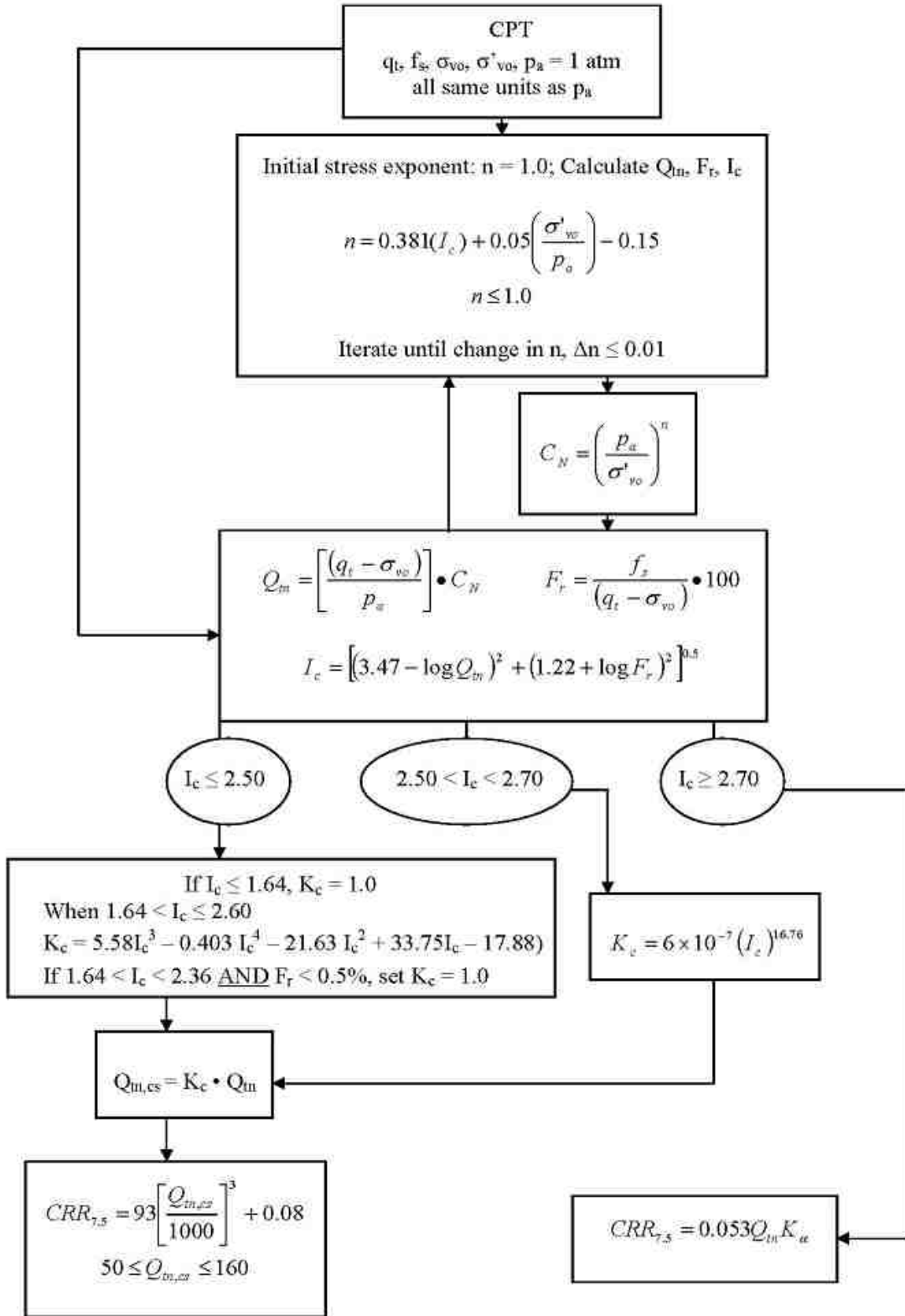
Calculation of soil resistance against liquefaction is performed according to the Robertson & Wride (1998) procedure. The procedure used in the software, slightly differs from the one originally published in NCEER-97-0022 (Proceedings of the NCEER Workshop on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils). The revised procedure is presented below in the form of a flowchart¹:



