

PROVINCIA DI FERRARA

COMUNE DI CENTO

PERIZIA GEOLOGICO - TECNICA

**RELATIVA ALL' INDAGINE GEOGNOSTICA ESEGUITA PER
LA SANATORIA DI PIAZZALE DESTINATO A CENTRO DI
RECUPERO DI COSTRUZIONI E DEMOLIZIONI**

COMMITTENTE : Tassinari Calcestruzzi S.r.l.

LOCALITÀ : Renazzo - Fe

DATA : 22 . 09 . 2015

RIF. : 26/15

I N D I C E

1. Premessa.....	pag.	3
1.1 Riferimenti legislativi e normative attinenti.....	pag.	3
2. Indagine geognostica.....	pag.	3
2.1 prove penetrometriche statiche.....	pag.	3
2.2 stratigrafia e idrogeologia.....	pag.	3
2.3 parametri geotecnici.....	pag.	4
2.4 elaborazione dati.....	pag.	4
3. Modello geologico.....	pag.	5
3.1 Geologia.....	pag.	5
3.2 Geomorfologia.....	pag.	5
4. Indicazioni progettuali.....	pag.	6
4.1 classificazione suolo di fondazione.....	pag.	6
4.2 parametri sismici del sito.....	pag.	7
4.3 stabilità alla liquefazione.....	pag.	7
4.4 modello geotecnico del sottosuolo.....	pag.	9
5. Conclusioni.....	pag.	10
6. Allegati.....	pag.	11
6.1 area d'indagine.....	pag.	12
6.2 prova penetrometrica statica.....	pag.	13
6.3 elaborazione prova penetrometrica CPT 1.....	pag.	14
6.4 stima categoria suolo.....	pag.	15
6.5 stima suscettibilità alla liquefazione.....	pag.	16
6.6 grafico Qc/stratigrafia.....	pag.	18
6.7 grafico Qc/Vs.....	pag.	19
6.8 grafico Qc/fattore di sicurezza liquefazione.....	pag.	20
7. Clausola privacy.....	pag.	21

1. PREMESSA

Su richiesta della *Tassinari Calcestruzzi S.r.l.*, presso un'area sita in via Riga n. 18/b, in località Renazzo, Ferrara è stata eseguita un'indagine geologico – tecnica del lotto al fine di determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni presenti.

1.1 Riferimenti legislativi e normative attinenti

Tale indagine è conforme:

- ✓ D.M. 11 marzo 1988 con Circ. LL. PP. 24 settembre 1988 n. 30483
- ✓ Legge n. 109 del 11 febbraio 1994, art. 16 comma 3 e 4 e ss. mm. ii.
- ✓ A.G.I. raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini giugno 1977
- ✓ UNI EN 1991 (Eurocodice 1): basi di calcolo e azioni sulle strutture
- ✓ UNI EN 1997 (Eurocodice 7): progettazione geotecnica
- ✓ UNI EN 1998 (Eurocodice 8): progettazione delle strutture per la resistenza sismica
- ✓ D.M. del 16 gennaio 2006 Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni
- ✓ D.M. del 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni
- ✓ Delibera assemblea legislativa n. 112/2007 della regione Emilia – Romagna “Atto di indirizzo e coordinamento tecnico” per gli studi di micronizzazione sismica.

2. INDAGINE GEOGNOSTICA

2.1 prove penetrometriche statiche

Nella zona in esame è stata eseguita n. 1 prova penetrometrica statica (CPT) spinta alla profondità di 30.00 m dal piano campagna attuale ed ubicata come indicato nella planimetria allegata. Come attrezzatura per le prove statiche è stato utilizzato un penetrometro meccanico Deep Drill con dispositivo idraulico di spinta da 120 kN fornito di punta telescopica tipo “Begemann” per il rilievo della resistenza alla punta Q_c e dell'attrito laterale locale F_s , avente un'area di 10 cmq, angolo 60° e velocità di avanzamento di 2 cm/sec.

2.2 stratigrafia e idrogeologia

Dall'esame della colonna stratigrafica ottenuta dalla prova penetrometrica si possono osservare le seguenti litologie:

- da 0.00 m a 0.20 m:
terreno vegetale;
- da 0.20 m a 0.80 m:
argilla consistente;
- da 0.80 m a 1.80 m:
limo sabbioso poco addensato;
- da 1.80 m a 3.00 m:
sabbia da poco addensata a mediamente addensata;
- da 3.00 m a 4.80 m:
argilla consistente;
- da 4.80 m a 5.60 m:
argilla sabbiosa molto consistente;
- da 5.60 m a 6.80 m:
argilla molto consistente;

- da 6.80 m a 9.40 m:
argilla sabbiosa molto consistente;
- da 9.40 m a 10.40 m:
argilla molto consistente;
- da 10.40 m a 12.00 m:
argilla sabbiosa molto consistente;
- da 12.00 m a 13.20 m:
argilla molto consistente;
- da 13.20 m a 15.80 m:
argilla sabbiosa dura;
- da 15.80 m a 20.80 m:
sabbia limosa mediamente addensata;
- da 20.80 m a 21.80 m:
sabbia mediamente addensata;
- da 21.80 m a 22.80 m:
argilla sabbiosa dura;
- da 22.80 m a 24.00 m:
sabbia limosa mediamente addensata;
- da 24.00 m a 27.60 m:
argilla sabbiosa molto consistente;
- da 27.60 m a 30.00 m (termine della prova):
sabbia mediamente addensata.

Non è stato possibile individuare il livello dell'acqua in quanto il foro al termine della prova è risultato essere chiuso dal piano campagna attuale a profondità di -1.70 m (18 settembre 2015).

2.3 parametri geotecnici

Le caratteristiche geotecniche dei terreni ricavate dai risultati delle penetrometrie statiche sono riportate nelle tabelle allegate distinguendo i terreni coesivi dai terreni incoerenti.

Nelle tabelle vengono riportati, per ogni strato, i valori del contenuto coesione non drenata C_u (Kg/cm^2), modulo edometrico (Kg/cm^2), grado di consolidazione OCR (-), peso di volume γ (t/m^3), peso di volume saturo γ_{sat} (t/m^3), densità relativa D_r (%), angolo di resistenza al taglio ϕ ($^\circ$), modulo di Young (Kg/cm^2), modulo di resistenza K_0 (-).

2.4 elaborazione dati

I risultati ottenuti dalla elaborazione dei dati ricavati dalle prove penetrometriche sono riportati nelle tavole allegate dove vengono rappresentati in diagrammi e tabelle.

Nei diagrammi sono rappresentati graficamente i valori di resistenza all'infissione della punta del penetrometro Q_c in Kg/cm^2 ed i valori di resistenza di attrito laterale F_s in Kg/cm^2 .

Nelle tabelle vengono riportati, per ogni 20 cm di profondità, i valori numerici di resistenza all'infissione della punta del penetrometro Q_c (Kg/cm^2), di resistenza di attrito laterale F_s (Kg/cm^2) e del rapporto R_f tra Q_c/F_s , Le valutazioni litologiche basate sul rapporto Q_c/F_s secondo Schmertmann (1976), DH spessore dello strato, γ_{un} peso unità di volume, γ_{sat} peso unità di volume saturo, ϕ angolo di attrito, ϕ_{corr} angolo di attrito corretto secondo Terzaghi, c coesione, c_{corr} coesione corretta secondo Terzaghi, E_y modulo elastico, E_d modulo edometrico, N_i Poisson, C_v coefficiente di consolidazione primaria, C_s coefficiente consolidazione secondaria e C_u coesione non drenata.

