

COMMITTENTE:

*Coop. UMBRIA CASA.*

APPROVATO CON DELIBERA C.C.  
N. 113 del 28/08/2006

## RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

COMUNE DI FOLIGNO AMBITO "LE VIOLETTE"

*Piano per la lottizzazione di un'area.*

Perugia, li 26/08/2004



## PREMESSA

Nella presente relazione facente seguito all'incarico ricevuto presso l'Ufficio Tecnico della *Coop. UMBRIA CASA*, vengono esposti i risultati delle indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche condotte in situ ai fini della lottizzazione di un'area, compresa nell'ambito territoriale del Comune di Foligno. In particolare ove indicato in allegato verranno realizzati sette edifici ed é prevista inoltre la costruzione di strade di comunicazione interna, marciapiedi, parcheggi, aree verdi ed interventi connessi con la realizzazione dell'insediamento proposto, quali infrastrutture a rete per distribuzione di acqua, gas, luce ecc. L'area destinata alla realizzazione degli interventi ricade in località *Le Violette* (1° quadrante di N.O. e IV quadrante di N.E. del F° 131 della Carta d'Italia, particelle catastali n° 550, 360, 123, 743, 749, 746, 15, 126, 520 e 527 del F° 213 del Comune di Foligno, vedi allegati).

La finalità del presente studio condotto tramite la analisi della situazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica complessiva è stata pertanto quella di stabilire l'eventuale fattibilità degli interventi necessari, la stratigrafia presente ed i parametri fisici di massima caratteristici dei terreni occupanti il volume significativo da valutare in sede di progetto preliminare, nonché l'attuale ed il futuro grado di stabilità geomorfologica e gravitativa in prospettiva sismica della zona nel suo complesso ed in particolare nelle aree destinate alla realizzazione dei singoli interventi (Il Comune di Foligno è inserito nell'ambito delle zone sismiche S=9, legge 25 novembre 1962, n° 1684 e successive modificazioni e integrazioni). A tal fine è stata condotta una indagine geognostica in sito che ha permesso di valutare le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche di massima dell'area di intervento.

La presente relazione, condotta sulla base di quanto previsto dal D.M. del 11/3/'88, è costituita dalle seguenti sezioni:

- *Premessa.*
- *Inquadramento geomorfologico.*
- *Inquadramento geologico e stratigrafico.*
- *Situazione idrogeologica.*
- *Ipotesi di reazione sismica.*
- *Caratterizzazione fisico meccanica di massima dei terreni presenti.*
- *Considerazioni e note conclusive.*

**ALLEGATI:**

- *Stralcio Carta Topografica I.G.M. in scala 1/25.000.*
- *Mappa catastale in scala 1/2.000 con ubicazione delle prove penetrometriche eseguite.*

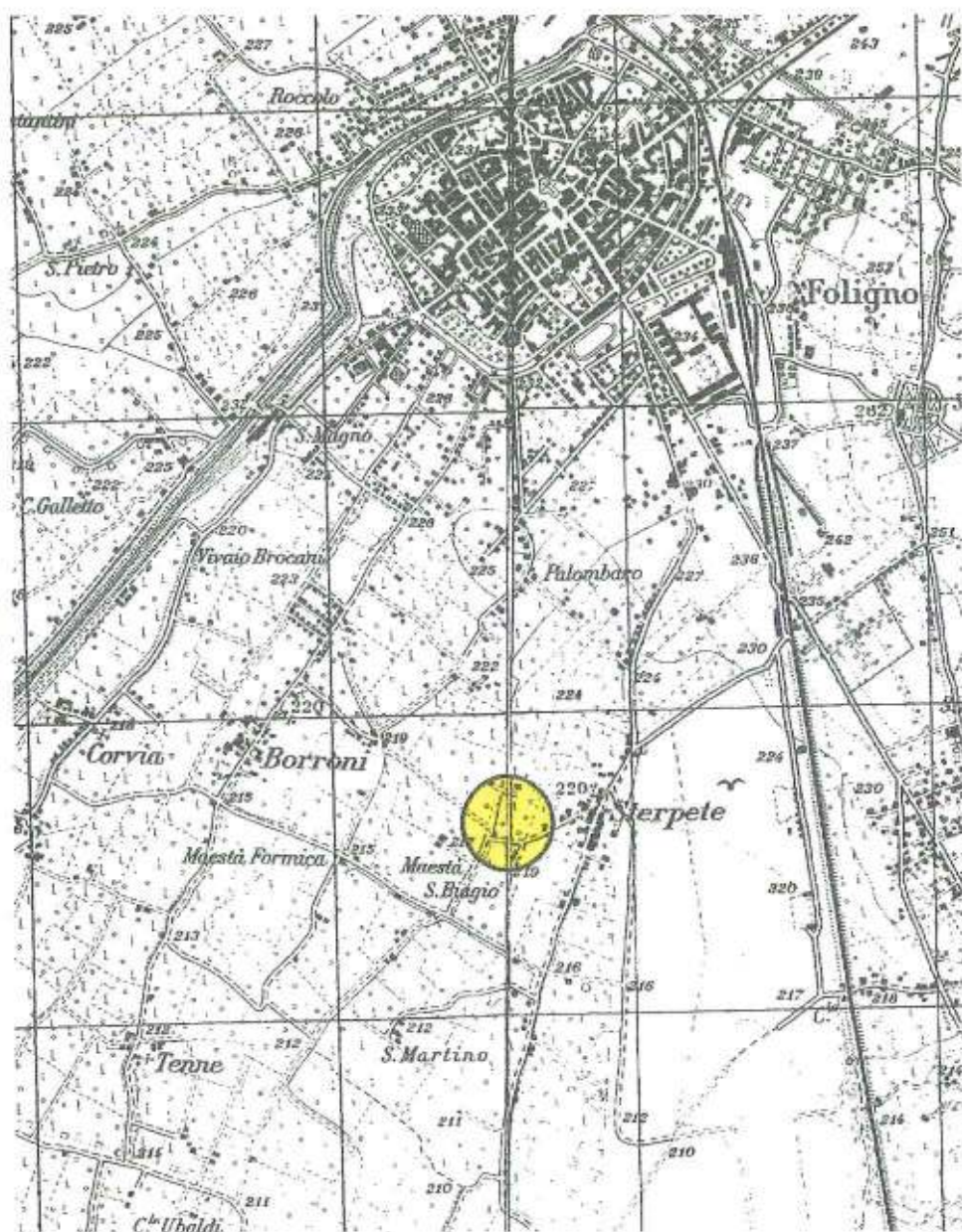
# Stralcio carta topografica I.G.M.