¹ "Estimating liquefaction-induced ground settlements from CPT for level ground", G. Zhang, P.K. Robertson, and R.W.I. Brachman

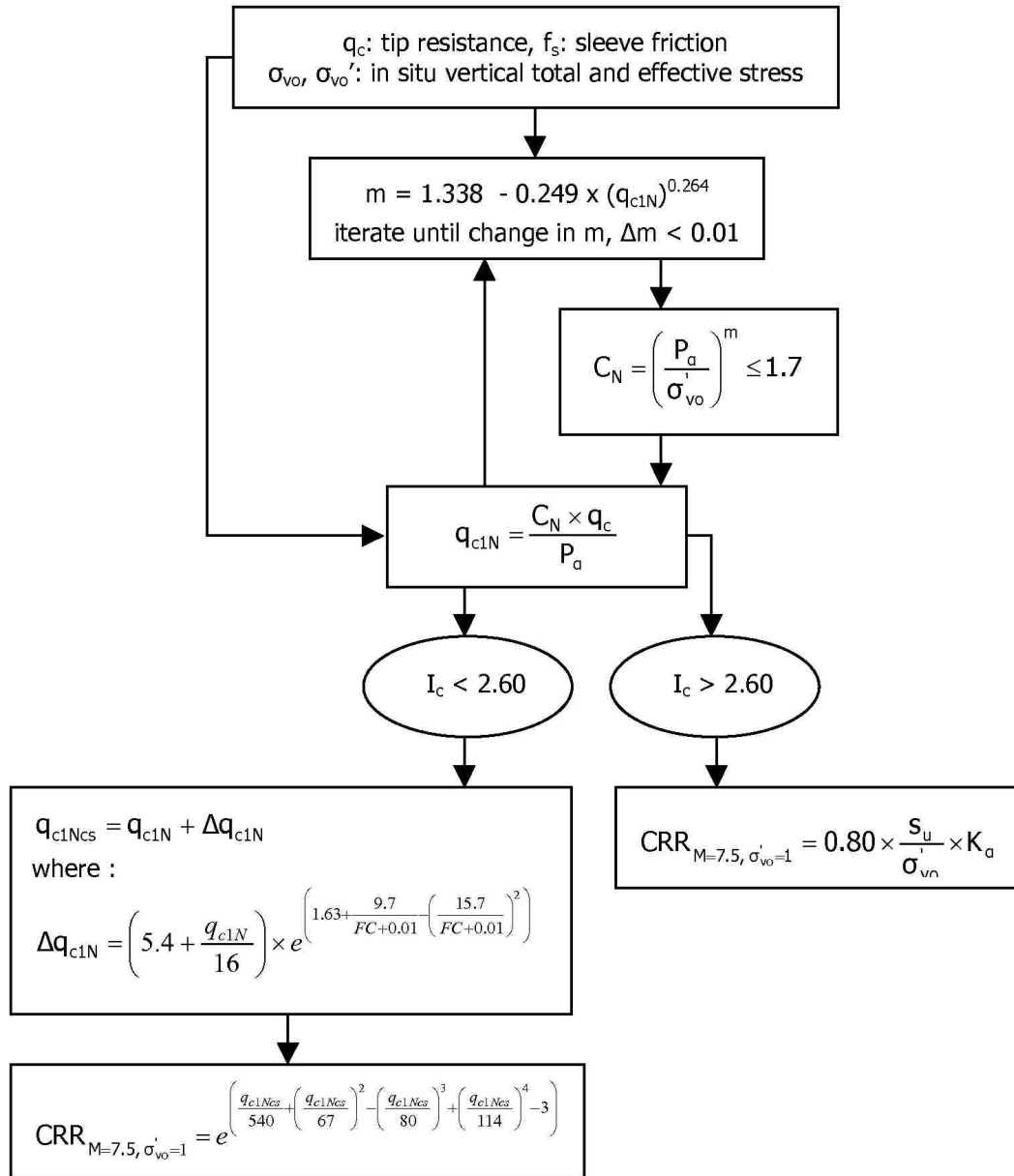
Procedure for the evaluation of soil liquefaction resistance (all soils), Robertson (2010)

