

#### **4.4. Ambito di PSC n. 4 - Concordia nord - St. Palmieri - C. Rebecchi**

##### **4.4.1. Generalità**

L'ambito di PSC n. 4 comprende una vasta area posta nella zona nord del capoluogo, compresa tra le località Stabilimento Palmieri, la Corbella e Casa Rebecchi (Figure 1, 13 e 14).



**Figura 13** - Ambito di PSC n. 4. A sinistra: panoramica parziale del settore orientale (loc. Corbella); a destra: panoramica parziale del settore occidentale (loc. St. Palmieri).

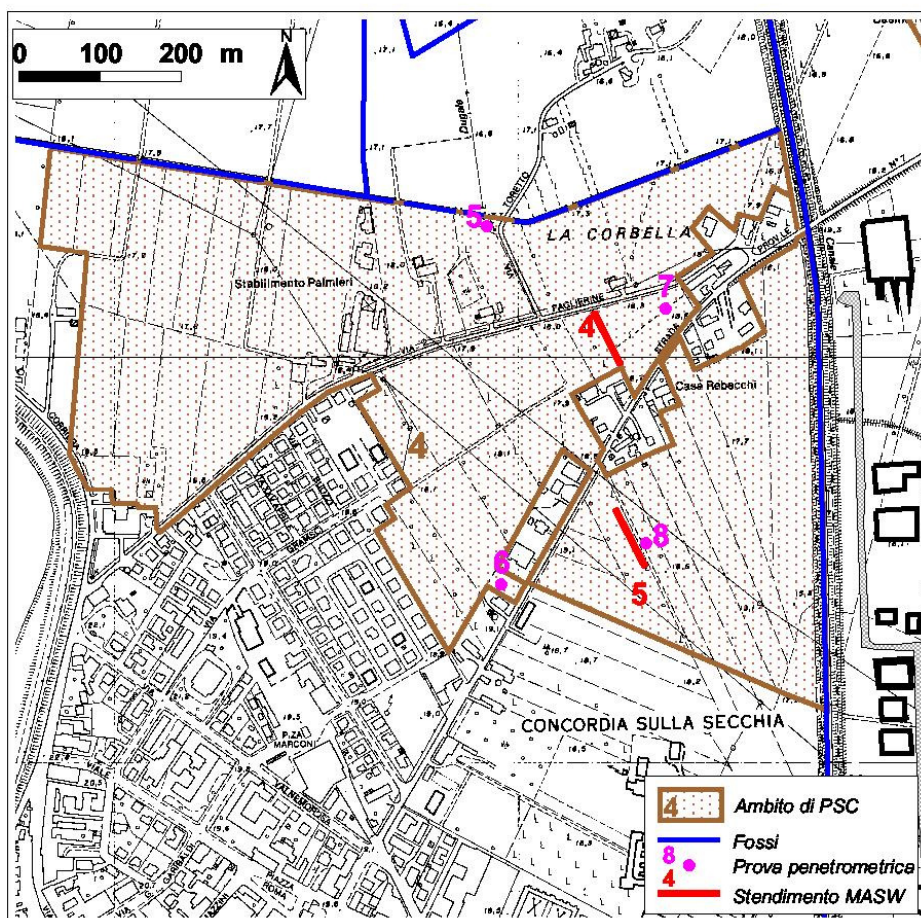
Si tratta di un insieme di aree agricole o di aree marginali addossate o intercluse tra zone residenziali, nuclei abitati e case sparse, nelle quali il PSC prevede l'inserimento di un *Ambito per nuovi insediamenti*.

L'ambito n. 4 è delimitato a nord da un fosso che dal Dugale Rame si porta dentro il Canale Sabbioncello, e a est dal Canale Sabbioncello medesimo (Figura 14).

##### **4.4.2. Indagini geognostiche**

Data la relativa vastità dell'ambito, per meglio definire le caratteristiche del primo sottosuolo, sono stati eseguiti due stendimenti sismici MASW (Allegato n. 1, stendimenti CONCOR4.DAT e CONCOR5.DAT) e quattro prove penetrometriche (Allegato n. 2, prove nn. 5, 6, 7 e 8).

Le indagini sono ubicate come da Figura 14.



**Figura 14** Ambito di PSC n. 4 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

#### 4.4.2.1. Stendimenti MASW

I due stendimenti MASW (Allegato n. 1, stendimenti CONCOR4.DAT E CONCOR5.DAT) hanno dato risultati sostanzialmente paragonabili l'uno all'altro fino almeno alla profondità di 12-13 m dal p.c., oltre la quale si notano alcune discrepanze, comunque non molto marcate, tra i due profili di velocità. Si distinguono dapprima due orizzonti superficiali dello spessore rispettivamente (dall'alto al basso) di circa 2.5 m e 6, m caratterizzati da valori di Vs dell'ordine mediamente di 145 m/s (lo strato più superficiale) e 155 m/s. Tra circa 8,5 e 12-13 m dal p.c. sono presenti terreni caratterizzati da valori di Vs un po' più alti, attorno ai 200-205 m/s. Oltre i 12 m di profondità dal p.c. lo stendimento CONCOR4.DAT ha evidenziato la presenza di uno strato con Vs dell'ordine di 230 m/s fino alla profondità di circa 17-18 m dal p.c., profondità ove è stato registrato un brusco aumento della Vs che raggiunge valori poco inferiori ai 400 m/s.

Lo stendimento CONCOR.DAT oltre i 12-13 m ha evidenziato invece valori di Vs che si sono mantenuti sui 200-210 m/s fino circa alla profondità di 19 m/s, oltre la quale si è manifestato il brusco incremento di velocità (fino a circa 400 m/s) osservato per lo stendimento precedente.

Nel complesso, entrambi gli stendimenti hanno fornito stime simili per quanto riguarda il valore della VS<sub>30</sub> che è risultato rispettivamente pari a 271 m/s e 257 m/s, valori che corrispondono, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, a terreni di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 < cu < 250 kPa).*

#### **4.4.2.2. Prova Penetrometrica**

Sono state eseguite quattro prove penetrometriche statiche (Allegato n. 2, Prove nn. 5, 6, 7 e 8). Al di là della normale variabilità che ci si deve aspettare in un contesto sedimentario di pianura, considerando aree così vaste, si osserva comunque la generale presenza delle sabbie del Po individuate in tutte le prove a una profondità generalmente superiore ai 10-12 m (Tabella 9), con la sola esclusione della prova n. 7 in corrispondenza della quale il tetto del corpo sabbioso principale è stato attraversato già alla profondità di circa 8,6 m, preceduto da uno strato di sabbie argillose già presenti alla profondità di 6,8 m dal p.c.

I depositi sabbiosi del Po sono sovrastati da una successione di sedimenti limo-argillosi entro la quale si intercalano localmente anche strati con caratteristiche di resistenza tipici delle sabbie "sporche"<sup>9</sup>. La presenza di interstrati sabbiosi a minore profondità sembrerebbe in linea generale più frequente nella parte orientale dell'ambito (prove n. 6 e 8), rispetto quella occidentale (prove nn. 5 e 7).

In linea generale i terreni che costituiscono i primi metri del sottosuolo sono caratterizzati da valori di resistenza dell'ordine di 1-1,5 MPa. La prova n. 6, tra le profondità di 4,2 e 5,2 m, ha tuttavia attraversato uno strato a debole resistenza (0,57 MPa). Non è pertanto possibile generalizzare l'andamento dei valori di resistenza su tutto l'ambito così che nella tabella 9 sono riportati i modelli geologici dedotti interpretando i dati di tutte le prove che, seppure simili, presentano alcune differenze, quasi mai sostanziali.

---

<sup>9</sup> Con componente significativa limo-argillosa.