3. Modello geologico

3.1 Geologia

Nel territorio in esame è presente un'unità costituita da ghiaie e ghiaie sabbiose o da sabbie con livelli e lenti di ghiaie ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intravalliva; da argille e limi, in contesti di piana inondabile; da alternanze di sabbie, limi ed argille, in contesti di piana deltizia; da sabbie prevalenti passanti ad argille e limi e localmente a sabbie ghiaiose, in contesti di piana litorale. Al tetto l'unità presenta localmente un suolo calcareo poco sviluppato di colore grigio-giallastro. In affioramento si hanno le alluvioni recenti dove nella parte più superficiale si hanno i terreni costituiti da argille limose (AL) di piana alluvionale in deposito di piana inondabile in area interfluviale e sabbie limo argillose (SLA) di piana alluvionale di depositi di tracimazioni indifferenziata. In questa zona sono presenti paleoalvei di ubicazione incerta e depositi di rotte e di tracimazione.

3.2 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico l'assetto del territorio su cui si interviene risulta determinato essenzialmente da una dinamica di tipo fluviale che ha generato nel corso del tempo e mediante il susseguirsi di eventi, il deposito e l'accumulo dei sedimenti prevalentemente distali. In particolare la sua evoluzione è legata al fiume Po di Primaro.

Generalmente in quest'area prevalgono sedimenti alluvionali di catino interfluviale, depositatisi in ambiente di bassa energia idrodinamica, dunque prevalentemente si rinvengono terreni coesivi. Analizzando la figura 1, che riporta la Carta Geomorfologica della Provincia di Ferrara, si può notare come il sito allo studio sia posto in corrispondenza di un paleo alveo minore.

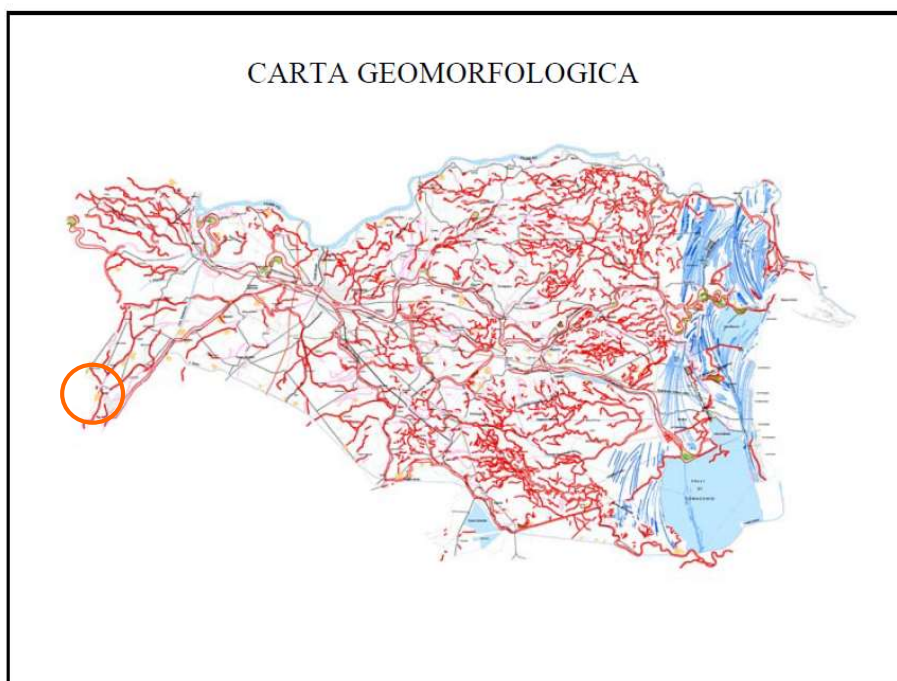


Figura 1 – carta geomorfologica della provincia di Ferrara

4. INDICAZIONI PROGETTUALI

Nell'area in esame è prevista la sanatoria di un piazzale per il quale vengono analizzati i parametri geotecnici e sismici del sottosuolo.

4.1 classificazione del suolo di fondazione

Il valore di V_{s30} viene di seguito calcolato anche attraverso una correlazione con la prova penetrometrica, che raggiunge la profondità di 30.00 m da piano campagna. Si ricorda che la V_{s30} va calcolata dal piano di posa della fondazione.

In letteratura esistono numerose correlazioni empiriche tra le misure di q_c e di V_{s30} anche se il livello deformativo indotto nel terreno dalla penetrazione della punta penetrometrica provoca la rottura del materiale mentre le onde di taglio si propagano senza intaccare la struttura del terreno in condizioni di deformazioni praticamente elastiche. La correlazione utilizzata è stata proposta da Andrus et al. (2001) ed utilizza valori di q_c e di V_{s30} normalizzati rispetto allo stato tensionale, in questa formula non viene tenuto conto dell'attrito laterale f_s e viene introdotto un coefficiente correttivo per l'età del deposito che viene indicato con ASF. Questo coefficiente viene utilizzato per tenere conto delle diverse caratteristiche di deformabilità e tessitura dei terreni risalenti al periodo Pleistocenico rispetto ai più recenti depositi Olocenici. La correlazione è la seguente:

$$V_{s1} = ASF * A * (q_{c1n})^\alpha$$

dove:

$q_{c1n} = (q_c/p_a)(p_a/\sigma'_v)^{0.5}$ resistenza alla punta normalizzata alla tensione verticale

$V_{s1} = V_s(p_a/\sigma'_v)^{0.25}$ velocità corretta per tenere in conto lo stato tensionale

ASF per depositi Olocenici = 1 (quali sono i depositi presenti nella pianura ferrarese alle profondità indagate) come suggerito da Andrus et al.; A e α sono coefficienti empirici da calibrare sulla base delle misure di q_c e di V_s disponibili; p_a pressione atmosferica.

Nella tabella seguente sono riportati i coefficienti A e α .

Coefficiente	Argilla	Limo	Sabbia
A	80.64	77.83	53.64
α	0.28	0.24	0.33

Il valore di V_{s30} calcolato risulta:

$$V_{s30} = 305.63 \text{ m/sec}$$

e quindi la categoria di suolo è C (Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s). Tale valore va assunto con uno scarto di $\pm 10\%$, come per tutti i metodi di acquisizione di tale parametro. In accordo al decreto N.T.C. 2008 viene determinato, per il sito in oggetto avente latitudine $44^\circ,76$ e longitudine $11^\circ,25$ (ED50), la categoria sottosuolo: C, categoria topografica: T1 e periodo di riferimento: 35 anni. In allegato vengono riportate le tabelle riassuntive dei valori calcolati e il grafico di riferimento.

4.2 parametri sismici del sito

Di seguito vengono riportati i parametri sismici caratteristici dell'area interessata dai lavori in oggetto. Tali informazioni sono state ricavate per via informatica.

Parametri sismici su sito di riferimento (da Spettri - NTC ver.1.0.3)				
S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30	0,042	2,527	0,256
S.L.D.	35	0,046	2,511	0,259
S.L.V.	332	0,134	2,589	0,270
S.L.C.	682	0,180	2,564	0,275

Coefficienti sismici orizzontali e verticali (da Geostru software - www.geostru.com)				
S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.612	0.200	0.012	0.006
S.L.D.	0.663	0.200	0.014	0.007
S.L.V.	1.945	0.240	0.048	0.024
S.L.C.	2.501	0.240	0.061	0.031

4.3 stabilità alla liquefazione

L'obiettivo della riduzione del rischio sismico passa anche per l'analisi delle componenti territoriali che possono innescare fenomeni negativamente impattanti con le strutture antropiche e la loro sicurezza. Vale comunque la pena evidenziare che laddove sono presenti i caratteri predisponenti, non è detto che si possano realizzare le condizioni di cause scatenanti; ovvero un terreno sabbioso può avere tutti i requisiti granulometrici e di addensamento per liquefarsi, ma nell'area non si verificherà un sisma con energia sufficiente ad indurre liquefazione.