Calculation of soil resistance against liquefaction is performed according to the Robertson & Wride (1998) procedure. This procedure used in the software, slightly differs from the one originally published in NCEER-97-0022 (Proceedings of the NCEER Workshop on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils). The revised procedure is presented below in the form of a flowchart¹:

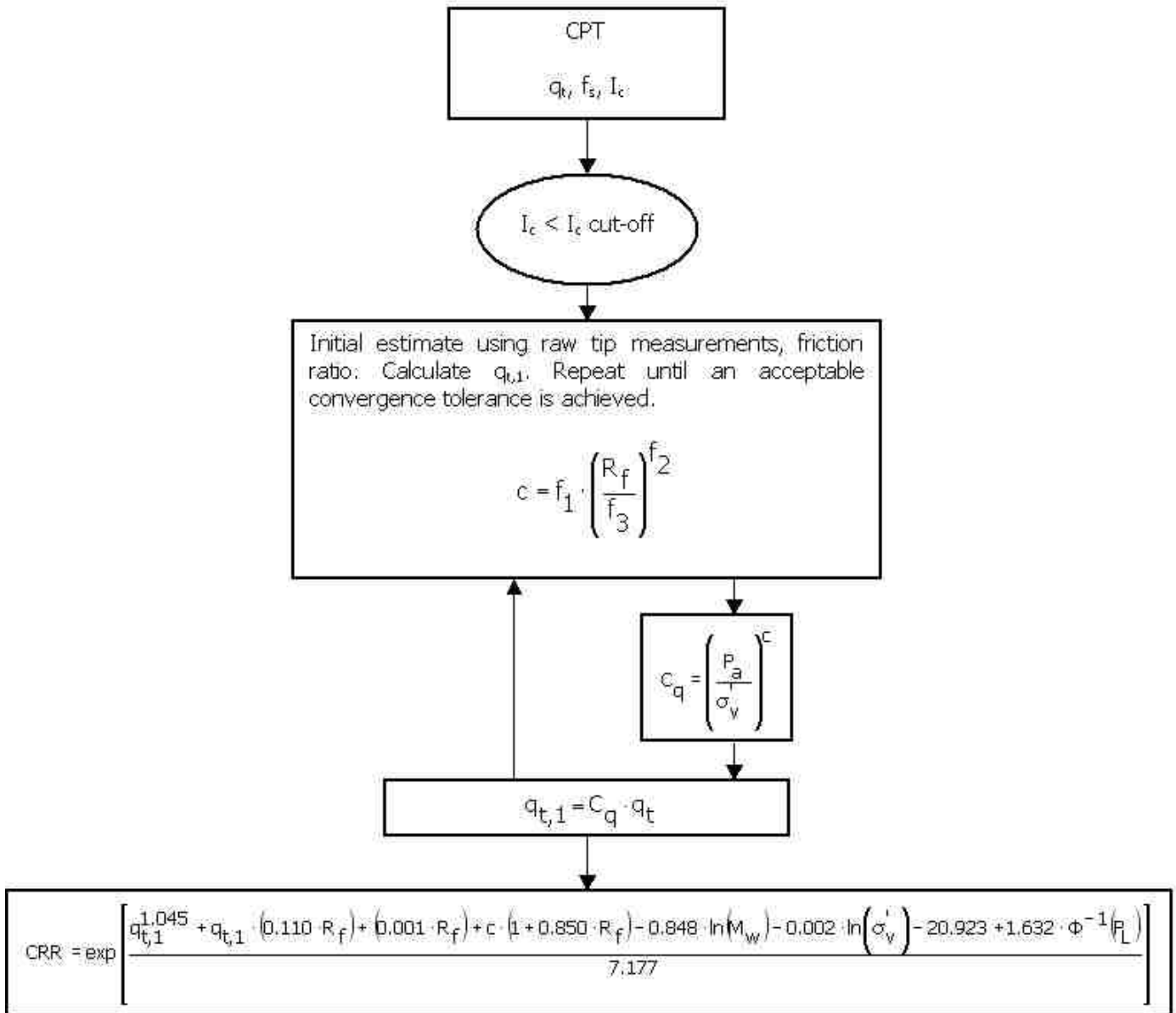


¹ P.K. Robertson, 2009. "Performance based earthquake design using the CPT", Keynote Lecture, International Conference on Performance-based Design in Earthquake Geotechnical Engineering – from case history to practice, IS-Tokyo, June 2009