Scala 1/25.000

Foglio 131 della Carta d'Italia I quadrante di N.O. e IV quad di N.E.



Ubicazione dell'area indagata



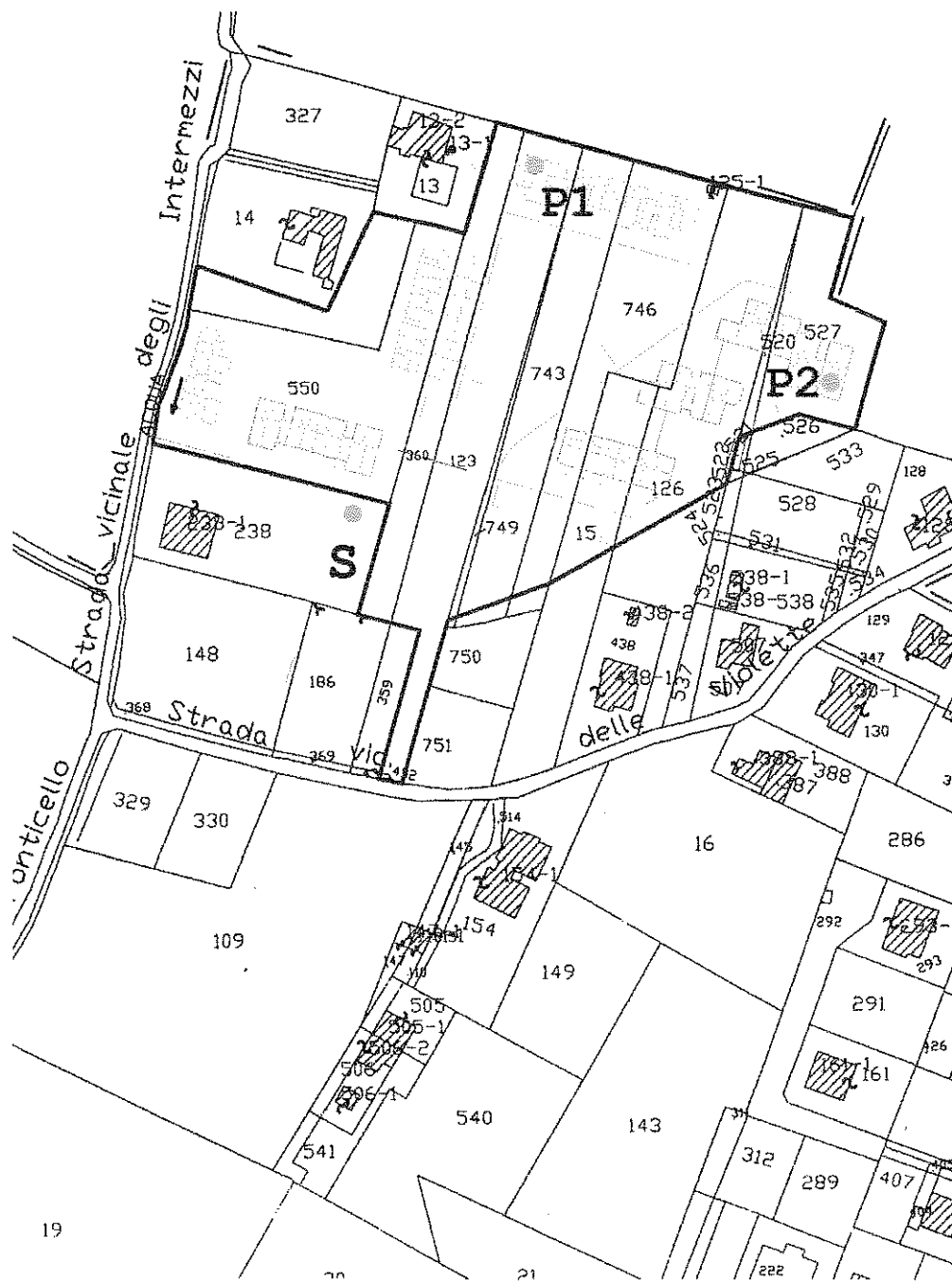
# Stralcio mappa catastale

Scala 1/2.000

Particelle catastali n° 550, 360, 123, 743, 749, 746, 15, 126, 520 e 527 del F° 213 del Comune di Foligno

- S** ● Ubicazione dello scavo osservato
- P1** ● Ubicazione delle prove penetrometriche realizzate

 Fabbricati in progetto



## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di lottizzo è costituita da termini di origine continentale ricoperti da un orizzonte a spessore variabile formato da terreno vegetale. Essa presenta morfologia superficiale pianeggiante e tale caratteristica permette di escludere la presenza di tutti i possibili fenomeni di instabilità determinati dalla azione della gravità quali: frane, creeping e solifluzione. La quota sul livello del mare è di circa 218 mt. mentre per quanto riguarda la naturale evoluzione geomorfologica si può affermare che presenta caratteristiche e velocità tali da non costituire pericolo per il complesso di opere da realizzare. L'area in passato è stata fatta oggetto di modesti interventi antropici che non hanno causato l'insorgere di fenomeni di dissesto di tipo idrogeologico. In fase di urbanizzazione verranno realizzati interventi di sistemazione e regolarizzazione, che prevederanno anche la raccolta la regimazione e l'allontanamento delle acque superficiali. Le deboli pendenze infatti assicurano l'opportunità di realizzare agevolmente una efficiente rete di raccolta delle acque, che pertanto potranno essere facilmente regimate ed allontanate determinando l'assenza di fenomeni di allagamento e ristagno. Allo stato attuale non è stata rilevata la presenza di fenomeni di erosivi areali o localizzati in grado di costituire pericolo per la futura condizione di stabilità e funzionalità delle opere da realizzare, mentre la velocità di evoluzione morfologica è tale da essere ampiamente compatibile con la realizzazione degli interventi proposti. Si può pertanto concludere che sussistono condizioni geomorfologiche idonee e particolarmente favorevoli alla realizzazione di quanto descritto in premessa.