Prova n. 5

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-6	1,98	0,69	87,32	39,46	Argille e limi
2	6-12,8	1,85	0,52	99,75	34,98	Argille prevalenti
3	12,8-20	9,91	5,63	128,73	92,44	Sabbie prevalenti

Prova n. 6

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-1,6	6,01	8,29	153,74	82,13	Argille e limi
2	1,6-4,2	1,86	1,05	46,59	21,72	Sabbie e limi argillosi
3	4,2-5,2	0,57	0,13	29,01	9,98	Limi e argille (con torba?)
4	5,2-8,8	1,51	0,48	69,69	21,13	Argille e limi
5	8,8-14	1,52	0,93	42,18	20,66	Sabbie e limi argillosi
6	14-20	14,87	9,54	231,14	130,3	Sabbie prevalenti

Prova n. 7

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-5	1,06	0,24	39,20	12,11	Limi prevalenti
2	5-6,8	1,68	0,31	77,64	16,83	Limi e argille
3	6,8-8,6	2,09	0,58	44,10	14,94	Sabbie argillose
4	8,6-20	11,23	4,12	238,63	98,96	Sabbie prevalenti

Prova n. 8

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-2,2	1,90	0,58	48,55	15,18	Limi sabbioso argillosi
2	2,2-3,8	1,05	0,19	41,77	8,50	Limi sabbiosi
3	3,8-6,6	1,88	0,59	97,44	28,26	Argille prevalenti
4	6,6-10,2	1,18	0,33	50,09	15,05	Limi e argille
5	10,2-20	8,79	3,24	195,27	63,44	Sabbie prevalenti

**Tabella 9** - Modello geologico interpretato a partire dalle Prove penetrometriche nn. 5, 6, 7 e 8 in ordine a partire dall'alto. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Per quanto riguarda la resistenza dei corpi di sabbie riferibili alla deposizione del Po, i valori medi registrati sono sempre risultati da alti ad elevati (Tabella 9).

Nei fori di tutte le prove penetrometriche è stata individuata la presenza della falda freatica a profondità oscillante tra i 2,20 m e i 2,60 m dal p.c., in tutti eccetto che nella prova n. 5 per la quale il foro si è richiuso prima che fosse possibile effettuare la misura del livello freatico.

#### 4.4.3. Considerazioni sui dati geognostici

I dati derivanti dai sondaggi geognostici evidenziano la presenza di terreni con valori di resistenza discreti nei primi 8-10 metri di profondità (fondazioni superficiali e profonde) e molto alti a profondità superiori (fondazioni profonde). Localmente

tuttavia si individuano anche strati deboli a profondità relativamente bassa (Tabella 9, prova n. 6, dalla profondità di 4,2 m fino a 5,2 m dal p.c.). Il sottosuolo appare, dal punto di vista litologico variabile, lateralmente all'interno dell'ambito che comunque è piuttosto esteso.

Le indagini penetrometriche sembrano evidenziare la presenza più frequente di interstrati a componente sabbiosa significativa posti a bassa profondità nei settori più orientali dell'ambito.

Considerata la presenza della falda freatica alla profondità compresa tra 2,2 e 2,6 m, si è proceduto in via preliminare, alla valutazione della suscettibilità alla liquefazione degli strati (Tabella 9): n. 2 della prova n. 6, limitatamente alla porzione sotto falda; n. 3 della prova n. 7; n. 2 della prova n. 8 (si escluso dalla verifica lo strato n. 1 fuori falda).

A titolo esemplificativo è stato inoltre verificato lo strato n. 4 della prova n. 7 come rappresentativo delle sabbie del Po. Per la verifica si è adottata la già citata metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

**Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificato**  
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente: Comune di Concordia	Prova n. 6
Cantiere: Ambito del PSC n. 4	Strato n. 2
Località:	Prof. 3,3 m
Data: gennaio 2008	q <sub>2</sub> 18,6 kg/cm <sup>2</sup>
	f <sub>s</sub> 0,466 kg/cm <sup>2</sup>
	Falda 2,4 m da p.c.
	Rif. D.M. 14 settembre 2005
Valutazione del rapporto di tensione ciclica <b>CSR</b> :	
<b>0,107</b>	
$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0,65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$	
dove:	
a <sub>max</sub> è l'accelerazione di picco al piano campagna:	0,19 g
g è l'accelerazione di gravità:	
σ <sub>v</sub> è la tensione totale verticale nel sottosuolo:	6270 kg/m <sup>2</sup>
σ' <sub>v</sub> è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:	5370 kg/m <sup>2</sup>
r <sub>d</sub> è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:	0,74
Valutazione del rapporto di resistenza ciclica <b>CRR</b> da prove CPT: <b>0,128</b>	
$CRR = \exp \left[ \frac{q_{c1N}}{540} + \left( \frac{q_{c1N}}{67} \right)^2 - \left( \frac{q_{c1N}}{80} \right)^3 + \left( \frac{q_{c1N}}{114} \right)^4 - 3 \right]$	
dove:	
q <sub>c1N</sub> è la resistenza penetrometrica normalizzata:	27,6 kg/m <sup>2</sup>
Fattore di scala per la magnitudo <b>MSF</b> :	
<b>1,8</b>	
Fattore di sicurezza alla liquefazione <b>F<sub>L</sub></b> :	
<b>2,1</b>	

**Tabella 10** - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 2 di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n.6 (Allegato n. 2).

**Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificato**  
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

<u>Committente:</u> Comune di Concordia	<u>Prova n.</u>	7
	<u>Strato n.</u>	3
	<u>Prof.</u>	7,7 m
<u>Cantiere:</u> Ambito del PSC n. 4	<u>q<sub>c</sub></u>	20,9 kg/cm <sup>2</sup>
	<u>f<sub>s</sub></u>	0,44 kg/cm <sup>2</sup>
<u>Località:</u>	<u>Falda</u>	2,6 m da p.c.
<u>Data:</u> gennaio 2008	<u>Rif.</u>	D.M. 14 settembre 2005
Valutazione del rapporto di tensione ciclica <b>CSR</b> :		
		<b>0,143</b>
$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$		
dove:		
a <sub>max</sub>	è l'accelerazione di picco al piano campagna: 0,19 g	
g	è l'accelerazione di gravità:	
s <sub>v</sub>	è la tensione totale verticale nel sottosuolo: 14630 kg/m <sup>2</sup>	
s' <sub>v</sub>	è la tensione efficace verticale nel sottosuolo: 9530 kg/m <sup>2</sup>	
r <sub>d</sub>	è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica: 0,75	
Valutazione del rapporto di resistenza ciclica <b>CRR</b> da prove CPT: <b>0,116</b>		
$CRR = \exp \left[ \frac{q_{c1N}}{540} + \left( \frac{q_{c1N}}{67} \right)^2 - \left( \frac{q_{c1N}}{80} \right)^3 + \left( \frac{q_{c1N}}{114} \right)^4 - 3 \right]$		
dove:		
q <sub>c1N</sub>	è la resistenza penetrometrica normalizzata: 21,6 kg/m <sup>2</sup>	
Fattore di scala per la magnitudo <b>MSF</b> :		
		<b>1,8</b>
Fattore di sicurezza alla liquefazione <b>F<sub>L</sub></b> :		
		<b>1,5</b>

**Tabella 11** - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 3 di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n. 7 (Allegato n. 2).

**Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificato**  
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

<u>Committente:</u> Comune di Concordia	<u>Prova n.</u>	8
	<u>Strato n.</u>	2
	<u>Prof.</u>	3 m
<u>Cantiere:</u> Ambito del PSC n. 4	<u>q<sub>c</sub></u>	10,5 kg/cm <sup>2</sup>
	<u>f<sub>s</sub></u>	0,418 kg/cm <sup>2</sup>
<u>Località:</u>	<u>Falda</u>	2,2 m da p.c.
<u>Data:</u> gennaio 2008	<u>Rif.</u>	D.M. 14 settembre 2005
Valutazione del rapporto di tensione ciclica <b>CSR</b> :		
		<b>0,107</b>
$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$		
dove:		
a <sub>max</sub>	è l'accelerazione di picco al piano campagna: 0,19 g	
g	è l'accelerazione di gravità:	
s <sub>v</sub>	è la tensione totale verticale nel sottosuolo: 5700 kg/m <sup>2</sup>	
s' <sub>v</sub>	è la tensione efficace verticale nel sottosuolo: 4900 kg/m <sup>2</sup>	
r <sub>d</sub>	è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica: 0,74	
Valutazione del rapporto di resistenza ciclica <b>CRR</b> da prove CPT: <b>0,127</b>		
$CRR = \exp \left[ \frac{q_{c1N}}{540} + \left( \frac{q_{c1N}}{67} \right)^2 - \left( \frac{q_{c1N}}{80} \right)^3 + \left( \frac{q_{c1N}}{114} \right)^4 - 3 \right]$		
dove:		
q <sub>c1N</sub>	è la resistenza penetrometrica normalizzata: 17,5 kg/m <sup>2</sup>	
Fattore di scala per la magnitudo <b>MSF</b> :		
		<b>1,8</b>
Fattore di sicurezza alla liquefazione <b>F<sub>L</sub></b> :		
		<b>2,1</b>

**Tabella 12**- Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 2 di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n. 8 (Allegato n. 2).

**Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificato**  
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

<u>Committente</u> :Comune di Concordia	<u>Prova n.</u>	7
<u>Cantiere</u> : Ambito del PSC n. 4	<u>Strato n.</u>	4
<u>Località</u> :	<u>Prof.</u>	14,3 m
	<u>q<sub>c</sub></u>	112,3 kg/cm <sup>2</sup>
	<u>f<sub>s</sub></u>	2,38 kg/cm <sup>2</sup>
	<u>Falda</u>	2,6 m da p.c.
<u>Data</u> : gennaio 2008	<u>Rif.</u>	D.M. 14 settembre 2005
Valutazione del rapporto di tensione ciclica <b>CSR</b> :		
		<b>0,166</b>
$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$		
dove:		
a <sub>max</sub>	è l'accelerazione di picco al piano campagna: 0,19 g	
g	è l'accelerazione di gravità:	
s <sub>v</sub>	è la tensione totale verticale nel sottosuolo: 27170 kg/m <sup>2</sup>	
s' <sub>v</sub>	è la tensione efficace verticale nel sottosuolo: 15470 kg/m <sup>2</sup>	
r <sub>d</sub>	è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica: 0,77	
Valutazione del rapporto di resistenza ciclica <b>CRR</b> da prove CPT: <b>0,299</b>		
$CRR = \exp \left[ \frac{q_{c1N}}{540} + \left( \frac{q_{c1N}}{67} \right)^2 - \left( \frac{q_{c1N}}{80} \right)^3 + \left( \frac{q_{c1N}}{114} \right)^4 - 3 \right]$		
dove:		
q <sub>c1N</sub>	è la resistenza penetrometrica normalizzata: 96,1 kg/m <sup>2</sup>	
Fattore di scala per la magnitudo <b>MSF</b> :		
		<b>1,8</b>
Fattore di sicurezza alla liquefazione <b>F<sub>L</sub></b> :		
		<b>3,2</b>

**Tabella 13** - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 4 (sabbie del Po) di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n. 7 (Allegato n. 2).

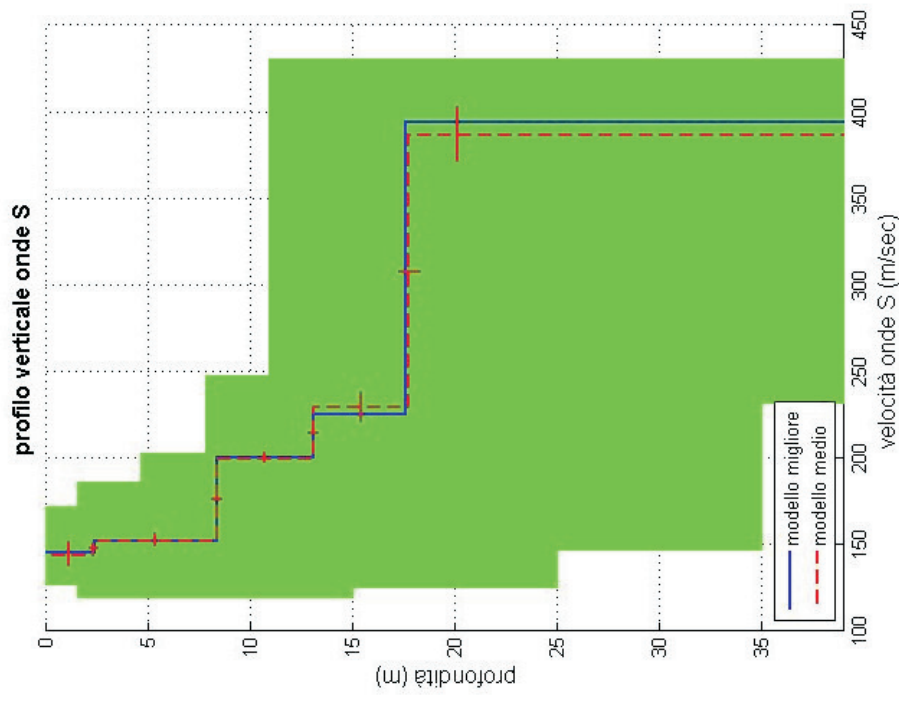
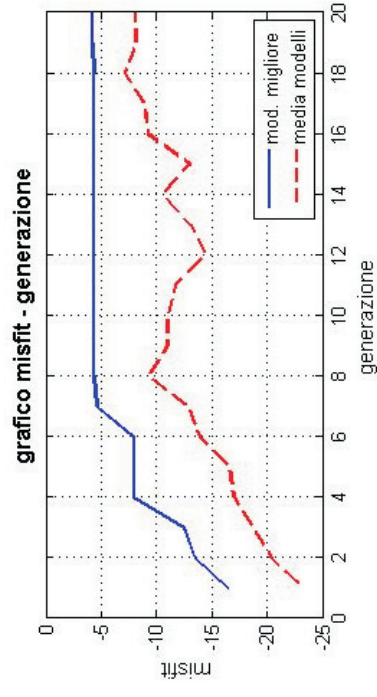
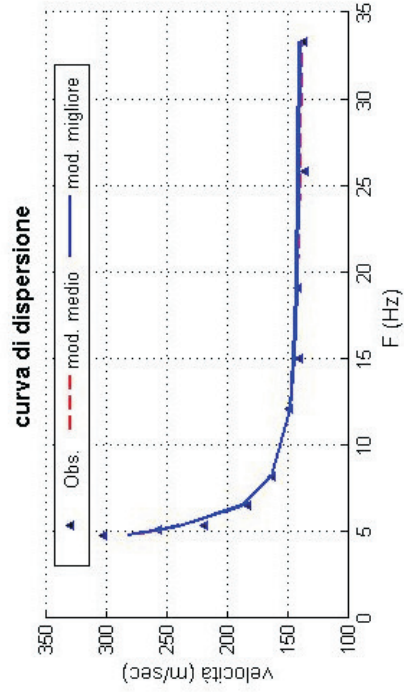
Come si evince dalle tabelle 10,11, 12 e 13 sono sempre stati ricavati valori alti coefficiente di sicurezza (sempre >1,5) che permettono di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati..