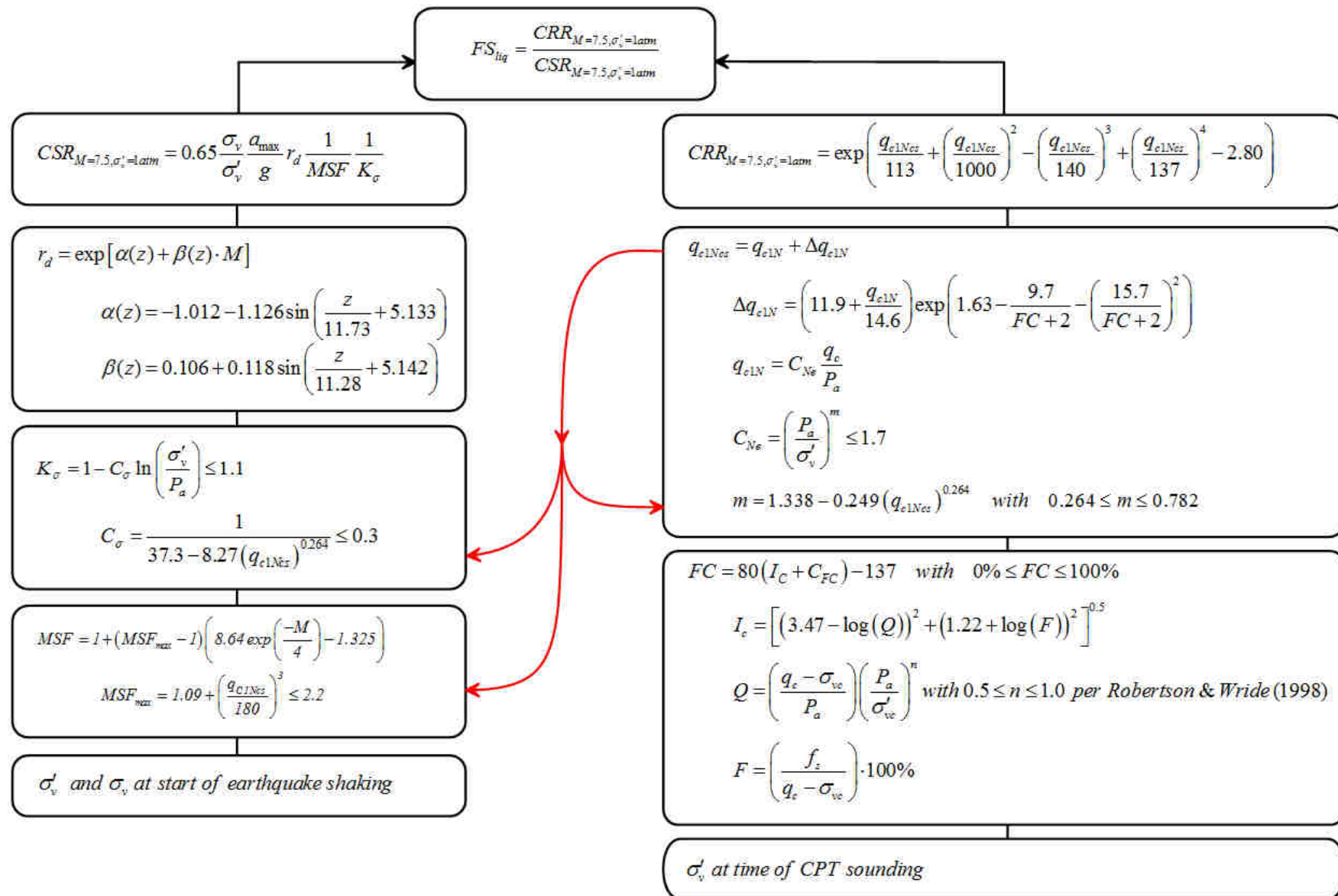
Procedure for the evaluation of soil liquefaction resistance, Idriss & Boulanger (2008)