---

### Consulenze Geologiche Dott. Geol. Roberto Raspa

Studio Str. San Pietrino 1 Ter 2 Perugia Tel/Fax 075/5006752-328/8685009

Abitaz. Via XX Settembre n. 28 Perugia Tel. 075/5724460

e-mail: [studiogeologia@libero.it](mailto:studiogeologia@libero.it)

P. IVA 01986160545



## INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO

Per la definizione delle caratteristiche geologiche e stratigrafiche del sito di intervento, è stata effettuata una indagine penetrometrica consistita nella realizzazione di due prove nei punti indicati in allegato, che hanno trovato conclusione per rifiuto alla penetrazione rispettivamente alla profondità di 2,6 e 4,8 metri dal piano di campagna, inoltre la favorevole presenza di uno scavo aperto ha permesso l'investigazione diretta dei terreni presenti per una profondità di circa tre metri. L'area è costituita da terreni di origine continentale formati da alluvioni fluvio lacustri con età di formazione risalente al Pleisto - Olocene . Essi sono costituiti dalla intercalazione tra livelli, liste e lenti di materiali a differente competenza granulometrica, variamente disposte ed interdigitate a costituzione del pacco sedimentario. In particolare ove evidenziato in allegato è stata rilevata la presenza di uno scavo aperto che ha permesso l'investigazione diretta dei terreni per una profondità di circa tre metri e mezzo. Al disotto di un orizzonte costituito da terreno vegetale di spessore piuttosto modesto, sono stati reperiti ciottoli poligenici calcarei, appiattiti, arrotondati ed embriciati, in fortemente subvalente matrice limo sabbiosa, come evidenziato nella fotografia allegata:



Le prove penetrometriche del resto, sono state effettuate fino a quando hanno incontrato il rifiuto alla penetrazione imposto dalle caratteristiche meccaniche dei terreni che si ritiene possano presentare natura analoga a quella rilevata direttamente nello scavo suddetto. La cessazione delle prove è avvenuta rispettivamente alle profondità di 2,6 e 4,8 metri dal piano di campagna. Esse evidenziano la presenza di terreni che nella parte più superficiale sono di tipo limo argilloso e limo sabbioso, mentre all'aumentare della profondità dal rapporto tra resistenza alla punta e resistenza laterale che lo strumento ha incontrato all'atto della infissione nel terreno, è possibile rilevare che i terreni tendono ad assumere caratteristiche prettamente attritive. Le informazioni raccolte ed inerenti la realizzazione di alcuni pozzi in zona, hanno inoltre evidenziato che la presenza delle ghiaie è estensibile a profondità di decine di metri dal piano di campagna e pertanto allo stato dei fatti all'intero volume significativo. Al sunto per l'area di intervento è possibile definire la presenza di un orizzonte



di ricopertura di natura limo argillosa e sabbiosa a spessore variabile, che da cinquanta centimetri a circa cinque metri, che sfuma gradualmente per assumere una natura prettamente ghiaiosa. Il rilevamento superficiale non ha evidenziato elementi riconducibili a fenomeni tettonici attivi.

---

**Consulenze Geologiche Dott. Geol. Roberto Raspa**

Studio Str. San Pietrino 1 Ter 2 Perugia Tel/Fax 075/5006752-328/8685009

Abitaz. Via XX Settembre n. 28 Perugia Tel. 075/5724460

e-mail: [studiogeologia@libero.it](mailto:studiogeologia@libero.it)

P. IVA 01986160545

## **CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SITO E DELLA FALDA.**

Le acque superficiali defluiscono dall'area in oggetto a seguito di fenomeni di evapotraspirazione e ruscellamento superficiale diffuso e canalizzato all'interno di canali naturali ed artificiali, realizzati per la regimazione della acque nelle circostanti aree antropizzate, oltre che per assorbimento diretto. In fase di studio della lottizzazione verrà progettata una rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche. Per quanto riguarda le modalità di circolazione ed accumulo delle acque profonde è possibile affermare che l'area in esame costituisce un bacino alluvionale nell'ambito del quale vengono a raccogliersi le acque di deflusso superficiale e profondo derivanti dalle aree pianeggianti circostanti e dai rilievi montuosi calcarei presenti a nord e ad est. Le acque che percolano in maniera diretta o raggiungono l'area in oggetto mediante meccanismi di circolazione idrica profonda, saturano i sedimenti e determinano la formazione di un acquifero continuo il cui livello statico è stato individuato alla profondità di circa 6 metri dal piano di campagna, in corrispondenza di un pozzo presente all'interno dell'area in esame. L'area di intervento è sulla base delle precedenti considerazioni idonea dal punto di vista idrogeologico alla realizzazione delle opere nelle tipologie previste, in ogni caso previa valutazione caso per caso delle condizioni idrogeologiche caratteristiche di ogni singolo lotto edificatorio.