#### 4.4.4. Considerazioni conclusive

**In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 4.**

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

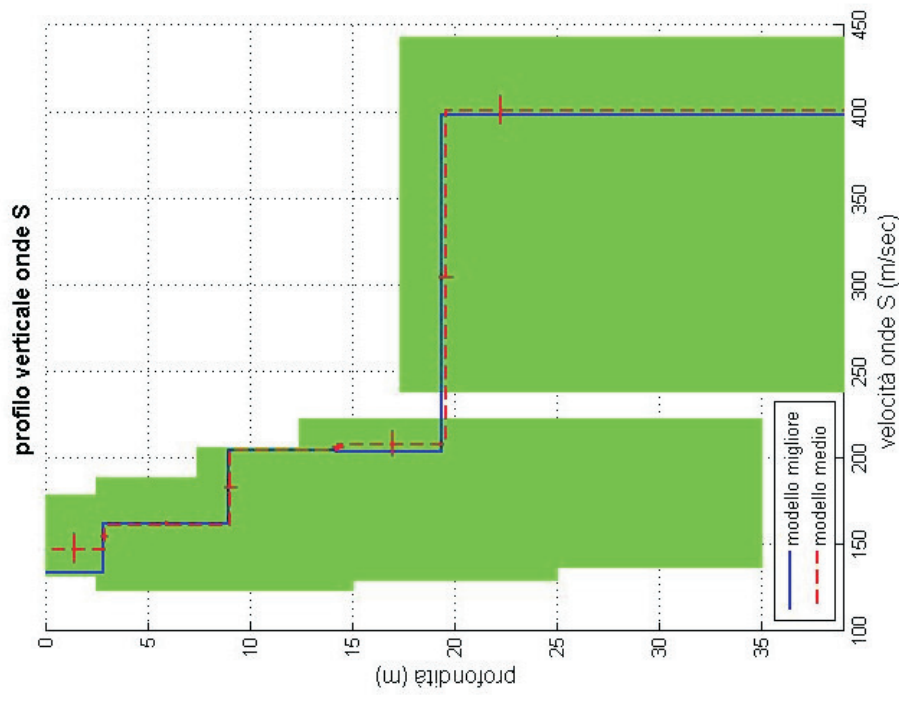
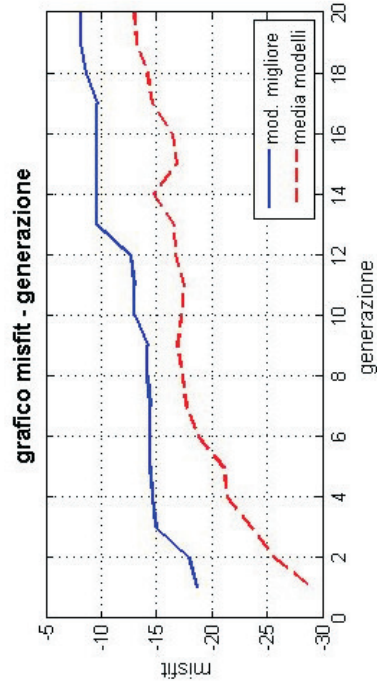
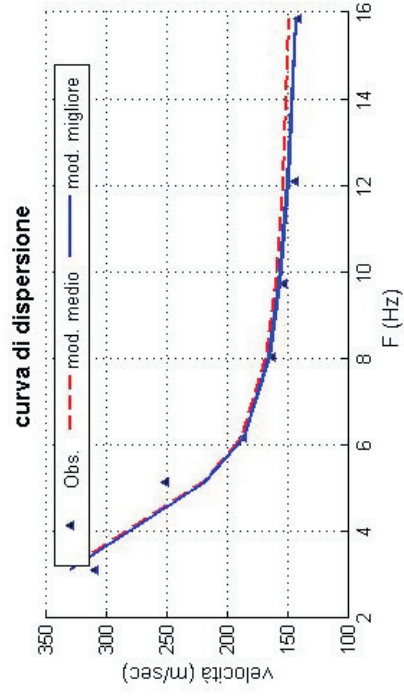




dataset: CONCOR4.DAT  
 curva di dispersione: Concordia 4.txt  
 modello migliore VS30: 271 m/sec  
 modello medio VS30: 268 m/sec







dataset: CONCOR5.DAT  
 curva di dispersione: Concordia 5.txt  
 modello migliore VS30: 257 m/sec  
 modello medio VS30: 260 m/sec



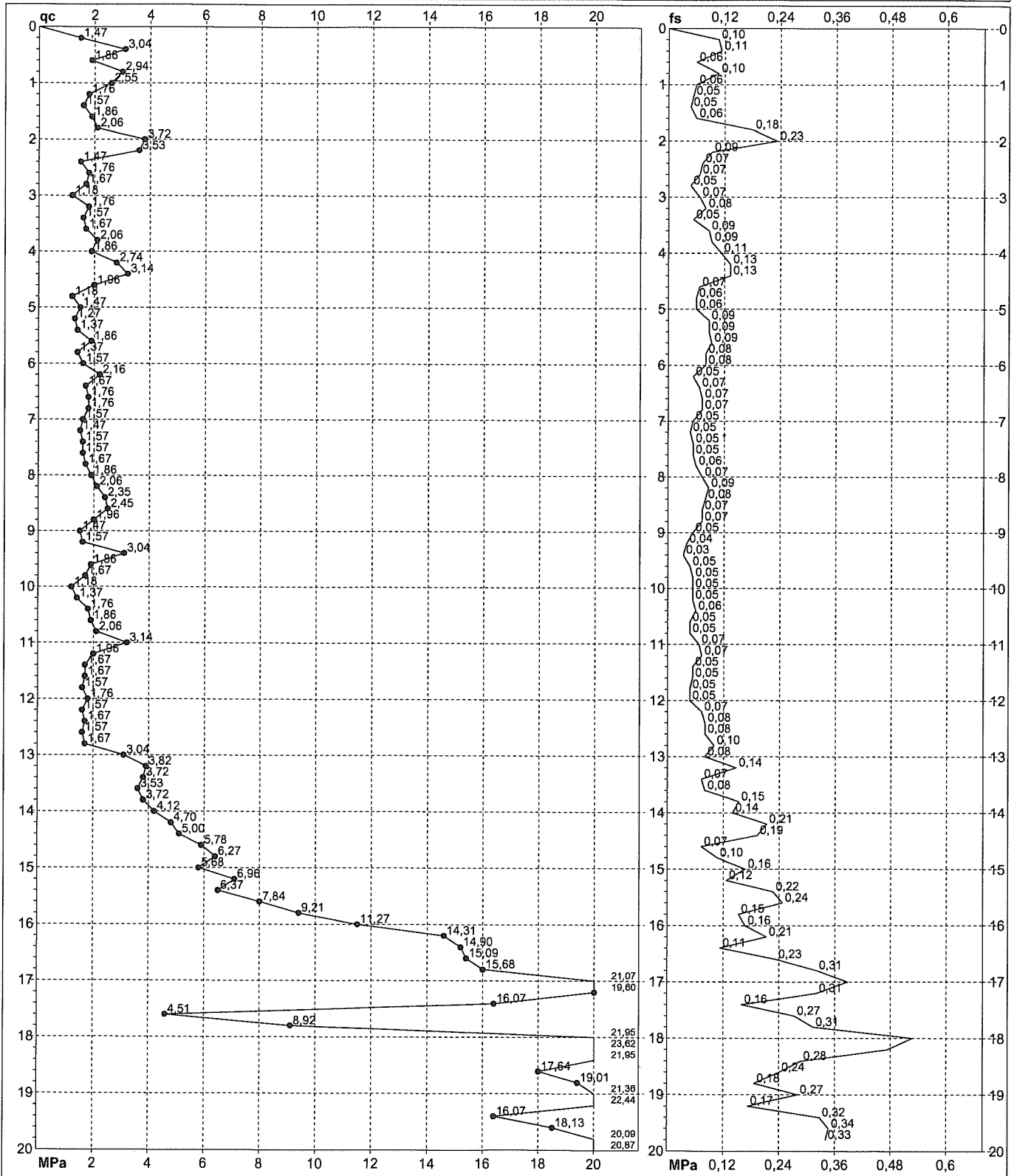
# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	<b>5</b>
certificato n°	01228
n° verb. accett.	0395

Committente: **Studio geologico Arkigeo**  
Cantiere: **Studio terreno di fondazione**  
Località: **Concordia (MO)**

U.M.: **MPa**  
Scala: **1:100**  
Pagina: **2/2**  
Elaborato:  
Data exec.: **16/01/2008**  
Data certificato: **17/01/2008**  
Preforo: **m**  
Falda: **Foro chiuso**



Penetrometro: <b>GOUDA 200 kN</b>	Quota ass.: <b></b>	Lo sperimentatore: <b>Dott. Giuseppe Colucci</b> Il direttore laboratorio: <b>Dott. geo. Pier Luigi Dallari</b>
Responsabile: <b>Dott. Giuseppe Colucci</b>	Corr.astine: <b>kN/ml</b>	
Assistente: <b></b>		