In particolare vengono ritenuti motivi di esclusione dalla verifica a liquefazione, la verifica di almeno una di queste circostanze:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo di momento M_w inferiore a 6 e durata inferiore a 15 sec. ("La Liquefazione del terreno in condizioni sismiche" – Crespellani, Nardi, Simoncini – Zanichelli 1988).
2. Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni *free-field* minori di 0,1g;
3. Accelerazioni massime al piano campagna in condizioni *free-field* minori di 0,15g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - ✓ frazione di fine, FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $PI > 10$;
 - ✓ $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N1)_{60} > 20$;
 - ✓ $FC \leq 35\%$ e resistenza $(N1)_{60} > 25$
 Dove $(N1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT.
4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura 2 da distinguere i materiali in funzione del coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ o $U_c > 3,5$.
5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15m dal piano campagna.
6. Copertura di strati superficiali non liquefacibili con spessore maggiore di 3 m, oppure con spessore maggiore di 5 m per magnitudo maggiori di $M > 7$.
7. Un ulteriore motivo di esclusione dalla verifica di liquefazione è dato dal valore della densità relativa D_r del deposito. Gibbs ha eseguito diversi studi su risultati di vari autori stabilendo che una densità relativa pari a 70% è valore limite tra terreni liquefacibili e non liquefacibili (Manuale di geotecnica per l'ingegneria civile" di Nunziante Marino, Maggioli Editore, 2006), di conseguenza tutti i terreni con $D_r > 70\%$ vengono automaticamente esclusi dalla verifica alla liquefazione.

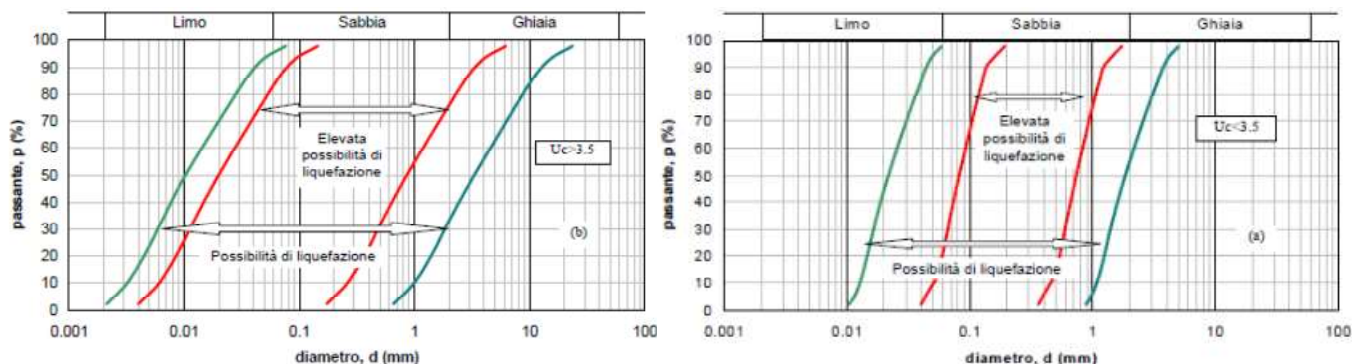


FIGURA 2 - Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione di un terreno

L'indice del potenziale di liquefazione IPL è una misura degli effetti della liquefazione basata sulla larghezza e profondità delle zone liquefacibili e su casi storici di liquefazione. Il metodo implementato in Liquiter per il calcolo del potenziale di liquefazione IPL utilizzato è quello di Sonmez (2003). Il calcolo dell'indice del potenziale di liquefazione è definito da:

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

dove:

$$F(z) = 0$$

$$\text{se } FSL \geq 1.2$$

$$F(z) = 2 \cdot 10^6 \cdot \exp(-18.427 \cdot FSL)$$

$$\text{se } 1.2 > FSL > 0.95$$

$$F(z) = 1 - FSL$$

$$\text{se } FSL \leq 0.95$$

si indica con z_{crit} la profondità massima alla quale strati liquefatti producono effetti in superficie:

$$\text{se } z_{crit} = 20 \text{ m} \quad w(z) = 10 - 0.5 \cdot z$$

$$\text{se } z_{crit} = 10 \text{ m} \quad w(z) = 20 - 2 \cdot z$$

Tradizionalmente la profondità critica è assunta pari a 20 m, ma recentemente Ozocak e Sert (2010), sulla base di evidenze sperimentali successive ai terremoti di Adapazari (Turchia) del 1999 e sulla base delle curve limite per manifestazioni di liquefazioni in superficie di Ishihara (1985), hanno proposto di assumere per terremoti di magnitudo "usuale" la profondità critica di 10 m.

Le classi di potenziale di liquefazione, secondo la proposta di Sonmez (2003), sono i seguenti:

LPI	Potenziale di liquefazione
0	Non liquefacibile
$0 < LPI \leq 2$	Basso
$2 < LPI \leq 5$	Moderato
$5 < LPI \leq 15$	Alto
$LPI > 15$	Molto alto

TABELLA 1 – classi di pericolosità di liquefazione

Per poter valutare la severità degli effetti viene proposta la scala della tabella 1. Per questo sito si è considerata una magnitudo di 6.14 ed un fattore di amplificazione F_0 di 2.598.

Nel caso in esame si è ottenuto un indice di pericolosità alla liquefazione pari a zero con conseguente rischio di liquefazione basso. In allegato vengono riportate le tabelle riassuntive dei valori calcolati.

4.4 modello geotecnico del sottosuolo

Le caratteristiche geotecniche del terreno ricavate dai risultati della penetrometrica statica sono riportate nella tabella sotto riportata.

CPT 1												
Prof.	Litologia	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
0,20	Terreno vegetale	parametri non significativi										
0,80	Argilla	C	0,9	701,6	44,5	168,2	>9	2,0	2,0	--	--	--
1,80	Limo sabbioso	Cl	1,3	989,9	53,3	208,1	1,3	2,0	2,1	59,7	36,3	66,6
3,00	Sabbia	I	--	--	102,2	241,7	1,5	1,8	2,1	56,7	35,8	85,1
4,80	Argilla	C	1,0	727,4	42,1	174,3	>9	2,0	2,0	--	--	--
5,60	Argilla sabbiosa	Cl	1,2	885,5	48,6	196,7	<0.5	2,0	2,1	32,7	32,1	60,7
6,80	Argilla	C	1,2	842,7	46,5	191,5	>9	2,0	2,1	--	--	--
9,40	Argilla sabbiosa	Cl	1,1	769,8	43,0	182,5	<0.5	2,0	2,1	19,9	30,1	53,7
10,40	Argilla	C	1,0	730,7	41,3	178,0	6,5	2,0	2,0	--	--	--
12,00	Argilla sabbiosa	Cl	1,2	884,0	49,7	199,4	<0.5	2,0	2,1	18,2	29,8	62,1
13,20	Argilla	C	2,3	1664,7	91,6	289,8	>9	2,1	2,2	--	--	--
15,80	Argilla sabbiosa	Cl	4,3	3183,1	173,1	427,3	2,7	2,2	2,3	55,0	35,3	216,3
20,80	Sabbia limosa	Cl	3,6	2584,3	142,0	378,7	<0.5	2,2	2,3	42,6	33,4	177,5
21,80	Sabbia	I	--	--	107,7	381,3	<0.5	1,9	2,2	39,6	32,9	179,5
22,80	Argilla sabbiosa	Cl	2,8	2034,3	113,5	330,2	<0.5	2,1	2,2	30,5	31,6	141,9
24,00	Sabbia limosa	Cl	3,5	2525,3	139,9	375,3	<0.5	2,2	2,3	36,6	32,5	174,9
27,60	Argilla sabbiosa	C	1,7	1150,1	67,0	239,4	4,4	2,0	2,1	--	--	--
30,00	Sabbia	I	--	--	69,1	290,6	<0.5	1,8	2,1	17,7	29,6	115,1

Prof: Profondità strato (m)

Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)

Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)

OCR: Grado di sovraconsolidazione

PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)

Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)

Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. Cl: Coesivo-Incoerente

Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm²)

G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

Puv: Peso unità di volume (t/m³)

Dr: Densità relativa (%)

Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)

5. CONCLUSIONI

Il sito in oggetto ha latitudine 44°,76 e longitudine 11°,25 (ED50), la categoria sottosuolo in base alla V_{s30} è di tipo C, la categoria topografica è T1, viene utilizzato un periodo di riferimento di 35 anni.