---

**Consulenze Geologiche Dott. Geol. Roberto Raspa**

Studio Str. San Pietrino 1 Ter 2 Perugia Tel/Fax 075/5006752-328/8685009

Abitaz. Via XX Settembre n. 28 Perugia Tel. 075/5724460

e-mail: [studiogeologia@libero.it](mailto:studiogeologia@libero.it)

P. IVA 01986160545

## IPOTESI DI REAZIONE SISMICA

L'area in studio è inserita in classe di sismicità 2  $S=9$  (accelerazione convenzionale 0,07g).

E' pertanto opportuno che in via ipotetica siano verificate le condizioni litostratigrafiche, litologiche e morfologiche, che in caso di sisma possano determinare fenomeni di amplificazione locale dell'onda.

Per i terreni ricadenti nella classe di sismicità 2 in particolare debbono essere verificati:

La possibile amplificazione per effetti morfologici, la possibilità di innesco di cedimenti, cedimenti differenziali, fenomeni gravitativi e liquefazione dei terreni. Nel caso in esame poiché si è in presenza di una zona praticamente pianeggiante, si ritiene non esistano particolari condizioni in cui potrebbe verificarsi un fenomeno di ampliamento locale dell'onda sismica conseguente ad effetti morfologici. Si può inoltre affermare che i terreni in posto a causa delle loro caratteristiche fisiche ed in relazione ai valori dei carichi impartiti, non sono suscettibili a subire fenomeni di cedimento totale e differenziale in conseguenza al manifestarsi di azioni sismiche. Si esclude inoltre che possano verificarsi a verificare fenomeni di liquefazione, poiché per questi è necessaria la presenza di terreni incoerenti, saturi, privi di cementazione, aventi caratteristiche granulometriche ben definite, condizioni che invece non si manifestano nel caso in questione. In merito alla possibilità di innesco di fenomeni gravitativi sempre in relazione alla natura pianeggiante della zona, si esclude che possano verificarsi a verificare.

---

### Consulenze Geologiche Dott. Geol. Roberto Raspa

Studio Str. San Pietrino 1 Ter 2 Perugia Tel/Fax 075/6006752-328/8685009

Abitaz. Via XX Settembre n. 28 Perugia Tel. 075/5724460

e-mail: studiogeologia@libero.it

P. IVA 01986160545

## CARATTERIZZAZIONE FISICO MECCANICA DI MASSIMA DEI TERRENI PRESENTI

Per la definizione delle caratteristiche stratigrafiche e meccaniche di massima dei terreni presenti, è stata effettuata una indagine penetrometrica che ha permesso l'investigazione dei terreni presenti fino alla profondità di circa cinque metri dal piano di campagna. L'indagine è stata realizzata mediante uno strumento costruito dalla "DEEP DRILL s.r.l." di Ferrara allestito su un cingolato del peso complessivo di 800 kg, in grado di fornire una spinta statica pari a 12 tonnellate. Il sistema di contrasto è automatico ed è realizzato tramite due ancore elicoidali infisse nel terreno dalla macchina stessa la quale è dotata di una cella di carico idraulica con lettura dei valori di resistenza su due manometri a scala differenziata che garantiscono una precisione pari a  $\pm 0,5 \text{ kg/cm}^2$ . Si tratta di un penetrometro meccanico di tipo (CPT-M) con punta costituita da un cono dotato di manicotto di frizione ( punta di tipo "Bergmann" ). E' disponibile una batteria di aste della lunghezza complessiva pari a 25 metri dotate di un diametro esterno di 36 mm X 1000 di lunghezza e del peso di 7,5 Kg ciascuna. La macchina è in grado di eseguire prove penetrometriche dinamiche di tipo super pesante (DPSH) conformi alle normative internazionali (ISSMFE, 1988). L'infissione della punta in questo caso avviene tramite la caduta di un maglio del peso di 63,5 Kg dalla altezza di 0,75 mt. E' pure possibile l'esecuzione di prove penetrometriche standard S.P.T. in foro. La batteria di aste disponibile per tale prova ha anche in questo caso una lunghezza complessiva di 25 mt.

In particolare sono state eseguite due prove statiche nei punti indicati in allegato, che hanno rispettivamente raggiunto le profondità di 2,6 e 4,8 metri dal piano di campagna e che in tutti e due i casi sono state interrotte per rifiuto imposto dai terreni alla penetrazione della punta. Durante l'esecuzione delle prove sono stati misurati i valori di resistenza che la punta ed il

manicotto hanno alternativamente incontrato all'atto della infissione. Tali prove normalizzate permettono di valutare mediante la applicazione di alcune relazioni matematiche di tipo semi empirico di validità comprovata da numerose esperienze, alcuni dei più comuni parametri utilizzati nella meccanica delle terre. Dalla analisi dei diagrammi ottenuti opportunamente depurati da influenze locali è possibile definire che ovunque superficialmente è presente un orizzonte a spessore variabile da 0 a circa cinque metri, costituito da terreni di natura limo argillosa e sabbiosa di caratteristiche meccaniche discrete e che tali caratteristiche meccaniche crescono con continuità all'aumentare della profondità fino a raggiungere valori molto elevati. I risultati dell'indagine eseguita indicano che nel sito di intervento esistono condizioni geologiche, stratigrafiche e geotecniche idonee alla realizzazione dei fabbricati in esame, per i quali a seguito della corretta scelta, dimensionamento, attestazione e realizzazione delle fondazioni i cedimenti potranno verificarsi in forma contenuta nei limiti della ammissibilità. Infatti in linea generale è possibile affermare che l'area di intervento è interessata dalla presenza di termini di origine fluvio lacustre costituiti dalla ritmica intercalazione tra livelli, liste e lenti di materiali di natura differente e differenti caratteristiche meccaniche. Queste risultano disperse entro un range di variabilità non molto elevato e in alcun caso si ritiene che possano scadere oltre valori limite molto bassi e tali da imporre fondazioni profonde o particolari. Sono state definite le caratteristiche geotecniche di massima dei terreni presenti e l'ipotizzabili tipologie fondali da realizzare in fase di costruzione degli edifici. Si ritengono idonei alla attestazione delle fondazioni delle strutture, che potranno essere di tipo superficiale, i terreni di origine fluvio lacustre reperibili a partire da profondità convenienti. Essi presentano caratteristiche meccaniche medie ed elevate, nonchè tali da permettere l'agevole dimensionamento delle strutture. Risulterà comunque necessario determinare le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche di dettaglio dei terreni presenti nell'ambito del