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

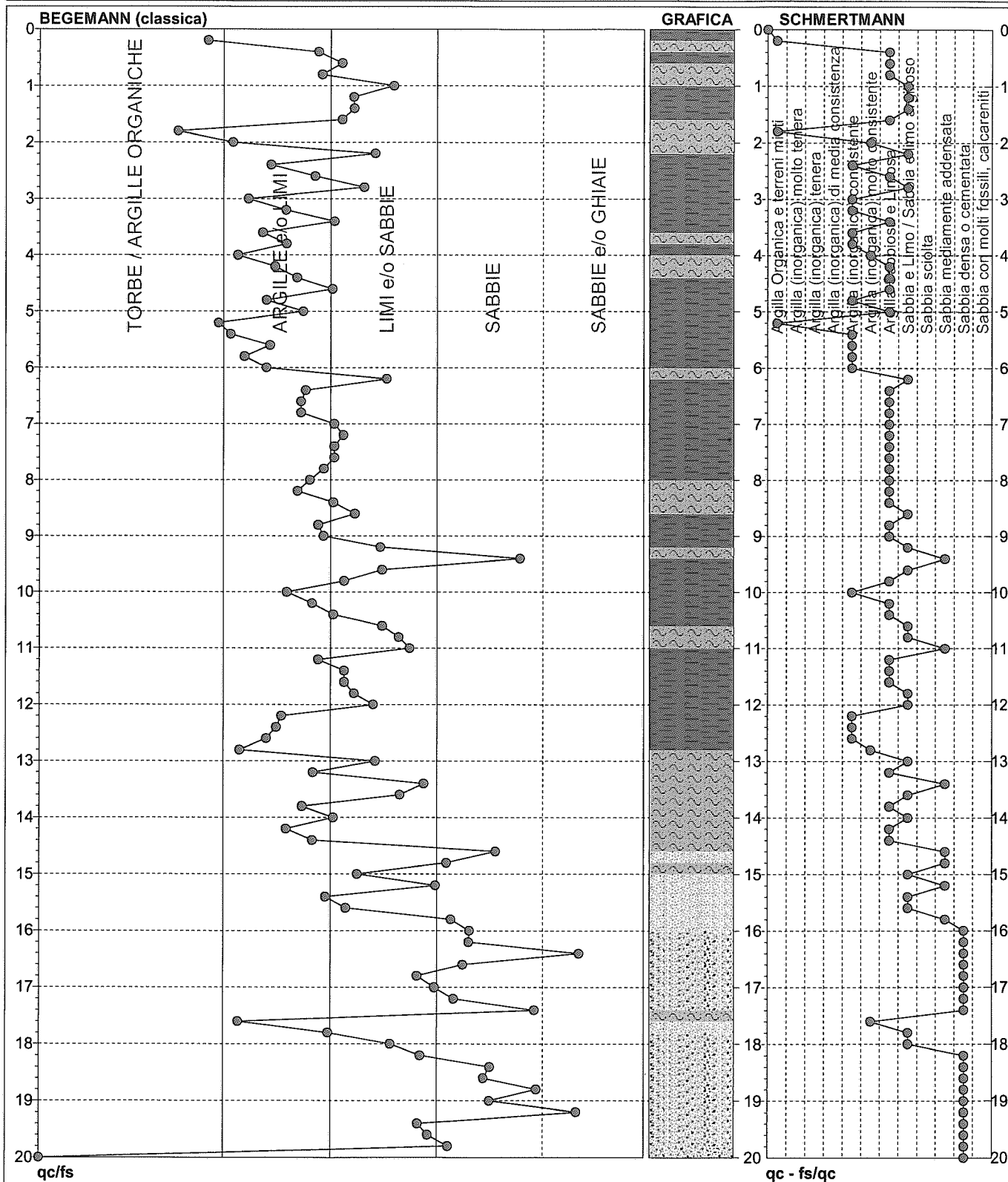
## DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 5

Committente: Studio geologico Arkigeo  
Cantiere: Studio terreno di fondazione  
Località: Concordia (MO)

U.M.: MPa  
Scala: 1:100  
Pagina: 1  
Elaborato:

Data exec.: 16/01/2008  
Preforo: m  
Falda: Foro chiuso



Torbe / Argille organiche : 4 punti,  
Argille e/o Limi : 44 punti,  
Limi e/o Sabbie : 37 punti,  
Sabbie: 13 punti,  
Sabbie e/o Ghiaie : 2 punti,

Argilla Organica e terreni misti: 3 punti,  
Argilla (inorganica) molto tenera: 0 punti,  
Argilla (inorganica) tenera: 0 punti,  
Argilla (inorganica) media consistenza: 0 punti,  
Argilla (inorganica) consistente: 14 punti,  
Argilla (inorganica) molto consistente: 4 punti,

Argilla Sabbiosa e Limosa: 33 punti,  
Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.: 21 punti,  
Sabbia sciolta: 0 punti,  
Sabbia mediamente addensata: 7 punti,  
Sabbia densa o cementata: 17 punti,  
Sabbia con molti fossili, calcareniti: 0 punti,

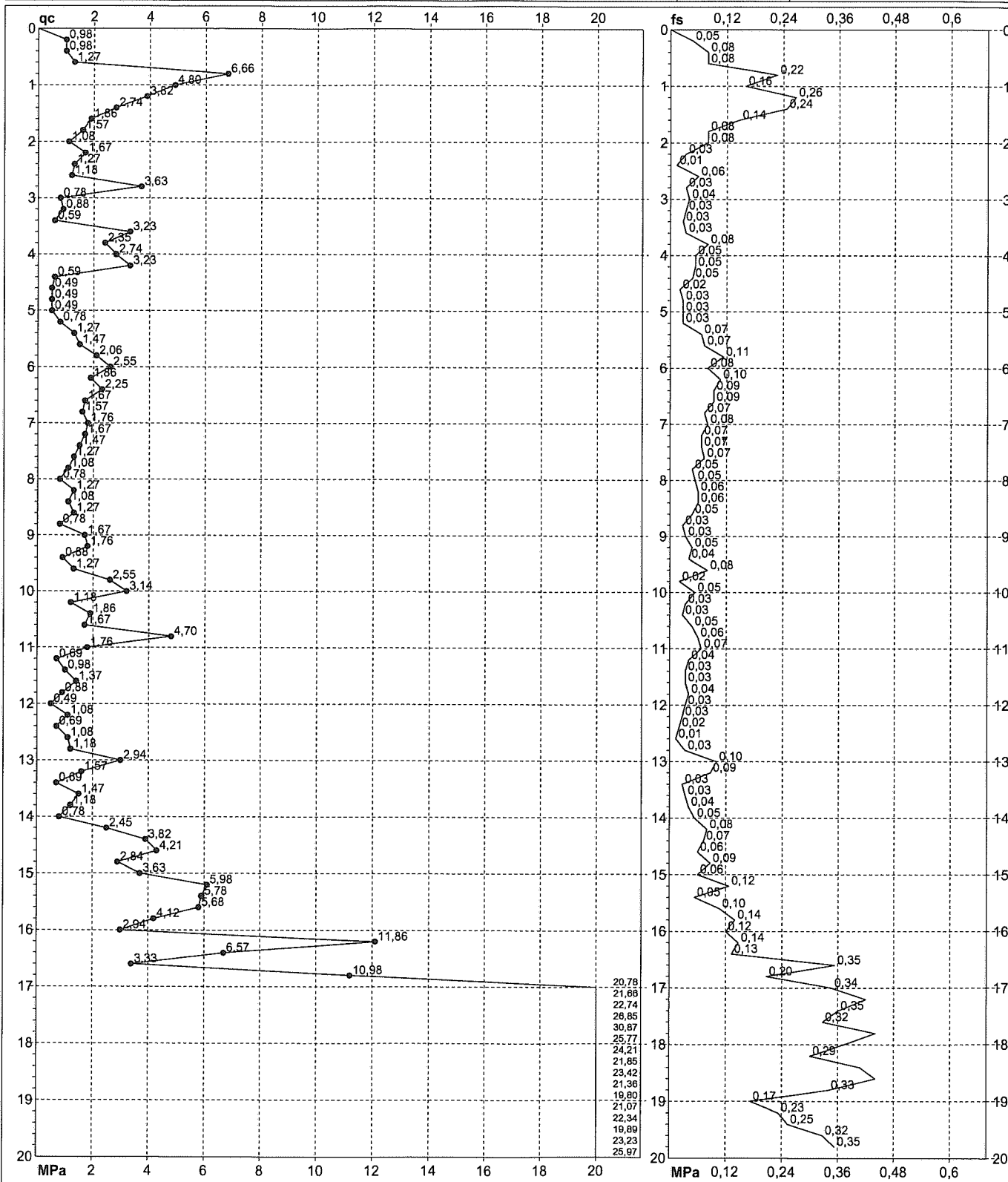
Foro chiuso a -2.0 m da p.c.