Dalla stratigrafia ottenuta dalla prova penetrometrica si evince un sottosuolo caratterizzato da sabbia/sabbia limosa fino a 3.0 m per passare ad un'alternanza di argilla/argilla sabbiosa fino a circa 16.0 m. Da 16.0 m a 24.0 m è presente sabbia limosa poi fino a circa 27.5 m, argilla sabbiosa per trovare poi sabbia fino al termine della perforazione. I parametri geotecnici sono riportati, per facilitarne la lettura, in tabella al paragrafo 4.4.

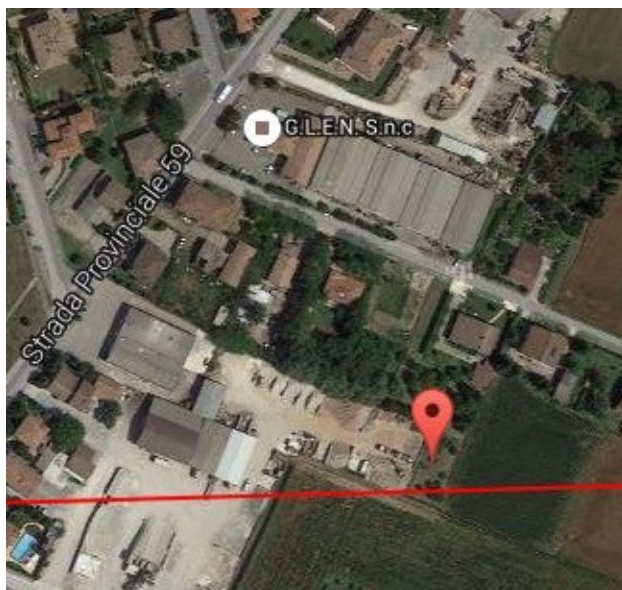
Non è stato possibile individuare il livello dell'acqua in quanto il foro al termine della prova è risultato essere chiuso dal piano campagna attuale a profondità di -1.70 m (18 settembre 2015). Per la verifica della liquefazione delle sabbie è stato utilizzato un software di calcolo che analizzando ogni strato da 20 cm individuato dalle prove CPT, ne verifica la potenzialità di liquefazione. In seguito agli eventi sismici verificatisi nel mese di maggio le considerazioni che seguiranno faranno riferimento ad una magnitudo massima attesa di 6.14 della zona sismogenetica 912 rilevata dall'I.n.g.v. durante il recente sisma. Utilizzando i dati di input quali magnitudo di 6.14 e un fattore di amplificazione di 2.598, se ne deduce che nell'area di studio si ha un indice di potenziale di liquefazione pari a zero con conseguente rischio alla liquefazione basso.

Ferrara, 22 settembre 2015.

Dott. Geol. Mastellari Matteo

6. ALLEGATI

6.1 AREA D'INDAGINE



6.2 PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Tassinari Calcestruzzi Cantiere: Sanatoria Località: Renazzo - Fe	Codice commessa: 26/15 Numero certificati allegati: 11
--	---

Caratteristiche Strumentali DEEP DRILL

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	20

Il responsabile
Dott. geol. M. Mastellari

6.3 ELABORAZIONE PROVA Nr.1

Prof. (m)	qc	fs	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	32,138	0,533	60,296	1,7
0,40	32,138	1,6	20,086	5,0
0,60	12,138	0,533	22,773	4,4
0,80	12,138	0,8	15,173	6,6
1,00	20,138	0,533	37,782	2,6
1,20	24,276	1,067	22,752	4,4
1,40	32,276	0,8	40,345	2,5
1,60	28,276	0,8	35,345	2,8
1,80	28,276	0,8	35,345	2,8
2,00	48,276	0,8	60,345	1,7
2,20	52,414	0,8	65,518	1,5
2,40	36,414	0,533	68,319	1,5
2,60	22,414	0,533	42,053	2,4
2,80	20,414	0,533	38,3	2,6
3,00	24,414	0,267	91,438	1,1
3,20	12,552	0,8	15,69	6,4
3,40	12,552	0,8	15,69	6,4
3,60	48,552	1,067	45,503	2,2
3,80	16,552	0,533	31,054	3,2
4,00	24,552	0,8	30,69	3,3
4,20	12,69	0,8	15,863	6,3
4,40	16,69	0,8	20,863	4,8
4,60	18,69	0,8	23,363	4,3
4,80	16,69	1,067	15,642	6,4
5,00	24,69	1,067	23,14	4,3
5,20	24,828	1,067	23,269	4,3
5,40	24,828	0,933	26,611	3,8
5,60	22,828	0,933	24,467	4,1
5,80	20,828	1,333	15,625	6,4
6,00	28,828	1,067	27,018	3,7
6,20	24,966	1,2	20,805	4,8
6,40	22,966	1,067	21,524	4,6
6,60	20,966	0,8	26,208	3,8
6,80	20,966	1,067	19,649	5,1
7,00	20,966	0,533	39,336	2,5
7,20	21,104	0,4	52,76	1,9
7,40	19,104	0,8	23,88	4,2
7,60	21,104	0,933	22,62	4,4
7,80	21,104	1,067	19,779	5,1
8,00	25,104	0,8	31,38	3,2
8,20	25,242	1,067	23,657	4,2
8,40	21,242	0,8	26,553	3,8
8,60	21,242	0,933	22,767	4,4
8,80	21,242	1,333	15,935	6,3
9,00	21,242	1,067	19,908	5,0
9,20	21,38	0,933	22,915	4,4
9,40	19,38	0,8	24,225	4,1
9,60	17,38	0,8	21,725	4,6
9,80	21,38	1,333	16,039	6,2
10,00	21,38	1,333	16,039	6,2
10,20	21,518	0,8	26,898	3,7
10,40	21,518	1,067	20,167	5,0
10,60	21,518	0,8	26,898	3,7
10,80	19,518	0,8	24,398	4,1
11,00	25,518	1,067	23,916	4,2
11,20	25,656	1,333	19,247	5,2
11,40	25,656	1,067	24,045	4,2
11,60	25,656	0,8	32,07	3,1
11,80	25,656	1,2	21,38	4,7
12,00	29,656	1,333	22,248	4,5
12,20	29,794	1,867	15,958	6,3
12,40	37,794	2,4	15,748	6,4
12,60	41,794	2,4	17,414	5,7
12,80	53,794	2,4	22,414	4,5
13,00	61,794	2,133	28,97	3,5
13,20	49,932	2,933	17,024	5,9
13,40	65,932	1,867	35,314	2,8
13,60	57,932	2,4	24,138	4,1
13,80	81,932	2,0	40,966	2,4
14,00	47,932	1,6	29,958	3,3
14,20	46,07	2,4	19,196	5,2
14,40	108,07	4,667	23,156	4,3
14,60	94,07	4,8	19,598	5,1
14,80	100,07	3,867	25,878	3,9
15,00	106,07	2,0	53,035	1,9
15,20	108,208	5,333	20,29	4,9