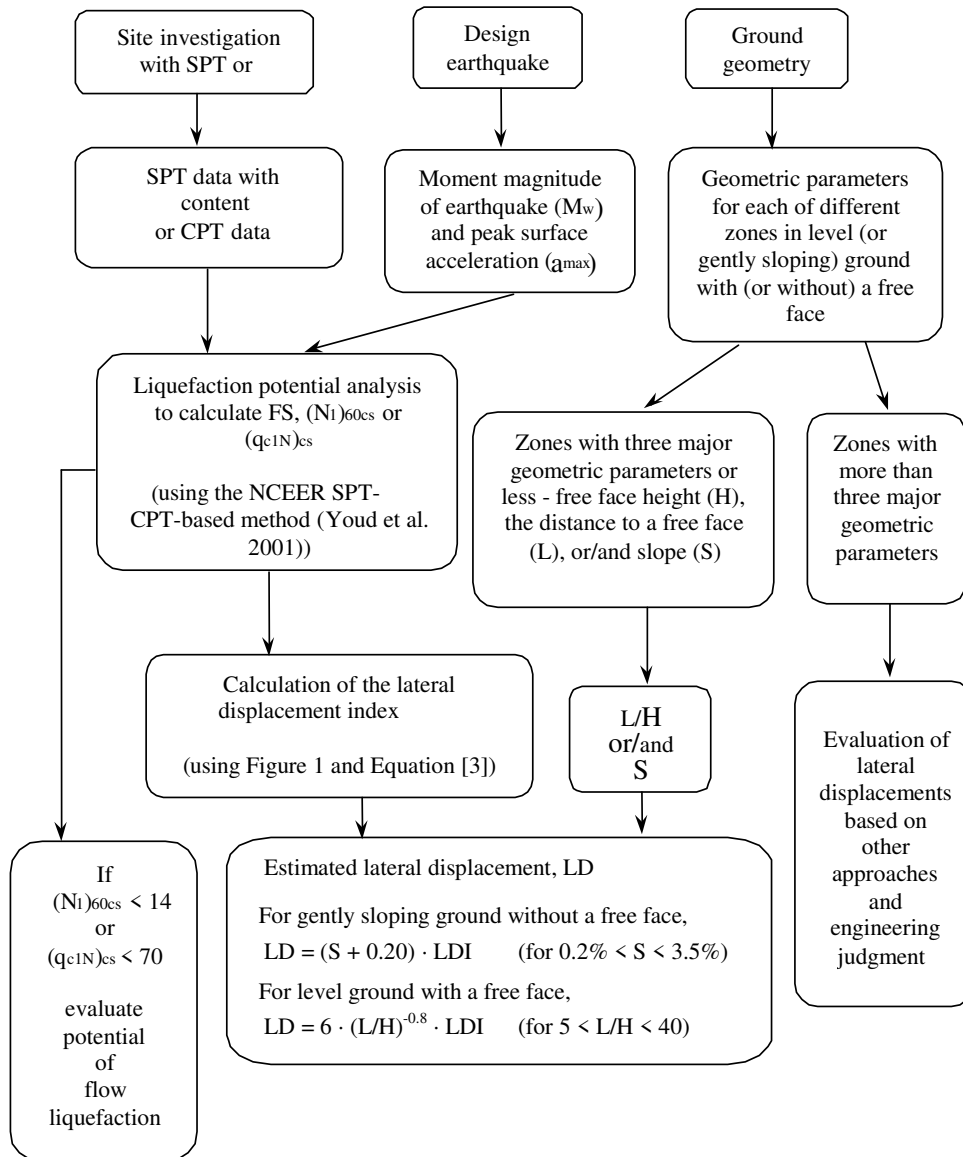
Procedure for the evaluation of soil liquefaction resistance (sandy soils), Moss et al. (2006)