# **PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA** **DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

n°	<b>6</b>
certificato n°	01229
n° verb. accett.	0395

Committente: **Studio geologico Arkigeo**  
Cantiere: **Studio terreno di fondazione**  
Località: **Concordia (MO)**

U.M.: **MPa** Data eseg.: **16/01/2008**  
Scala: **1:100** Data certificato: **17/01/2008**  
Pagina: **2/2** Preforo: **m**  
Elaborato: **Falda: -2.40 M**



Penetrometro: **GOUDA 200 kN**  
Responsabile: **Dott. Giuseppe Colucci**  
Assistente:

Quota ass.:  
Corr.astine: **kN/ml**

Lo sperimentatore: **Dott. Giuseppe Colucci**

Il direttore laboratorio: **Dott. geol. Pier Luigi Dallari**

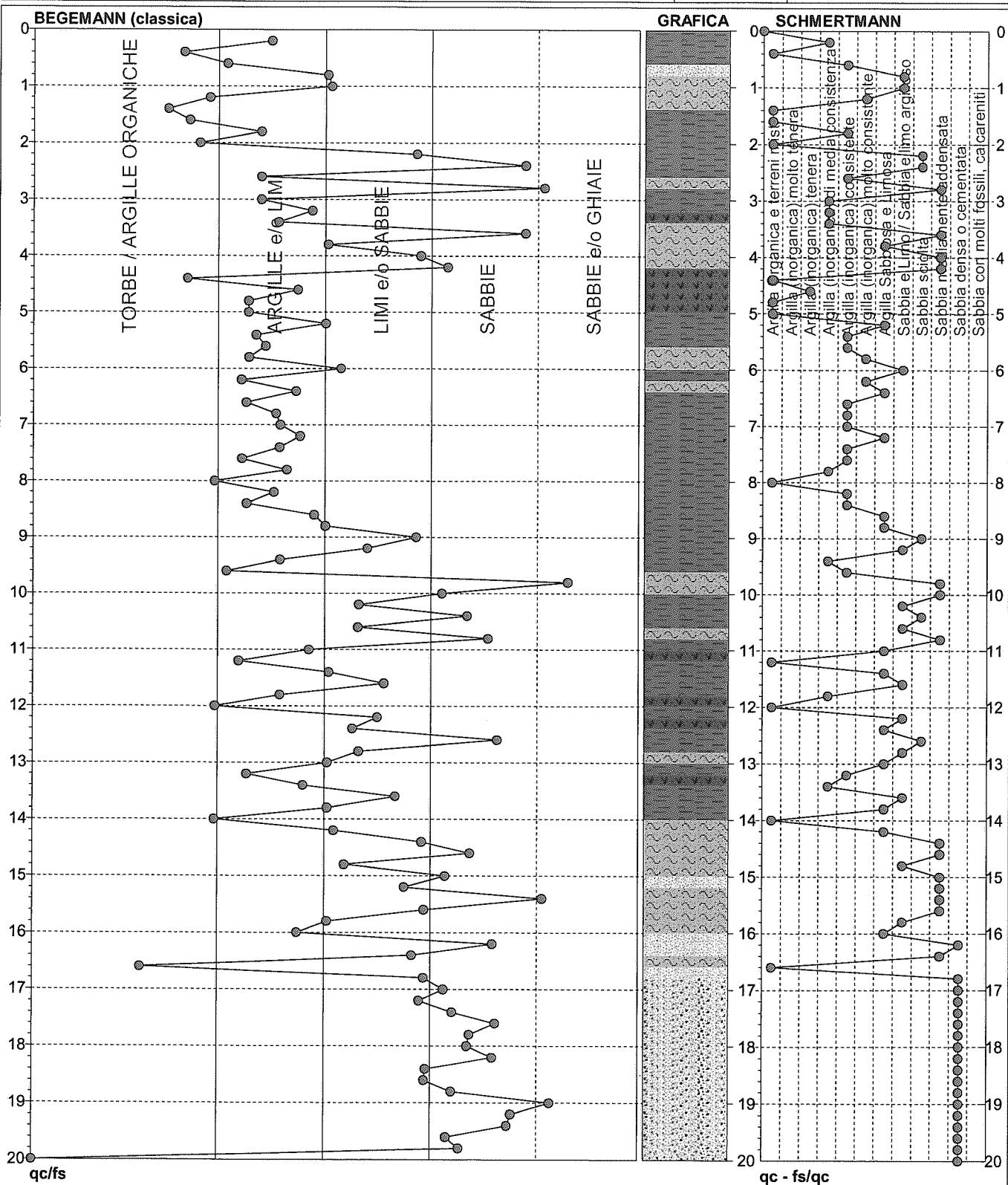
# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 6

Committente: Studio geologico Arkigeo  
Cantiere: Studio terreno di fondazione  
Località: Concordia (MO)

U.M.: MPa  
Scala: 1:100  
Pagina: 1  
Elaborato:  
Data exec.: 16/01/2008  
Preforo: m  
Falda: -2.40 M



Torbe / Argille organiche : 8 punti,  
Argille e/o Limi : 43 punti,  
Limi e/o Sabbie : 24 punti,  
Sabbie: 24 punti,  
Sabbie e/o Ghiaie : 1 punti,

Argilla Organica e terreni misti: 12 punti,  
Argilla (inorganica) molto tenera: 0 punti,  
Argilla (inorganica) tenera: 1 punti,  
Argilla (inorganica) media consistenza: 8 punti,  
Argilla (inorganica) consistente: 14 punti,  
Argilla (inorganica) molto consistente: 3 punti,

Argilla Sabbiosa e Limosa: 13 punti,  
Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso: 12 punti,  
Sabbia sciolta: 5 punti,  
Sabbia mediamente addensata: 14 punti,  
Sabbia densa o cementata: 17 punti,  
Sabbia con molti fossili, calcareniti: 0 punti,

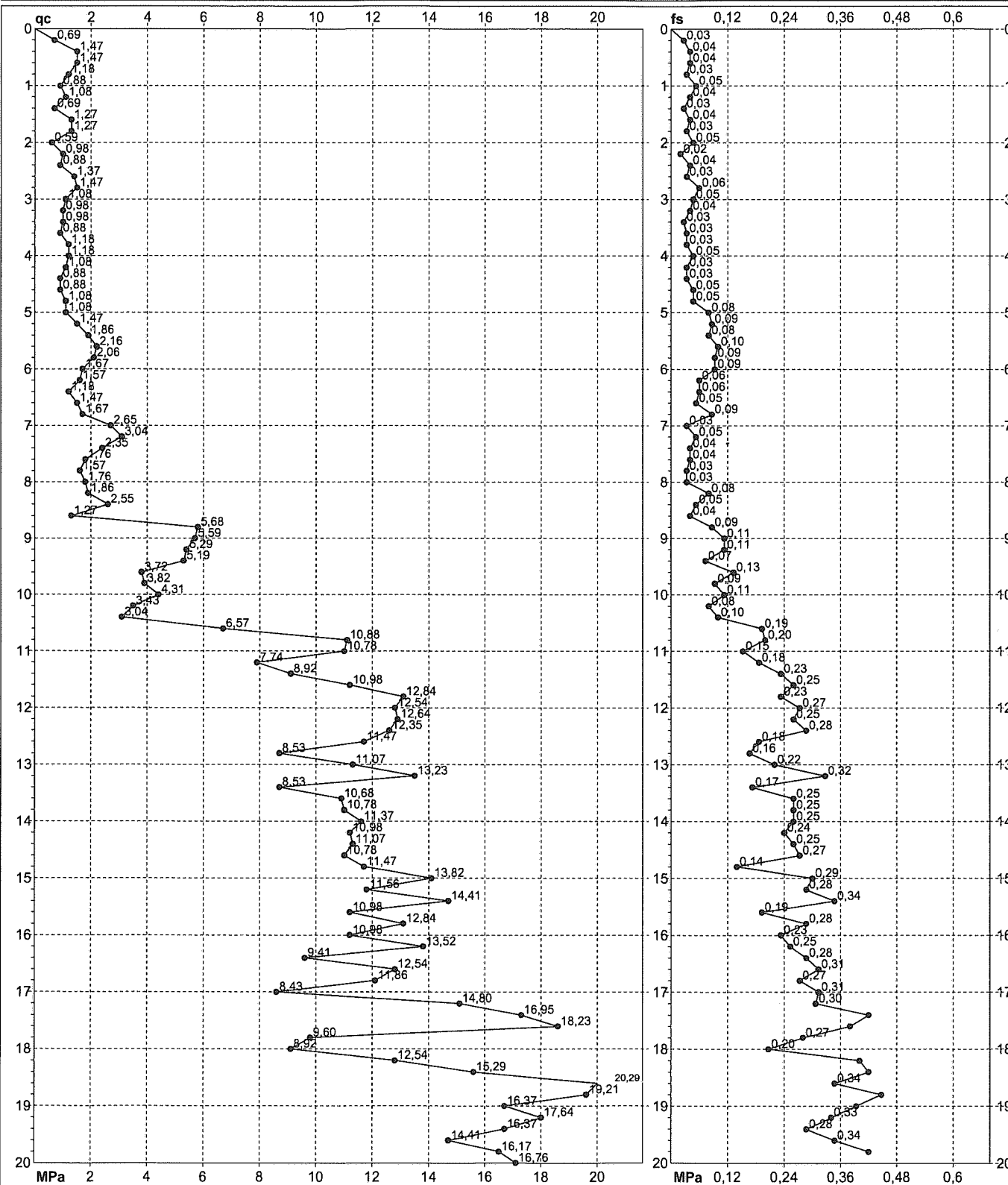
# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	<b>7</b>
certificato n°	01226
n° verb. accett.	0395