15,40	106,208	4,8	22,127	4,5
15,60	100,208	3,067	32,673	3,1
15,80	102,208	4,533	22,548	4,4
16,00	92,208	2,4	38,42	2,6
16,20	86,346	4,4	19,624	5,1
16,40	92,346	2,267	40,735	2,5
16,60	78,346	2,133	36,73	2,7
16,80	76,346	2,4	31,811	3,1
17,00	78,346	2,4	32,644	3,1
17,20	88,484	2,0	44,242	2,3
17,40	68,484	3,6	19,023	5,3
17,60	58,484	2,0	29,242	3,4
17,80	72,484	3,467	20,907	4,8
18,00	52,484	1,6	32,803	3,0
18,20	42,622	0,933	45,683	2,2
18,40	38,622	1,867	20,687	4,8
18,60	70,622	1,2	58,852	1,7
18,80	72,622	1,6	45,389	2,2
19,00	60,622	2,533	23,933	4,2
19,20	90,76	2,667	34,031	2,9
19,40	86,76	2,267	38,271	2,6
19,60	84,76	1,467	57,778	1,7
19,80	72,76	1,6	45,475	2,2
20,00	70,76	1,067	66,317	1,5
20,20	66,898	1,733	38,602	2,6
20,40	52,898	1,067	49,576	2,0
20,60	60,898	1,6	38,061	2,6
20,80	58,898	1,6	36,811	2,7
21,00	74,898	0,533	140,522	0,7
21,20	79,036	1,467	53,876	1,9
21,40	73,036	1,333	54,791	1,8
21,60	79,036	0,933	84,712	1,2
21,80	53,036	1,2	44,197	2,3
22,00	59,036	2,8	21,084	4,7
22,20	57,174	3,2	17,867	5,6
22,40	49,174	2,267	21,691	4,6
22,60	55,174	3,2	17,242	5,8
22,80	63,174	2,8	22,562	4,4
23,00	67,174	1,2	55,978	1,8
23,20	73,312	2,267	32,339	3,1
23,40	79,312	2,133	37,183	2,7
23,60	67,312	2,133	31,557	3,2
23,80	69,312	1,467	47,247	2,1
24,00	63,312	0,4	158,28	0,6
24,20	39,45	1,467	26,892	3,7
24,40	29,45	1,467	20,075	5,0
24,60	31,45	1,733	18,148	5,5
24,80	37,45	2,0	18,725	5,3
25,00	35,45	2,533	13,995	7,1
25,20	41,588	2,0	20,794	4,8
25,40	33,588	2,267	14,816	6,7
25,60	37,588	2,4	15,662	6,4
25,80	49,588	2,0	24,794	4,0
26,00	33,588	2,133	15,747	6,4
26,20	35,726	1,867	19,136	5,2
26,40	31,726	1,467	21,626	4,6
26,60	25,726	1,333	19,299	5,2
26,80	23,726	1,2	19,772	5,1
27,00	23,726	1,6	14,829	6,7
27,20	27,864	1,733	16,078	6,2
27,40	31,864	2,133	14,939	6,7
27,60	33,864	1,867	18,138	5,5
27,80	39,864	1,467	27,174	3,7
28,00	55,864	1,733	32,235	3,1
28,20	48,002	0,933	51,449	1,9
28,40	50,002	0,533	93,812	1,1
28,60	54,002	0,667	80,963	1,2
28,80	54,002	0,4	135,005	0,7
29,00	52,002	0,667	77,964	1,3
29,20	46,14	0,8	57,675	1,7
29,40	32,14	1,467	21,909	4,6
29,60	30,14	0,8	37,675	2,7
29,80	46,14	1,467	31,452	3,2
30,00	44,14	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Descrizione
0,20	32,138	0,533	1,9	TERRENO VEGETALE
0,80	18,805	0,978	1,9	ARGILLA
1,80	26,648	0,8	2,0	LIMO SABBIOSO
3,00	34,058	0,578	1,9	SABBIA
4,80	19,947	0,83	2,0	ARGILLA
5,60	24,294	1,0	2,0	ARGILLA SABBIOSA
6,80	23,253	1,089	2,0	ARGILLA
9,40	21,497	0,882	2,0	ARGILLA SABBIOSA
10,40	20,635	1,067	2,0	ARGILLA
12,00	24,854	1,05	2,0	ARGILLA SABBIOSA
13,20	45,817	2,356	2,1	ARGILLA
15,80	86,532	3,333	2,2	ARGILLA SABBIOSA
20,80	70,994	2,075	2,1	SABBIA LIMOSA
21,80	71,808	1,093	1,9	SABBIA
22,80	56,746	2,853	2,1	ARGILLA SABBIOSA
24,00	69,956	1,6	2,0	SABBIA LIMOSA
27,60	33,523	1,844	2,0	ARGILLA CON SABBIA
30,00	46,037	0,911	2,0	SABBIA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
 Prof: Profondità strato (m)
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
 Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm²)
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
 OCR: Grado di sovraconsolidazione
 Puv: Peso unità di volume (t/m³)
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
 Dr: Densità relativa (%)
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
 Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
0,20	I	--	--	96,4	233,3	<0.5	1,9	2,2	100,0	42,0	80,3	178,53
0,80	C	0,9	701,6	44,5	168,2	>9	2,0	2,0	--	--	--	167,54
1,80	CI	1,3	989,9	53,3	208,1	1,3	2,0	2,1	59,7	36,3	66,6	234,99
3,00	I	--	--	102,2	241,7	1,5	1,8	2,1	56,7	35,8	85,1	265,21
4,80	C	1,0	727,4	42,1	174,3	>9	2,0	2,0	--	--	--	224,08
5,60	CI	1,2	885,5	48,6	196,7	<0.5	2,0	2,1	32,7	32,1	60,7	259,81
6,80	C	1,2	842,7	46,5	191,5	>9	2,0	2,1	--	--	--	243,59
9,40	CI	1,1	769,8	43,0	182,5	<0.5	2,0	2,1	19,9	30,1	53,7	263,34
10,40	C	1,0	730,7	41,3	178,0	6,5	2,0	2,0	--	--	--	253,61
12,00	CI	1,2	884,0	49,7	199,4	<0.5	2,0	2,1	18,2	29,8	62,1	282,70
13,20	C	2,3	1664,7	91,6	289,8	>9	2,1	2,2	--	--	--	303,22
15,80	CI	4,3	3183,1	173,1	427,3	2,7	2,2	2,3	55,0	35,3	216,3	399,01
20,80	CI	3,6	2584,3	142,0	378,7	<0.5	2,2	2,3	42,6	33,4	177,5	390,81
21,80	I	--	--	107,7	381,3	<0.5	1,9	2,2	39,6	32,9	179,5	398,98
22,80	CI	2,8	2034,3	113,5	330,2	<0.5	2,1	2,2	30,5	31,6	141,9	378,01
24,00	CI	3,5	2525,3	139,9	375,3	<0.5	2,2	2,3	36,6	32,5	174,9	400,63
27,60	C	1,7	1150,1	67,0	239,4	4,4	2,0	2,1	--	--	--	320,09
30,00	I	--	--	69,1	290,6	<0.5	1,8	2,1	17,7	29,6	115,1	369,22

6.4 STIMA CATEGORIA SUOLO

Profondità	Descrizione	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Autore Vs	Vs (m/s)	Autore Cu	Cu (Kg/cm ²)
0,2	TERRENO VEGETALE	32,138	0,533	Baldi et.	178,53	Terzaghi	1,6
0,8	ARGILLA	18,805	0,978	al. 1989	167,54		0,9
1,8	LIMO SABBIOSO	26,648	0,8	Andrus et.	234,99		1,3
3	SABBIA	34,058	0,578	al. 2001	265,21		1,7
4,8	ARGILLA	19,947	0,83		224,08		1,0
5,6	ARGILLA SABBIOSA	24,294	1,0		259,81		1,2
6,8	ARGILLA	23,253	1,089		243,59		1,2
9,4	ARGILLA SABBIOSA	21,497	0,882		263,34		1,1
10,4	ARGILLA	20,635	1,067		253,61		1,0
12	ARGILLA SABBIOSA	24,854	1,05		282,7		1,2
13,2	ARGILLA	45,817	2,356		303,22		2,3
15,8	ARGILLA SABBIOSA	86,532	3,333		399,01		4,3
20,8	SABBIA LIMOSA	70,994	2,075		390,81		3,6
21,8	SABBIA	71,808	1,093		398,98		3,6
22,8	ARGILLA SABBIOSA	56,746	2,853		378,01		2,8

24	SABBIA LIMOSA	69,956	1,6	400,63	3,5
27,6	ARGILLA CON SABBIA	33,523	1,844	320,09	1,7

Vs,30 305,63 m/s
Cu,30 1,76 Kg/cm²

Terreno con spessore non superiore a 20m posto su substrato di riferimento con vs>800 m/s...No

Stima categoria suolo Vs,30

Categoria suolo tipo: C

Per definire l'azione sismica di progetto, si valuta l'effetto della risposta sismica locale (RSL) (C7.11.3.1 NTC 2008) determinando la categoria di sottosuolo specifica del sito.