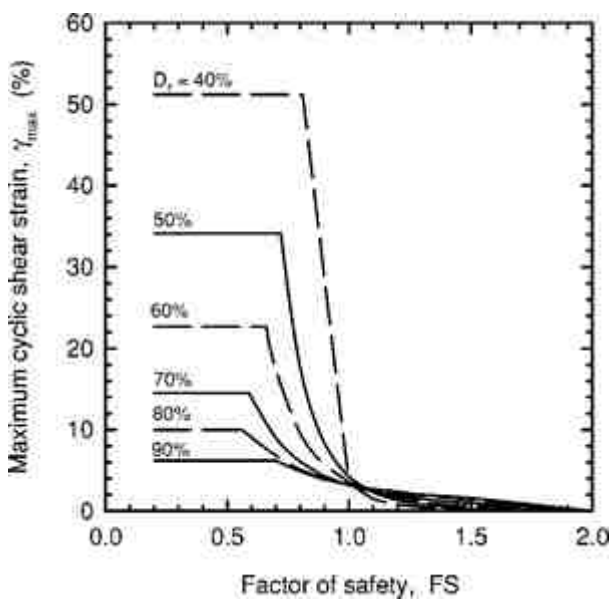
Procedure for the evaluation of soil liquefaction resistance, Boulanger & Idriss(2014)



Procedure for the evaluation of liquefaction-induced lateral spreading displacements



¹ Flow chart illustrating major steps in estimating liquefaction-induced lateral spreading displacements using the proposed approach



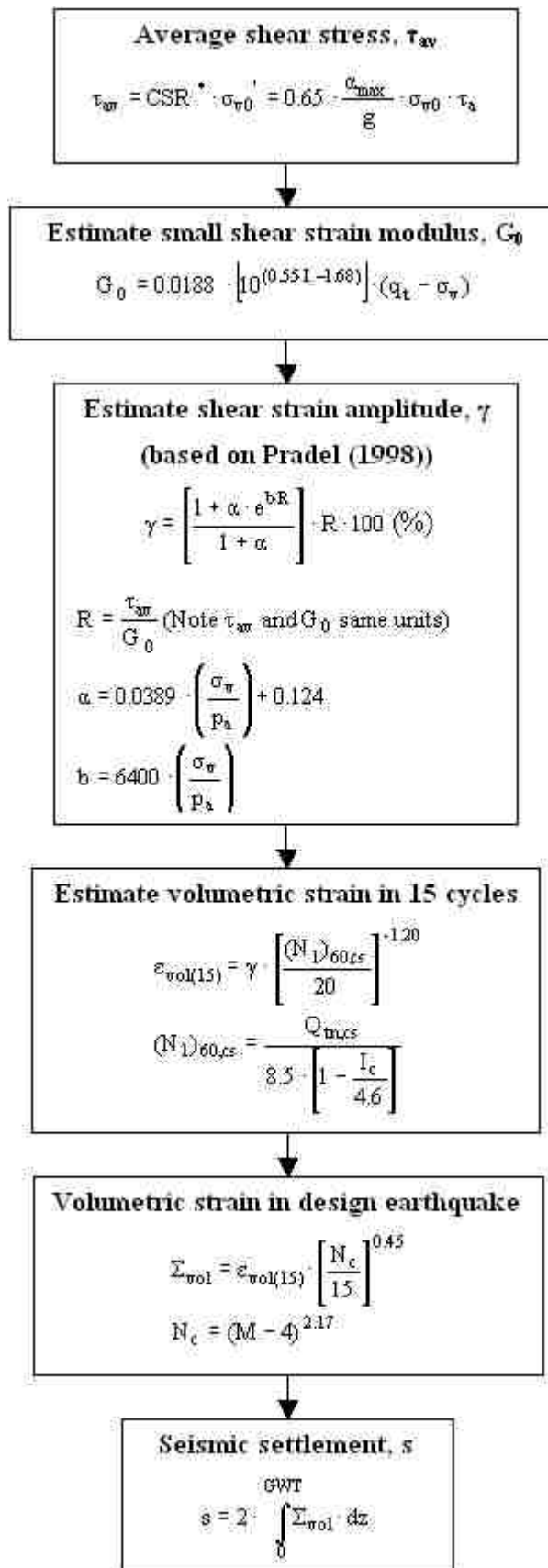
¹ Figure 1

$$LDI = \int_0^{Z_{max}} \gamma_{max} dz$$

¹ Equation [3]

¹ "Estimating liquefaction-induced ground settlements from CPT for level ground", G. Zhang, P.K. Robertson, and R.W.I. Brachman