Committente: **Studio geologico Arkigeo**  
Cantiere: **Studio terreno di fondazione**  
Località: **Concordia (MO)**

U.M.: **MPa**  
Scala: **1:100**  
Pagina: **2/2**  
Elaborato:  
Data esec.: **15/01/2008**  
Data certificato: **15/01/2008**  
Preforo: **m**  
Falda: **-2.60 m**



Penetrometro: **GOUDA 200 kN**  
Responsabile: **Dott. Giuseppe Colucci**  
Assistente:

Quota ass.:  
Corr.astine: **kN/ml**

Lo sperimentatore: **Dott. Giuseppe Colucci**

Il direttore laboratorio: **Dott. geol. Pier Luigi Dallari**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI LITOLOGIA

n°

7

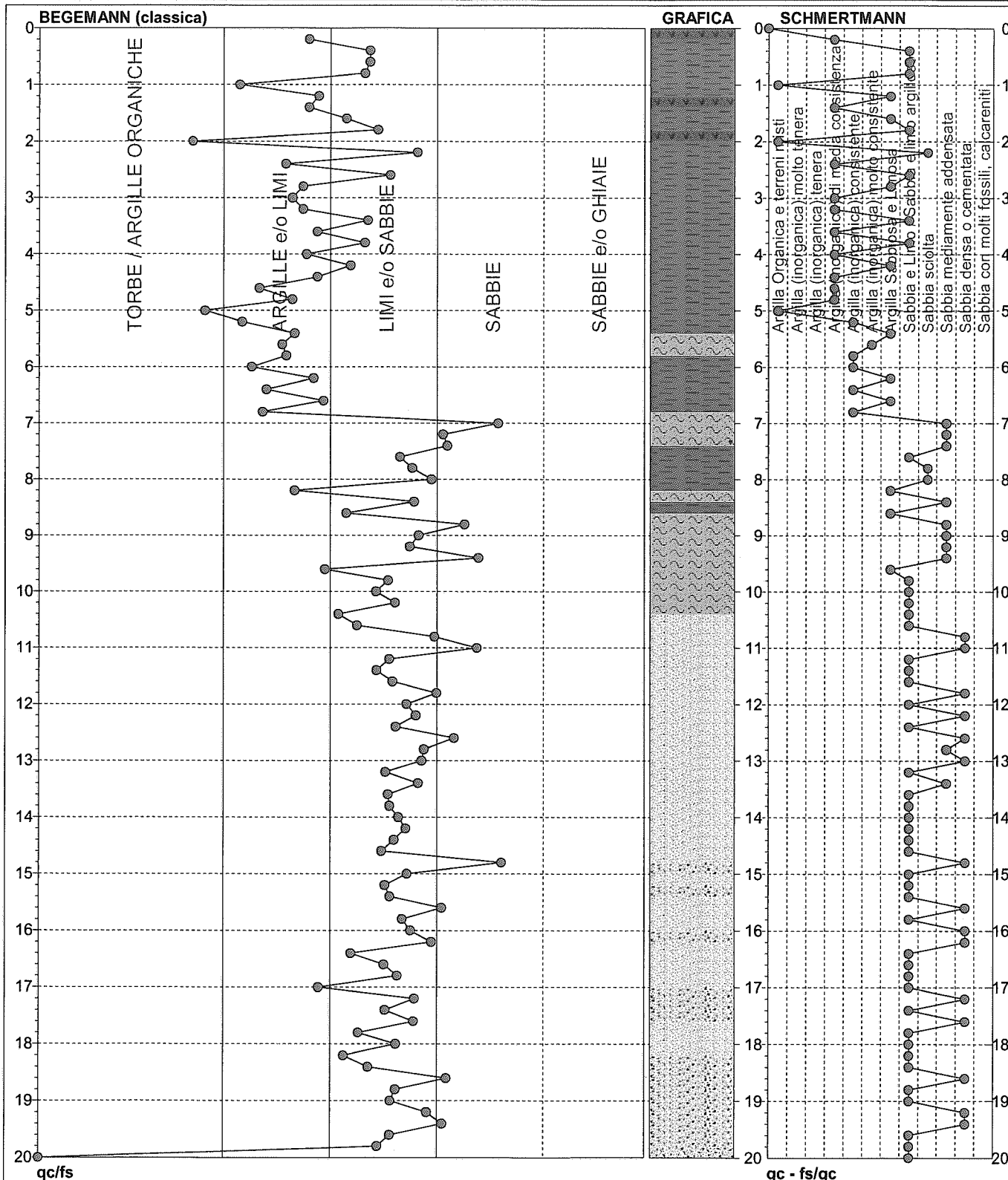
Committente: Studio geologico Arkigeo  
 Cantiere: Studio terreno di fondazione  
 Località: Concordia (MO)

U.M.: MPa  
 Scala: 1:100  
 Pagina: 1  
 Elaborato:

Data exec.: 15/01/2008

Preforo: m  
 Falda:

-2.60 m



Torbe / Argille organiche : 3 punti,  
 Argille e/o Limi : 25 punti,  
 Limi e/o Sabbie : 66 punti,  
 Sabbie: 6 punti,  
 Sabbie e/o Ghiaie : 0 punti,

Argilla Organica e terreni misti: 3 punti,  
 Argilla (inorganica) molto tenera: 0 punti,  
 Argilla (inorganica) tenera: 0 punti,  
 Argilla (inorganica) media consistenza: 10 punti,  
 Argilla (inorganica) consistente: 5 punti,  
 Argilla (inorganica) molto consistente: 1 punti,

Argilla Sabbiosa e Limosa: 10 punti,  
 Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.: 42 punti,  
 Sabbia sciolta: 3 punti,  
 Sabbia mediamente addensata: 10 punti,  
 Sabbia densa o cementata: 15 punti,  
 Sabbia con molti fossili, calcareniti: 0 punti,