Individuazione categoria di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III) secondo:Vs,30

Categoria suolo tipo: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 Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

6.5 STIMA SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE

DATI GENERALI

Codice identificativo 26/15
 Cliente: TASSINARI CLS
 Indirizzo, Coordinate: VIA RIGA - RENAZZO
 Data 26/09/2015
 Normativa: Norme Tecniche Costruzioni, Circolare 2 febbraio 2009, n.617
 Fattore sicurezza normativa 1,25
 Profondità falda idrica 1,7 m
 Accelerazione Bedrock 0,15
 Fattore amplificazione 2,589
 Tipo Suolo: A-Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi Vs30>800
 Morfologia: T1-Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°
 Coefficiente amplificazione stratigrafica (SS) 1
 Coefficiente amplificazione topografica (ST) 1
 Magnitudo momento sismico (Mw) 6,14
 Peak ground acceleration (PGA) 0,15

PARAMETRI GEOTECNICI

Strato Nr	Descrizione	Quota iniziale (m)	Quota finale (m)	Peso unità volume (KN/mc)	Peso unità volume saturo (KN/mc)	Resistenza qc (KPa)	Resistenza attrito laterale fs (KPa)
1	TERRENO VEGETALE	0	0,2	18,63	21,57	3151,66	52,27
2	ARGILLA	0,2	0,8	19,24	20,02	1844,14	95,91
3	LIMO SABBIOSO	0,8	1,8	19,81	20,59	2613,28	78,45
4	SABBIA	1,8	3	17,65	20,59	3339,95	56,68
5	ARGILLA	3	4,8	19,3	20,08	1956,13	81,4
6	ARGILLA SABBIOSA	4,8	5,6	19,62	20,41	2382,43	98,07
7	ARGILLA	5,6	6,8	19,54	20,33	2280,34	106,79
8	ARGILLA SABBIOSA	6,8	9,4	19,39	20,18	2108,14	86,49
9	ARGILLA	9,4	10,4	19,31	20,09	2023,6	104,64
10	ARGILLA SABBIOSA	10,4	12	19,62	20,4	2437,35	102,97
11	ARGILLA	12	13,2	20,66	21,45	4493,12	231,04
12	ARGILLA SABBIOSA	13,2	15,8	21,73	22,51	8485,89	326,86
13	SABBIA ARGILLOSA	15,8	20	21,44	22,22	7169,45	209,18

Robertson Wride (1998)

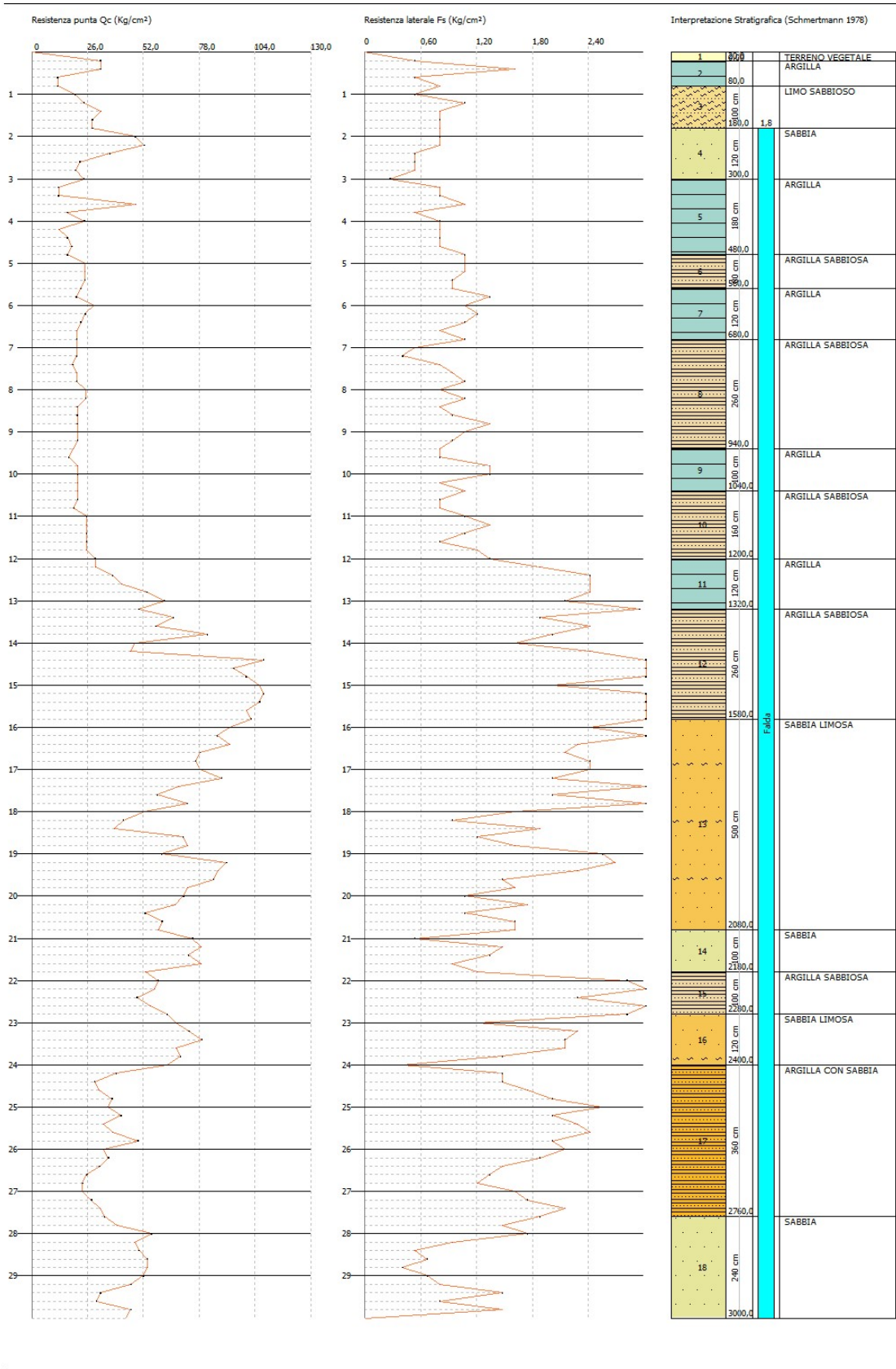
Correzione per la magnitudo (MSF) 1,32

Profondità dal p.c. (m)	Pressione litostatica totale (KPa)	Pressione verticale effettiva (KPa)	Resistenza alla punta normalizzata Q	Attrito laterale normalizzato F(%)	Indice di compressamento Ic	Correzione per la pressione litostatica efficace CQ	Resistenza alla punta corretta qcl (KPa)	Coefficiente di riduzione (rd)	Resistenza alla liquefazione (CRR)	Sforzo di taglio normalizzato (CSR)	Coefficiente di sicurezza Fs	Suscettibilità di liquefazione	Indice di liquefazione	Rischio
1,90	37,217	35,256	56,250	1,716	2,252	1,684168	101,548	0,985	0,177	0,077	2,309	NL	0	Molto basso
2,10	41,335	37,412	54,605	1,718	2,263	1,634905	100,179	0,984	0,173	0,080	2,161	NL	0	Molto basso
2,30	45,453	39,569	53,096	1,720	2,272	1,589727	98,927	0,982	0,170	0,083	2,040	NL	0	Molto basso
2,50	49,571	41,726	51,706	1,723	2,282	1,548097	97,776	0,981	0,167	0,086	1,939	NL	0	Molto basso
2,70	53,689	43,882	50,419	1,725	2,290	1,509576	96,714	0,979	0,164	0,089	1,854	NL	0	Molto basso
2,90	57,807	46,039	49,224	1,727	2,299	1,473795	95,729	0,978	0,162	0,091	1,782	NL	0	Molto basso
3,10	61,874	48,145									0	NL	0	Molto basso
3,30	65,890	50,199									0	NL	0	Molto basso
3,50	69,906	52,254									0	NL	0	Molto basso
3,70	73,922	54,309									0	NL	0	Molto basso
3,90	77,938	56,363									0	NL	0	Molto basso
4,10	81,954	58,418									0	NL	0	Molto basso
4,30	85,970	60,473									0	NL	0	Molto basso
4,50	89,986	62,527									0	NL	0	Molto basso