---

**Consulenze Geologiche Dott. Geol. Roberto Raspa**

Studio Str. San Pietrino 1° Ter 2 Perugia Tel/Fax 075/5006752-328/8685009

Abitaz. Via XX Settembre n. 28 Perugia Tel. 075/5724460

e-mail: [studiogeologia@libero.it](mailto:studiogeologia@libero.it)

P. IVA 01986160545

volume significativo nell'area di influenza di ciascuna opera da realizzare. Ciò dovrà essere effettuato in fase di redazione degli elaborati esecutivi anche ai sensi di quanto previsto dal D.M. 11/03/88 sezione H. Eventuali fondazioni da realizzare a supporto dei vari interventi di urbanizzazione dell'area potranno essere attestate superficialmente e dovranno interessare unicamente terreni in posto reperibili al disotto dell'orizzonte di terreno vegetale. Esse per interventi di modesta entità potranno essere dimensionate sulla base dei parametri geotecnici di massima di seguito stimati. Qualora fosse necessaria la progettazione di interventi di urbanizzazione di media o elevata incidenza sul territorio, risulterà necessaria la puntuale definizione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche di dettaglio del sito di intervento. Vengono di seguito stimati su base ampiamente cautelativa i successivi parametri geotecnici di massima per i limi argillosi e sabbiosi reperibili a partire da circa cinquanta centimetri dal piano di campagna:

- $\gamma = \text{Peso di volume del terreno } T/mc = 1,85$
- $\phi = \text{Angolo di attrito interno} = 29^\circ$
- $C = \text{Coesione} = 0 T/mq$

Mentre alle ghiaie presenti alla base di questi potranno essere attribuiti i successivi parametri:

- $\gamma = \text{Peso di volume del terreno } T/mc = 1,8$
- $\phi = \text{Angolo di attrito interno} = 35^\circ$
- $C = \text{Coesione} = 0 T/mq$



Si ritiene opportuna una attenta valutazione delle caratteristiche dei terreni in fase di realizzazione delle varie opere, inoltre qualsiasi eventuale discordanza tra quanto esposto e quanto direttamente rilevato in fase di esecuzione dei lavori, dovrà essere comunicata allo scrivente dalla D.L. ai fini di una corretta valutazione della reale incidenza sulle opere ultimate.

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT-M** **N° 1**

Foglio "B"

Penetrometro Statico da 120 kN di spinta autoancorante Punta meccanica tipo "Begemann" ( $\phi=35,7$ mm) vertice 60° Manicotto laterale di frizione (area laterale 150 cm <sup>2</sup> ) Velocità d'avanzamento 2 cm/s ( $\pm 0,5$ cm/s) - Anello allarg.: si	Committ.: <b>Dott. Geol. RASPA ROBERTO</b>	Data: 12/08/04
	Località: <b>Violette di FOLIGNO (PG)</b>	Oper.: <b>Servili</b>
	Quota piano camp.: m s.l.m.	Prof. falda da Q.i.: n.r.
	Quota inizio prova: m s.l.m.	Prof. stab. falda: n.r.

**VALORI DI RESISTENZA TENSIONI TERRENO**

**PARAMETRI GEOTECNICI**

Prof. m	qc MPa	fs MPa	Qt kN	Rf %	lf -	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_w$ kN/m <sup>3</sup>	$\sigma'$ kPa	OCR -	terreni incoerenti				terreni coerenti					
										Dr %	Go MPa	E' MPa	Ir -	$\phi'^1$ °	$\phi'^2$ °	Cu/ $\sigma'$ -	Cu kPa	St -	Eu MPa
0,2	0,7	0,05	1,0	6,1	16	17,0		3,4	6,0	41	11	5,5	49	32	38	7,3	25	2	30
0,4	0,5	0,01	1,4	2,9	35	18,0		7,0	5,0	17	10	3,0	104	25	31	2,1	15	5	17
0,6	2,1	0,22	2,4	10,2	10	19,5		10,9	6,0	55	22	15,6	29	31	37	6,4	70	1	86
0,8	2,2	0,15	6,9	7,2	14	19,5		14,8	6,0	51	23	15,9	42	30	35	4,8	71	2	87
1,0	5,5	0,39	9,8	7,1	14	19,5		18,7	6,0	74	37	40,6	42	34	39	9,8	184	2	225
1,2	9,8	0,42	17,7	4,3	23	18,0		22,3	6,0	88	49	72,1	70	35	41	14,6	326	3	399
1,4	4,9	0,21	17,3	4,2	24	18,0		25,9	6,0	66	37	35,7	71	31	37	6,2	161	4	198
1,6	4,6	0,25	11,8	5,5	18	19,5		29,8	6,0	62	36	33,4	55	30	36	5,1	151	3	185
1,8	4,9	0,24	14,7	4,8	21	19,0		33,6	6,0	62	38	36,0	63	30	35	4,8	162	3	199
2,0	21,6	1,70	37,3	7,9	13	19,5		37,5	6,0	103	76	158,5	38	37	42	19,1	718	2	879
2,2	25,5	1,96	0,0	7,7	13	19,5		41,4	6,0	107	83	187,4	39	37	43	20,5	849	2	1039
2,4	29,4	2,35	0,0	8,0	13	19,5		45,3	6,0	110	90	216,2	38	37	43	21,6	979	2	1199
2,6	35,3	#####	0,0	####	####	19,5		49,2	6,0	114	99	259,4	####	38	43	23,9	1175	###	1439

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT-M** **N° 1**

Foglio "A"

Penetrometro Statico da 120 kN di spinta autoancorante  
 Punta meccanica tipo "Begemann" ( $\phi=35,7$  mm) vertice 60°  
 Manicotto laterale di frizione (area laterale 150 cm<sup>2</sup>)  
 Velocità d'avanzamento 2 cm/s ( $\pm 0,5$  cm/s) - Anello allarg.: si

Committ.: **Dott. Geol. RASPA ROBERTO**

Data: 12/08/04

Località: **Violette di FOLIGNO (PG)**

Oper.: **Servili**

Quota piano camp.: m

s.l.m.