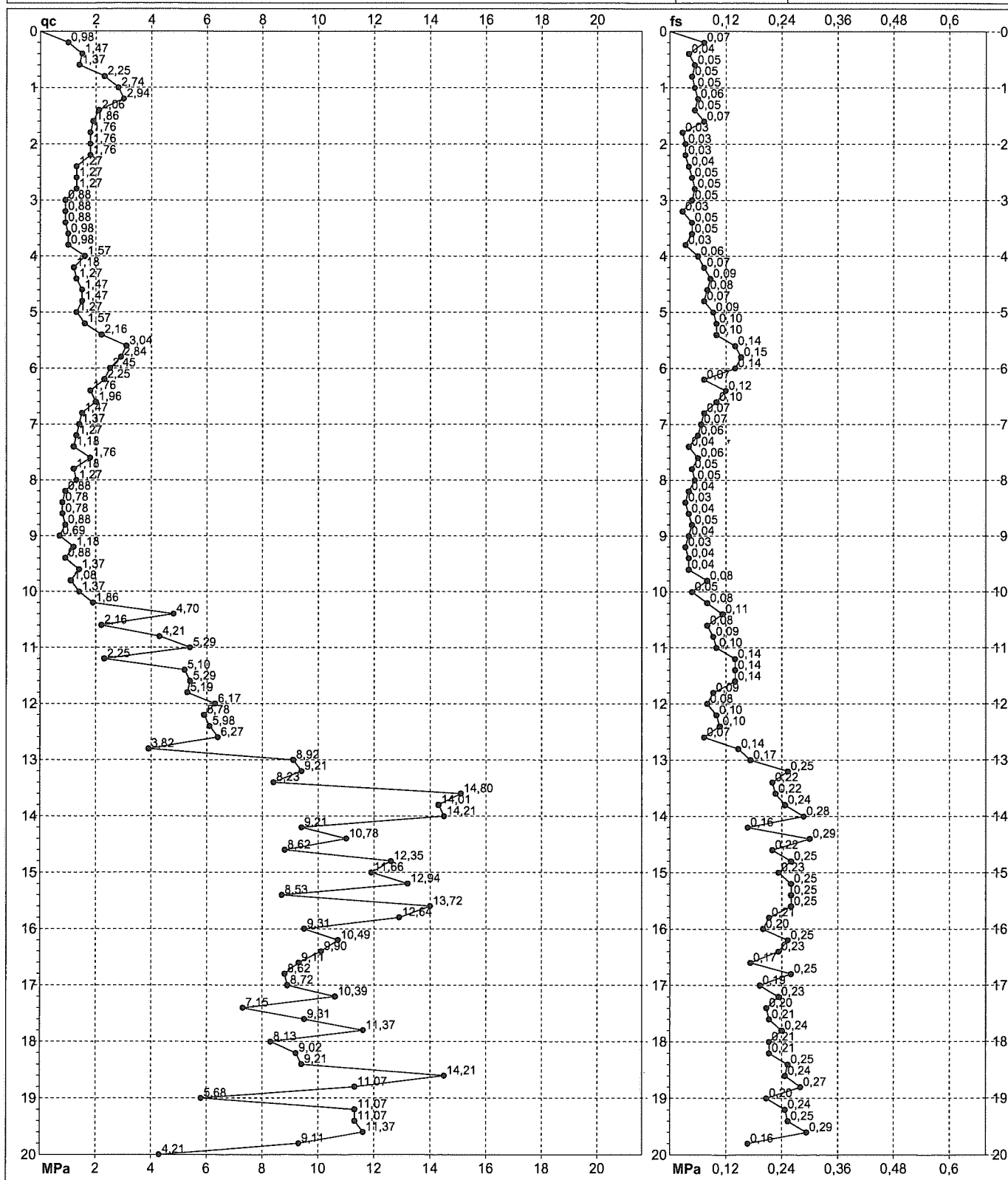
# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	8
certificato n°	01227
n° verb. accett.	0395

Committente: **Studio geologico Arkigeo**  
Cantiere: **Studio terreno di fondazione**  
Località: **Concordia (MO)**

U.M.: **MPa** Data eseg.: 15/01/2008  
Scala: 1:100 Data certificato: 15/01/2008  
Pagina: 2/2 Preforo: m  
Elaborato: Falda: -2.20 m



Penetrometro: **GOUDA 200 kN**  
Responsabile: **Dott. Giuseppe Colucci**  
Assistente:

Quota ass.:  
Corr.astine: **kN/ml**

Lo sperimentatore: **Dott. Giuseppe Colucci**  
Il direttore laboratorio: **Dott. geol. Pier Luigi Dallari**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI LITOLOGIA

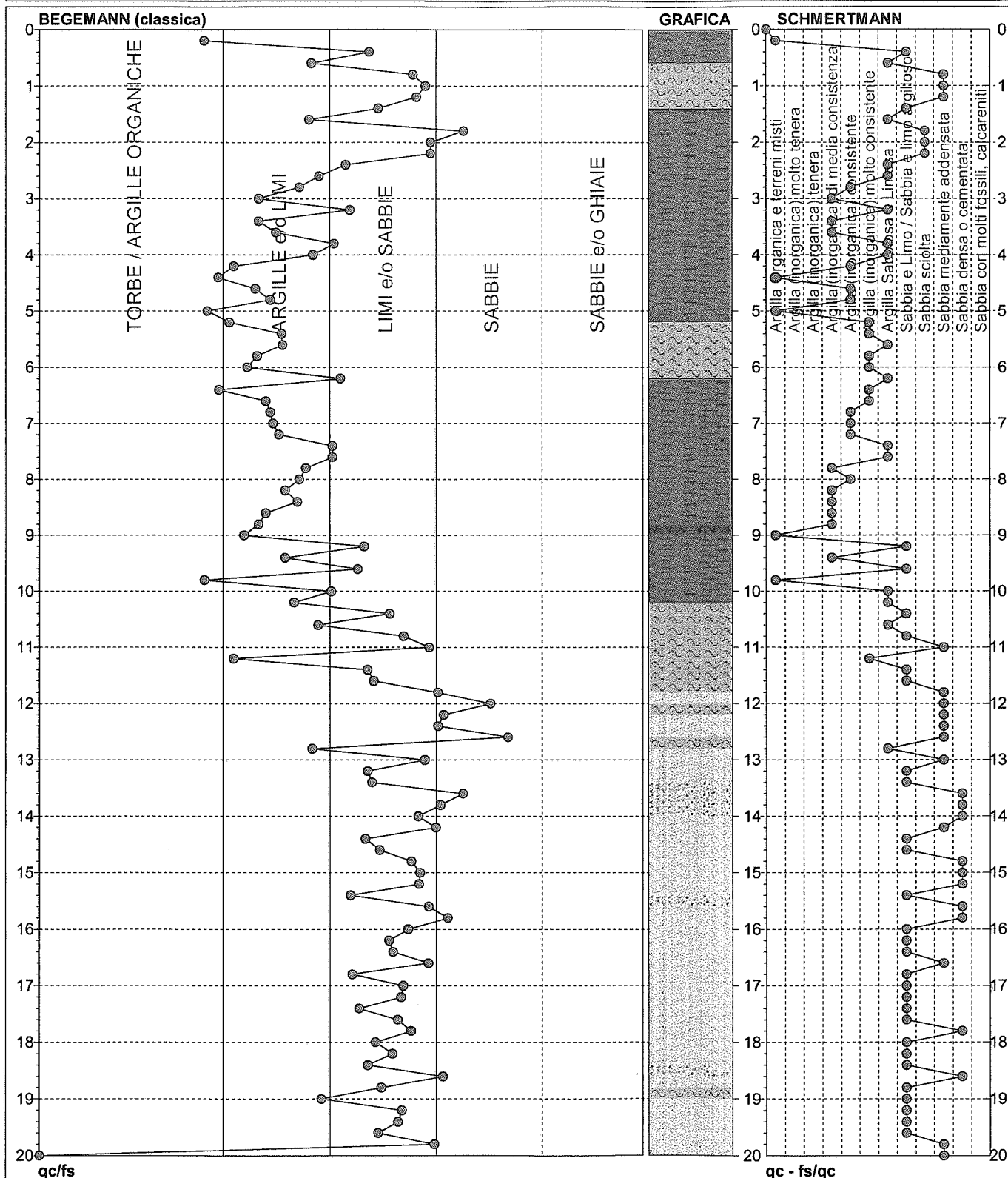
n°

8

Committente: **Studio geologico Arkigeo**  
 Cantiere: **Studio terreno di fondazione**  
 Località: **Concordia (MO)**

U.M.: **MPa**  
 Scala: **1:100**  
 Pagina: **1**  
 Elaborato:

Data exec.: **15/01/2008**  
 Preforo: **m**  
 Falda: **-2.20 m**



Torbe / Argille organiche : 6 punti,  
 Argille e/o Limi : 36 punti,  
 Limi e/o Sabbie : 53 punti,  
 Sabbie: 5 punti,  
 Sabbie e/o Ghiaie : 0 punti,

Argilla Organica e terreni misti: 5 punti,  
 Argilla (inorganica) molto tenera: 0 punti,  
 Argilla (inorganica) tenera: 0 punti,  
 Argilla (inorganica) media consistenza: 9 punti,  
 Argilla (inorganica) consistente: 8 punti,  
 Argilla (inorganica) molto consistente: 7 punti,

Argilla Sabbiosa e Limosa: 15 punti,  
 Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.: 29 punti,  
 Sabbia sciolta: 3 punti,  
 Sabbia mediamente addensata: 13 punti,  
 Sabbia densa o cementata: 10 punti,  
 Sabbia con molti fossili, calcareniti: 0 punti,