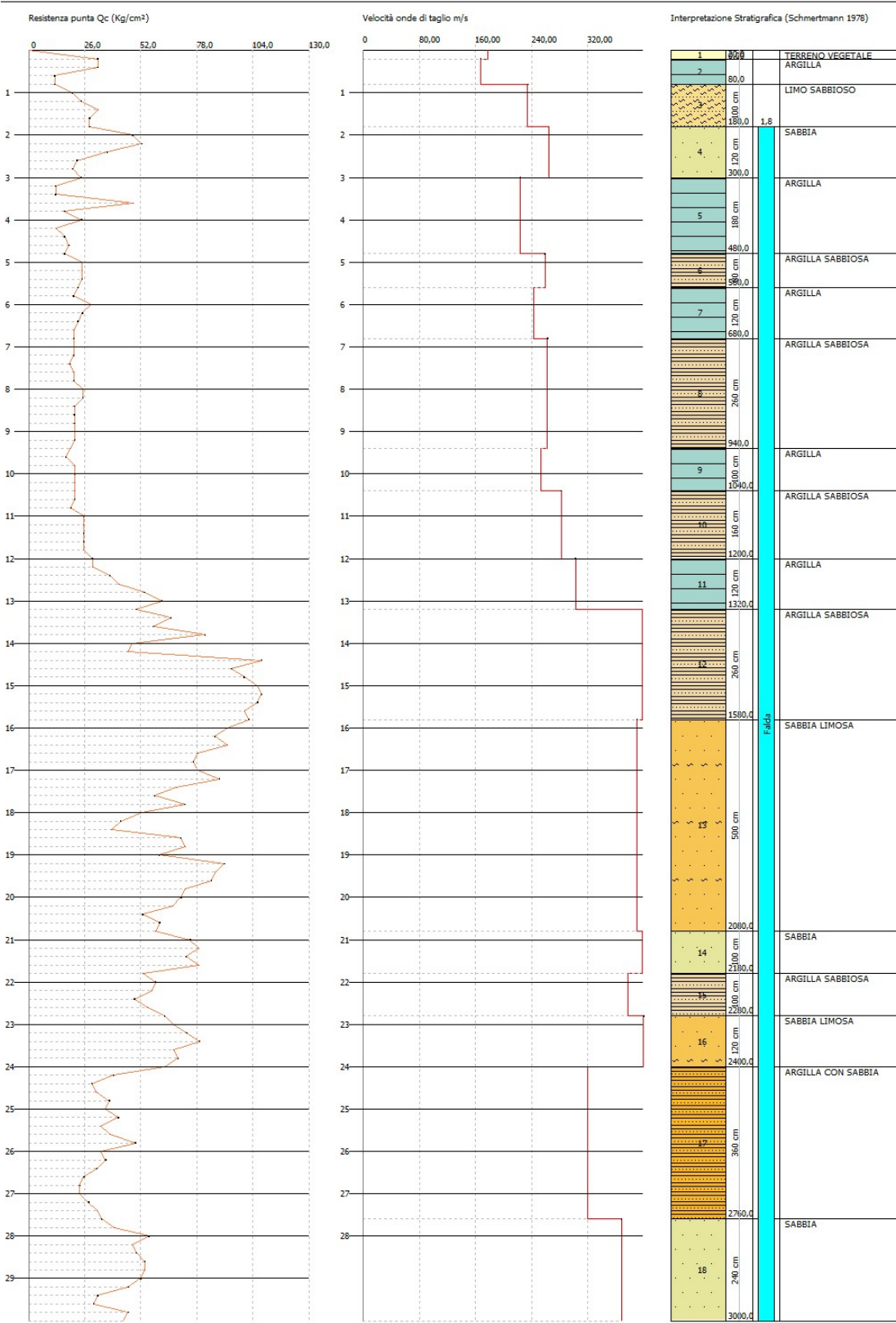
4,70	94,002	64,582										0	NL	0	Molto basso
4,90	98,051	66,670										0	NL	0	Molto basso
5,10	102,133	68,790										0	NL	0	Molto basso
5,30	106,215	70,911										0	NL	0	Molto basso
5,50	110,297	73,032										0	NL	0	Molto basso
5,70	114,371	75,144										0	NL	0	Molto basso
5,90	118,437	77,249										0	NL	0	Molto basso
6,10	122,503	79,354										0	NL	0	Molto basso
6,30	126,569	81,458										0	NL	0	Molto basso
6,50	130,635	83,563										0	NL	0	Molto basso
6,70	134,701	85,668										0	NL	0	Molto basso
6,90	138,752	87,757										0	NL	0	Molto basso
7,10	142,788	89,832										0	NL	0	Molto basso
7,30	146,824	91,907										0	NL	0	Molto basso
7,50	150,860	93,981										0	NL	0	Molto basso
7,70	154,896	96,056										0	NL	0	Molto basso
7,90	158,932	98,131										0	NL	0	Molto basso
8,10	162,968	100,206										0	NL	0	Molto basso
8,30	167,004	102,280										0	NL	0	Molto basso
8,50	171,040	104,355										0	NL	0	Molto basso
8,70	175,076	106,430										0	NL	0	Molto basso
8,90	179,112	108,504										0	NL	0	Molto basso
9,10	183,148	110,579										0	NL	0	Molto basso
9,30	187,184	112,654										0	NL	0	Molto basso
9,50	191,211	114,719										0	NL	0	Molto basso
9,70	195,229	116,776										0	NL	0	Molto basso
9,90	199,247	118,833										0	NL	0	Molto basso
10,10	203,265	120,889										0	NL	0	Molto basso
10,30	207,283	122,946										0	NL	0	Molto basso
10,50	211,332	125,034										0	NL	0	Molto basso
10,70	215,412	127,152										0	NL	0	Molto basso
10,90	219,492	129,271										0	NL	0	Molto basso
11,10	223,572	131,390										0	NL	0	Molto basso
11,30	227,652	133,508										0	NL	0	Molto basso
11,50	231,732	135,627										0	NL	0	Molto basso
11,70	235,812	137,746										0	NL	0	Molto basso
11,90	239,892	139,864										0	NL	0	Molto basso
12,10	244,077	142,088										0	NL	0	Molto basso
12,30	248,367	144,417										0	NL	0	Molto basso
12,50	252,657	146,745										0	NL	0	Molto basso
12,70	256,947	149,074										0	NL	0	Molto basso
12,90	261,237	151,403										0	NL	0	Molto basso
13,10	265,527	153,731										0	NL	0	Molto basso
13,30	269,923	156,166										0	NL	0	Molto basso
13,50	274,425	158,707										0	NL	0	Molto basso
13,70	278,927	161,247										0	NL	0	Molto basso
13,90	283,429	163,788										0	NL	0	Molto basso
14,10	287,931	166,329										0	NL	0	Molto basso
14,30	292,433	168,869										0	NL	0	Molto basso
14,50	296,935	171,410										0	NL	0	Molto basso
14,70	301,437	173,951										0	NL	0	Molto basso
14,90	305,939	176,491										0	NL	0	Molto basso
15,10	310,441	179,032										0	NL	0	Molto basso
15,30	314,943	181,573										0	NL	0	Molto basso
15,50	319,445	184,113										0	NL	0	Molto basso
15,70	323,947	186,654										0	NL	0	Molto basso
15,90	328,420	189,166	52,127	3,058	2,446	0,7270746	130,759	0,749	0,288	0,096	2,996	NL	0	Molto basso	
16,10	332,864	191,648	51,789	3,060	2,448	0,7223498	130,431	0,744	0,286	0,095	3,000	NL	0	Molto basso	
16,30	337,308	194,131	51,456	3,062	2,450	0,7177716	130,109	0,739	0,285	0,095	3,004	NL	0	Molto basso	
16,50	341,752	196,614	51,130	3,064	2,452	0,7131703	129,794	0,733	0,283	0,094	3,009	NL	0	Molto basso	
16,70	346,196	199,096	50,811	3,066	2,454	0,7087098	129,485	0,728	0,282	0,094	3,014	NL	0	Molto basso	
16,90	350,640	201,579	50,497	3,068	2,457	0,7043321	129,181	0,723	0,280	0,093	3,020	NL	0	Molto basso	
17,10	355,084	204,062	50,189	3,070	2,459	0,7000344	128,883	0,717	0,279	0,092	3,027	NL	0	Molto basso	
17,30	359,528	206,544	49,886	3,072	2,461	0,6958144	128,590	0,712	0,278	0,092	3,034	NL	0	Molto basso	
17,50	363,972	209,027	49,589	3,074	2,463	0,6916699	128,303	0,707	0,276	0,091	3,041	NL	0	Molto basso	
17,70	368,416	211,510	49,292	3,076	2,465	0,6872918	128,016	0,701	0,275	0,090	3,048	NL	0	Molto basso	
17,90	372,860	213,992	49,000	3,078	2,467	0,6830666	127,704	0,696	0,273	0,090	3,055	NL	0	Molto basso	
18,10	377,304	216,475	48,708	3,080	2,469	0,6789473	127,392	0,691	0,272	0,089	3,062	NL	0	Molto basso	
18,30	381,748	218,958	48,416	3,082	2,471	0,6748094	127,080	0,685	0,270	0,088	3,069	NL	0	Molto basso	
18,50	386,192	221,440	48,124	3,084	2,473	0,6706809	126,768	0,680	0,269	0,088	3,076	NL	0	Molto basso	
18,70	390,636	223,923	47,832	3,086	2,475	0,6665522	126,456	0,675	0,267	0,087	3,083	NL	0	Molto basso	
18,90	395,080	226,406	47,540	3,088	2,477	0,6624237	126,144	0,669	0,266	0,086	3,090	NL	0	Molto basso	
19,10	399,524	228,888	47,248	3,090	2,479	0,6582944	125,832	0,664	0,265	0,086	3,097	NL	0	Molto basso	
19,30	403,968	231,371	46,956	3,092	2,481	0,6541654	125,520	0,659	0,263	0,085	3,104	NL	0	Molto basso	
19,50	408,412	233,854	46,664	3,094	2,483	0,6500364	125,208	0,653	0,262	0,084	3,111	NL	0	Molto basso	
19,70	412,856	236,336	46,372	3,096	2,485	0,6459073	124,896	0,648	0,261	0,084	3,118	NL	0	Molto basso	
19,90	417,300	238,819	46,080	3,098	2,487	0,6417782	124,584	0,643	0,260	0,083	3,125	NL	0	Molto basso	