Procedure for the estimation of seismic induced settlements in dry sands



Robertson, P.K. and Lisheng, S., 2010, "Estimation of seismic compression in dry soils using the CPT" FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON RECENT ADVANCES IN GEOTECHNICAL EARTHQUAKE ENGINEERING AND SOIL DYNAMICS, Symposium in honor of professor I. M. Idriss, San Diego, CA

Liquefaction Potential Index (LPI) calculation procedure

Calculation of the Liquefaction Potential Index (LPI) is used to interpret the liquefaction assessment calculations in terms of severity over depth. The calculation procedure is based on the methodology developed by Iwasaki (1982) and is adopted by AFPS.

To estimate the severity of liquefaction extent at a given site, LPI is calculated based on the following equation:

$$\text{LPI} = \int_0^{20} (10 - 0.5z) \times F_L \times dz$$

where:

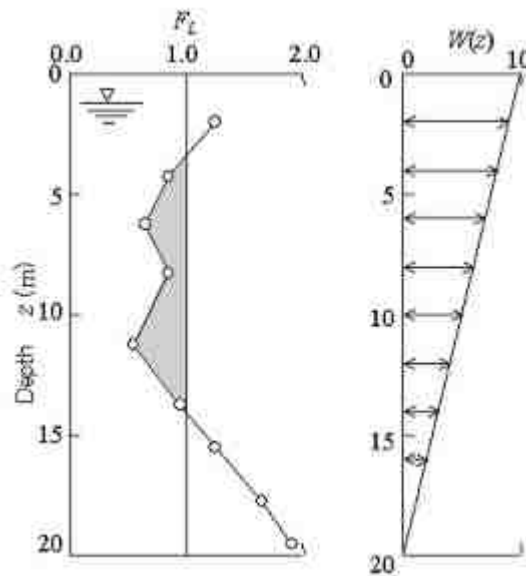
$F_L = 1 - \text{F.S.}$ when F.S. less than 1

$F_L = 0$ when F.S. greater than 1

z depth of measurement in meters

Values of LPI range between zero (0) when no test point is characterized as liquefiable and 100 when all points are characterized as susceptible to liquefaction. Iwasaki proposed four (4) discrete categories based on the numeric value of LPI:

- LPI = 0 : Liquefaction risk is very low
- $0 < \text{LPI} \leq 5$: Liquefaction risk is low
- $5 < \text{LPI} \leq 15$: Liquefaction risk is high
- LPI > 15 : Liquefaction risk is very high



Graphical presentation of the LPI calculation procedure

Shear-Induced Building Settlement (Ds) calculation procedure

The shear-induced building settlement (Ds) due to liquefaction below the building can be estimated using the relationship developed by Bray and Macedo (2017):

$$\begin{aligned} \ln(Ds) = & c1 + c2 * LBS + 0.58 * \ln\left(\tanh\left(\frac{HL}{6}\right)\right) + \\ & 4.59 * \ln(Q) - 0.42 * \ln(Q)^2 - 0.02 * B + \\ & 0.84 * \ln(CAVdp) + 0.41 * \ln(Sa1) + \varepsilon \end{aligned}$$

where Ds is in the units of mm, c1= -8.35 and c2= 0.072 for LBS ≤ 16, and c1= -7.48 and c2= 0.014 otherwise. Q is the building contact pressure in units of kPa, HL is the cumulative thickness of the liquefiable layers in the units of m, B is the building width in the units of m, CAVdp is a standardized version of the cumulative absolute velocity in the units of g-s, Sa1 is 5%-damped pseudo-acceleration response spectral value at a period of 1 s in the units of g, and ε is a normal random variable with zero mean and 0.50 standard deviation in Ln units. The liquefaction-induced building settlement index (LBS) is:

$$LBS = \sum W * \frac{\varepsilon_{shear}}{z} dz$$

where z (m) is the depth measured from the ground surface > 0, W is a foundation-weighting factor wherein W = 0.0 for z less than Df, which is the embedment depth of the foundation, and W = 1.0 otherwise. The shear strain parameter (ε_{shear}) is the liquefaction-induced free-field shear strain (in %) estimated using Zhang et al. (2004). It is calculated based on the estimated Dr of the liquefied soil layer and the calculated safety factor against liquefaction triggering (FSL).