Prof. falda da Q.i.: n.r.

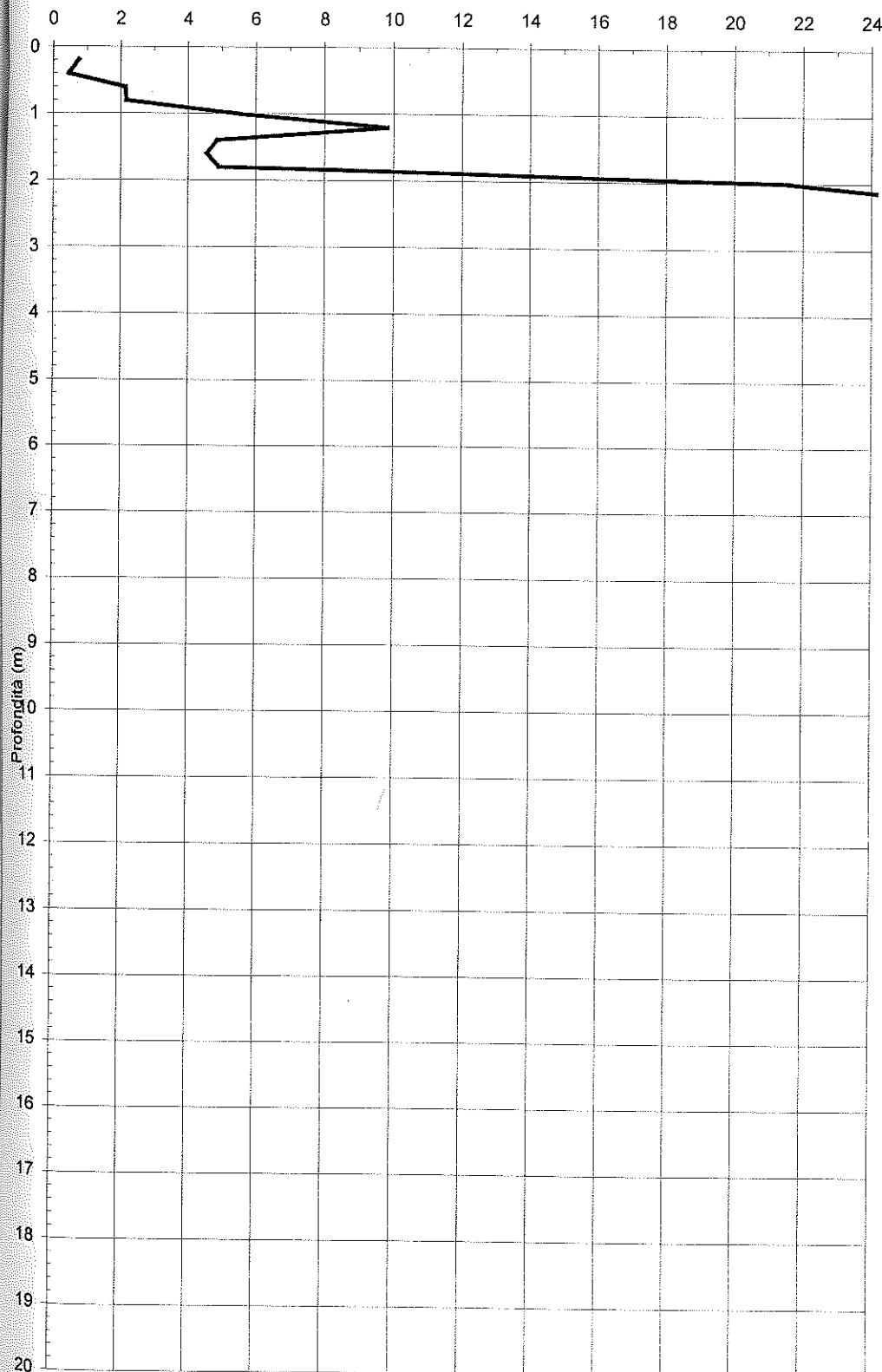
Quota inizio prova: m

s.l.m.

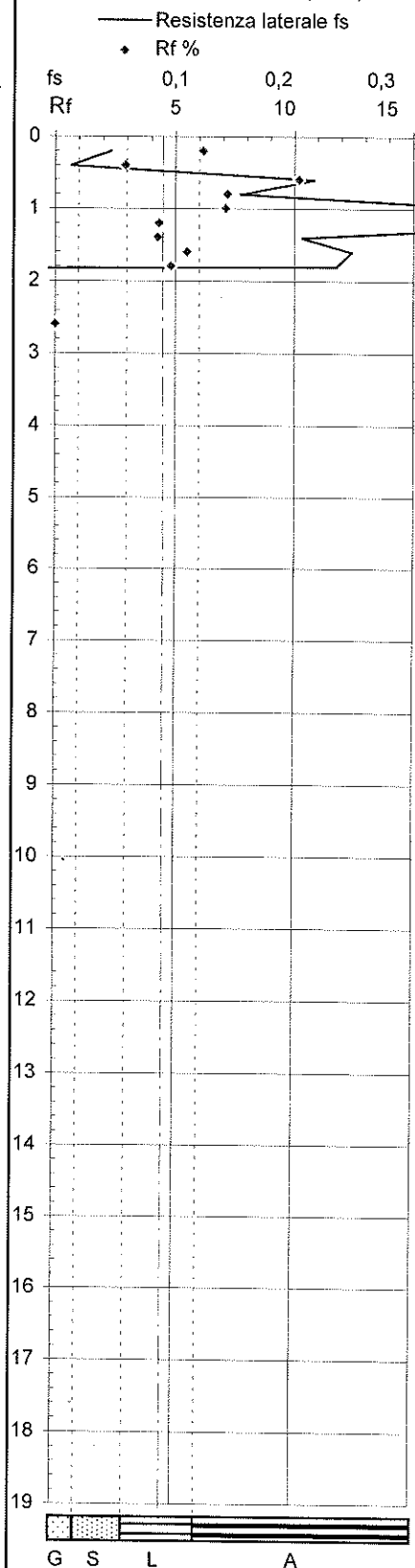
Prof. di stab. falda: n.r.