IPL (Sonmez)=0 Zcrit=20 m Rischio = Molto basso

6.6 GRAFICO QC/STRATIGRAFIA



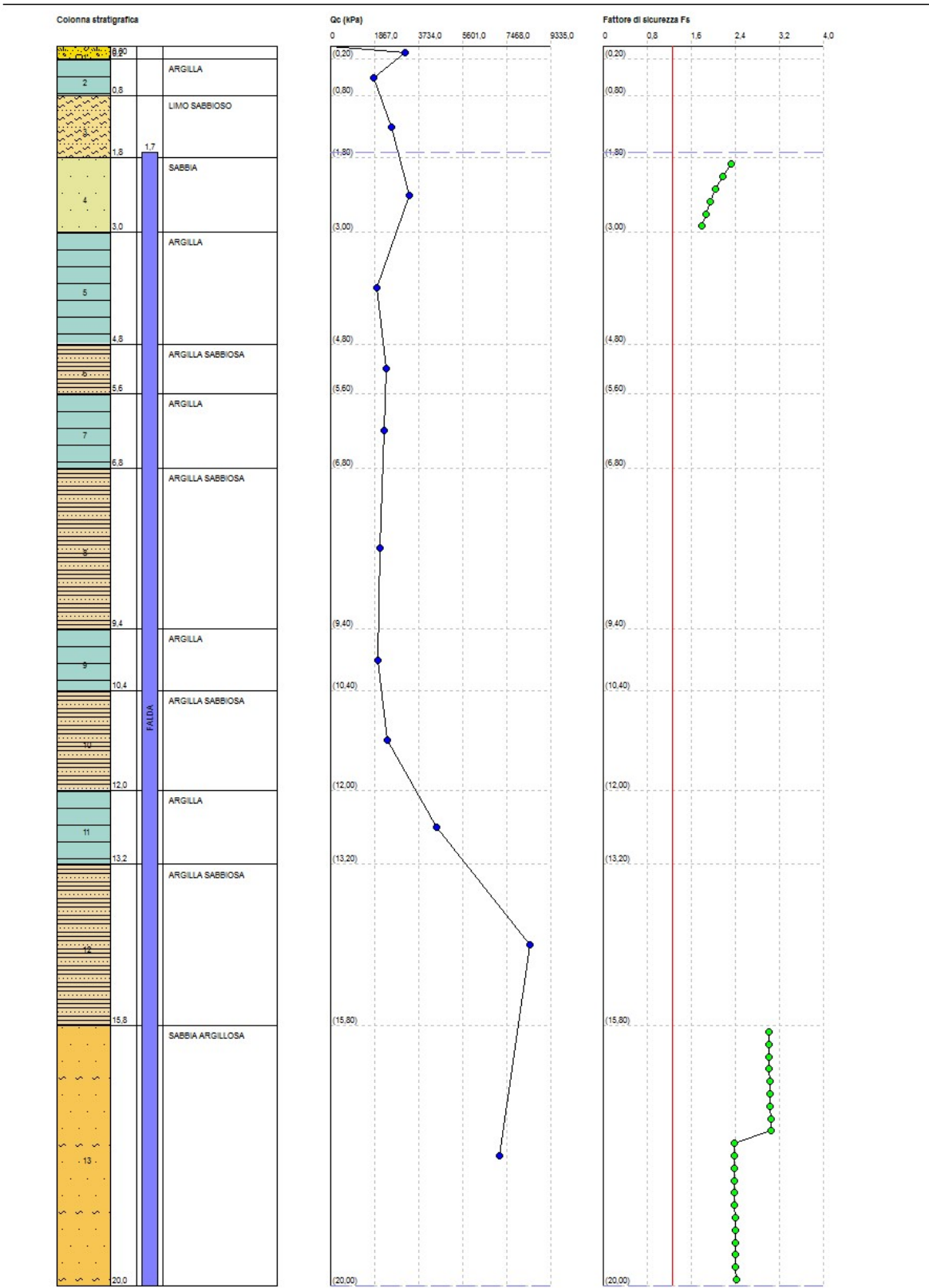
6.7 GRAFICO QC/VS



Scala profondità 1:129 - Q_c : 1 cm=25,32 Kg/cm² - F_s : 1 cm=0 Kg/cm² -

IL RESPONSABILE DOTT. GEOL. M. MASTELLARI

6.8 GRAFICO QC/FATTORE SICUREZZA ALLA LIQUEFAZIONE



7. CLAUSOLA "PRIVACY"

Ai sensi e per gli effetti della Legge 30.06.2003 n. 196 le parti dichiarano di essersi reciprocamente informate e di acconsentire che i dati personali raccolti siano oggetto di trattamento nell'archivio clienti/fornitori per gli adempimenti di natura civilistica e fiscale e per finalità gestionali, statistiche, commerciali e di marketing. Le parti, titolari dei rispettivi dati, dichiarano espressamente di essere a conoscenza del contenuto dell'art. 23 della Legge 196/03.