References

- Lunne, T., Robertson, P.K., and Powell, J.J.M 1997. Cone penetration testing in geotechnical practice, E & FN Spon Routledge, 352 p, ISBN 0-7514-0393-8.
- Boulanger, R.W. and Idriss, I. M., 2007. Evaluation of Cyclic Softening in Silts and Clays. ASCE Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering June, Vol. 133, No. 6 pp 641-652
- Boulanger, R.W. and Idriss, I. M., 2014. CPT AND SPT BASED LIQUEFACTION TRIGGERING PROCEDURES. DEPARTMENT OF CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING COLLEGE OF ENGINEERING UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT DAVIS
- Robertson, P.K. and Cabal, K.L., 2007, Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering. Available at no cost at <http://www.geologismiki.gr/>
- Robertson, P.K. 1990. Soil classification using the cone penetration test. Canadian Geotechnical Journal, 27 (1), 151-8.
- Robertson, P.K. and Wride, C.E., 1998. Cyclic Liquefaction and its Evaluation based on the CPT Canadian Geotechnical Journal, 1998, Vol. 35, August.
- Youd, T.L., Idriss, I.M., Andrus, R.D., Arango, I., Castro, G., Christian, J.T., Dobry, R., Finn, W.D.L., Harder, L.F., Hynes, M.E., Ishihara, K., Koester, J., Liao, S., Marcuson III, W.F., Martin, G.R., Mitchell, J.K., Moriwaki, Y., Power, M.S., Robertson, P.K., Seed, R., and Stokoe, K.H., Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshop on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils, ASCE, Journal of Geotechnical & Geoenvironmental Engineering, Vol. 127, October, pp 817-833
- Zhang, G., Robertson. P.K., Brachman, R., 2002, Estimating Liquefaction Induced Ground Settlements from the CPT, Canadian Geotechnical Journal, 39: pp 1168-1180
- Zhang, G., Robertson. P.K., Brachman, R., 2004, Estimating Liquefaction Induced Lateral Displacements using the SPT and CPT, ASCE, Journal of Geotechnical & Geoenvironmental Engineering, Vol. 130, No. 8, 861-871
- Pradel, D., 1998, Procedure to Evaluate Earthquake-Induced Settlements in Dry Sandy Soils, ASCE, Journal of Geotechnical & Geoenvironmental Engineering, Vol. 124, No. 4, 364-368
- Iwasaki, T., 1986, Soil liquefaction studies in Japan: state-of-the-art, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol. 5, No. 1, 2-70
- Papathanassiou G., 2008, LPI-based approach for calibrating the severity of liquefaction-induced failures and for assessing the probability of liquefaction surface evidence, Eng. Geol. 96:94–104
- P.K. Robertson, 2009, Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Canadian Geotechnical Journal, Vol. 46, No. 11, pp 1337-1355
- P.K. Robertson, 2009. "Performance based earthquake design using the CPT", Keynote Lecture, International Conference on Performance-based Design in Earthquake Geotechnical Engineering - from case history to practice, IS-Tokyo, June 2009
- Robertson, P.K. and Lisheng, S., 2010, "Estimation of seismic compression in dry soils using the CPT" FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON RECENT ADVANCES IN GEOTECHNICAL EARTHQUAKE ENGINEERING AND SOIL DYNAMICS, *Symposium in honor of professor I. M. Idriss*, SAN diego, CA
- R. E. S. Moss, R. B. Seed, R. E. Kayen, J. P. Stewart, A. Der Kiureghian, K. O. Cetin, CPT-Based Probabilistic and Deterministic Assessment of In Situ Seismic Soil Liquefaction Potential, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol. 132, No. 8, August 1, 2006
- I. M. Idriss and R. W. Boulanger, 2008. Soil liquefaction during earthquakes, Earthquake Engineering Research Institute MNO-12
- Jonathan D. Bray & Jorge Macedo, Department of Civil & Environmental Engineering, Univ. of California, Berkeley, CA, USA, Simplified procedure for estimating liquefaction-induced building settlement, *Proceedings of the 19th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Seoul 201*