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

Resistenza alla punta  $q_c$  (MPa)



Resistenza Laterale  $f_s$  (MPa)



G S L A  
 Searle classification chart, 1979

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT-M**

**N° 2**

Foglio "B"

Penetrometro Statico da 120 kN di spinta autoancorante  
 Punta meccanica tipo "Begemann" ( $\phi=35,7$  mm) vertice 60°  
 Manicotto laterale di frizione (area laterale 150 cm<sup>2</sup>)  
 Velocità d'avanzamento 2 cm/s ( $\pm 0,5$  cm/s) - Anello allarg.: si

Committ.: **Dott. Geol. RASPA ROBERTO**

Data: 12/08/04

Località: **Violette di FOLIGNO (PG)**

Oper.: **Servili**

Quota piano camp.: m

s.l.m.

Prof. falda da Q.i.: n.r.

Quota inizio prova: m

s.l.m.

Prof. stab. falda: n.r.

**VALORI DI RESISTENZA TENSIONI TERRENO**

**PARAMETRI GEOTECNICI**

Prof. m	qc MPa	fs MPa	Qt kN	Rf %	lf -	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_w$ kN/m <sup>3</sup>	$\sigma'$ kPa	OCR -	terreni incoerenti						terreni coerenti			
										Dr %	Go MPa	E' MPa	lr -	$\phi'^1$ °	$\phi'^2$ °	Cu/ $\sigma'$ -	Cu kPa	St -	Eu MPa
0,2	2,3	0,11	2,5	4,8	21	17,0		3,4	6,0	73	19	16,6	62	37	43	22,1	75	3	92
0,4	4,4	0,15	6,3	3,4	30	18,0		7,0	6,0	82	28	32,0	89	37	43	20,7	145	4	177
0,6	4,1	0,47	6,5	11,4	9	19,5		10,9	6,0	74	30	30,3	26	35	40	12,6	137	1	168
0,8	8,2	0,59	18,0	7,1	14	19,5		14,8	6,0	89	43	60,5	42	37	42	18,5	274	2	336
1,0	11,8	0,90	23,5	7,7	13	19,5		18,7	6,0	96	52	86,5	39	37	43	20,9	392	2	480
1,2	8,0	0,57	27,5	7,1	14	19,5		22,6	6,0	82	45	59,1	42	34	40	11,8	267	2	327
1,4	7,1	0,42	28,4	5,9	17	19,5		26,5	6,0	76	44	52,2	51	33	39	8,9	236	3	289
1,6	6,5	0,43	27,1	6,6	15	19,5		30,4	6,0	72	43	47,9	45	32	37	7,1	216	2	265
1,8	5,3	0,32	30,4	6,1	16	19,5		34,3	6,0	64	40	38,9	49	30	36	5,1	175	2	215
2,0	4,9	0,27	29,4	5,4	18	19,5		38,2	6,0	61	39	36,3	55	29	35	4,3	163	3	200
2,2	5,4	0,24	29,4	4,4	23	18,5		41,9	6,0	62	41	39,6	69	29	35	4,3	178	3	218
2,4	5,9	0,21	29,4	3,6	28	18,0		45,5	6,0	63	44	43,2	84	29	35	4,3	195	4	238
2,6	6,0	0,19	29,8	3,2	32	18,0		49,1	6,0	63	44	44,0	95	29	34	4,0	198	5	242
2,8	6,2	0,23	31,4	3,7	27	18,0		52,7	6,0	63	46	45,4	81	29	34	3,9	204	4	250
3,0	5,7	0,21	31,4	3,6	28	18,0		56,3	6,0	59	44	41,8	83	28	33	3,3	188	4	230
3,2	7,3	0,30	33,3	4,1	24	18,0		59,9	6,0	66	50	53,6	73	29	34	4,0	241	4	295
3,4	6,3	0,30	33,3	4,8	21	19,0		63,7	6,0	60	47	46,1	63	28	33	3,3	207	3	254
3,6	7,1	0,33	35,3	4,6	22	18,5		67,4	6,0	63	50	51,9	65	28	34	3,5	233	3	286
3,8	6,9	0,30	35,3	4,3	23	18,0		71,0	6,0	61	50	50,4	69	28	33	3,2	226	3	277
4,0	7,3	0,20	45,1	2,7	37	18,0		74,6	6,0	62	52	53,6	112	28	33	3,2	241	6	295
4,2	21,6	0,16	54,9	0,7	138	18,0		78,2	6,0	93	85	158,5	413	33	39	9,2	717	21	878
4,4	19,2	1,57	53,9	8,2	12	18,0		81,8	6,0	89	81	141,3	37	32	38	7,8	638	2	781
4,6	23,5	1,96	0,0	8,3	12	18,0		85,4	6,0	94	89	173,0	36	33	39	9,2	782	2	957
4,8	29,4	#####	0,0	####	####	18,0		89,0	6,0	100	##	216,2	####	34	40	11,0	978	###	1197

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT-M** **N° 2**

Foglio "A"

Penetrometro Statico da 120 kN di spinta autoancorante  
 Punta meccanica tipo "Begemann" ( $\phi=35,7$  mm) vertice  $60^\circ$   
 Manicotto laterale di frizione (area laterale  $150$  cm $^2$ )  
 Velocità d'avanzamento  $2$  cm/s ( $\pm 0,5$  cm/s) - Anello allarg.: si

Committ.: **Dott. Geol. RASPA ROBERTO**

Data: 12/08/04

Località: **Violette di FOLIGNO (PG)**

Oper.: **Servili**

Quota piano camp.: m

s.l.m.

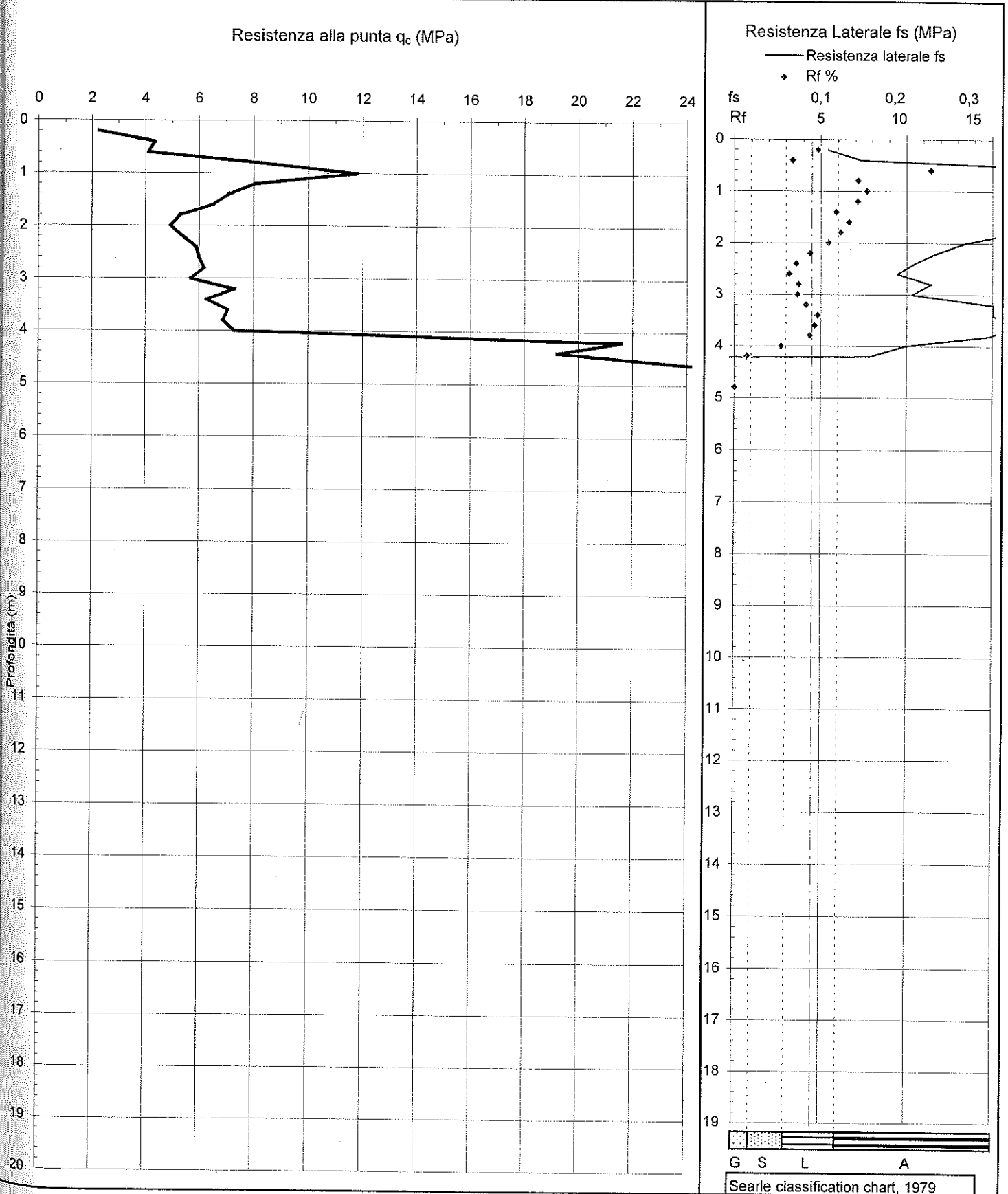
Prof. falda da Q.i.: n.r.

Quota inizio prova: m

s.l.m.

Prof. di stab. falda: n.r.

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**



## CONSIDERAZIONI E NOTE CONCLUSIVE

Sulla base delle osservazioni, della totalità dei dati acquisiti e per quanto precedentemente affermato è possibile trarre le seguenti note conclusive:

- L'area è geologicamente e geomorfologicamente idonea allo scopo, secondo quanto stabilito in fase progettuale.
- L'assetto areale è stabile ed i lavori previsti in virtù della natura pianeggiante della zona non possono alterare tale assetto.
- Dal punto di vista idrogeologico si può affermare che è improbabile la presenza di falde idriche in grado di rientrare nell'ambito delle competenze progettuali, condizione da verificare in maniera puntuale in fase esecutiva. Si consiglia comunque la attenta regimazione ed allontanamento delle acque di deflusso superficiale ed ipodermico a tergo delle opere da realizzare in interrato e seminterrato.
- I terreni presenti sono di buone caratteristiche geotecniche e sicuramente idonei alla attestazione di fondazioni di tipo superficiale. Queste potranno essere dimensionate sulla base di parametri geotecnici e stratigrafici di dettaglio da acquisire in fase esecutiva ai sensi di quanto previsto dal D.M. 11/03/88 sezione H.
- Per il dimensionamento delle opere di urbanizzazione, purché di modesta incidenza sul territorio, potranno essere utilizzati i parametri geotecnici precedentemente stimati in chiave cautelativa o i valori definiti in fase di elaborazione dei risultati delle prove penetrometriche realizzate, forniti in allegato alla presente.

