



**COMUNE DI FOLIGNO**  
**AREA URBANISTICA ED EDILIZIA**  
**SERVIZIO AMBIENTE**  
**Via XX Settembre 54/C**

**VARIANTE n° 1 - P.E.E.P. - VOLPERINO**  
**RESIDENZE PREFABBRICATE**  
**IN VARIANTE AL P.R.G.**

**RELAZIONE GEOLOGICA – GEOTECNICA**  
**ED ASPETTI IDRAULICI**

Settembre 2000

**COMUNE DI FOLIGNO - URBANISTICA**  
FAVOREVOLE

ESAMINATO CON PARERE..... E RELATIVE CONDIZIONI

~~SPAVONEVOLE~~

DALLA COMMISSIONE URBANISTICA NELLA SEDUTA DEL 11 SET 2000

Il Segretario

Dott. Geol. Marco Pierotti  
Dott. Geol. Mariella Mariani  
Dott. Geol. Gianluca Bencivenga

Arch. Luciano Piermarini

IL DIRIGENTE



## PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Programma Straordinario di Edilizia Residenziale Pubblica per le cassette prefabbricate in loc. Volperino.

L'area non risulta compresa all'interno di Programmi di Recupero, mentre nella carta di pericolosità sismica realizzata nell'ambito dei studi di microzonazione sismica speditiva (M.S.S.) la zona non risulta tra quelle individuate come suscettibili di amplificazioni o instabilità dinamiche locali.

In questo studio sono state definite le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito e le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, così come previsto dalla normativa di riferimento (D.M. 11/3/88 n.47).

Ai fini del giudizio geologico, geomorfologico e sismico dell'area in questione ci si avvalsi :

degli elaborati prodotti dalle indagini di microzonazione sismica approvati dalla Regione ;

di un rilievo di dettaglio eseguito da tecnici di questo Ufficio ;

di una campagna di indagini geognostiche eseguite dalla ditta SOGEO.

## 1-UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area è posta nella zona montana del Comune di Foligno, 200m a valle dell'abitato di Volperino (loc. Montarone) ad una quota assoluta di 825m.

In Ortofotocarta rientra nella sezione 324/030 (Verchiano), coordinate geografiche U.T.M. - N4760770, E3255400.

Dal punto di vista ambientale, l'area esposta a Sud, risulta adiacente alla strada vicinale per Rasiglia ed è interessata dalla presenza di campi e pascoli con vegetazione infestante, mentre più a valle risultano presenti boschi misti di cerro e roverella.

## 2-CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA

L'area è inserita in grande nel classico schema tettonico plicativo dell'Appennino Umbro - Marchigiano ed in particolare nella porzione settentrionale della piega anticlinalica M. San Salvatore - M. Maggiore (asse con andamento NNW - SSE) nel cui nucleo affiora la Formazione della Maiolica.

L'area è impostata su sedimenti cretacei della Serie marina Umbro-Marchigiana.

In particolare il substrato è costituito dalle formazioni della Scaglia bianca (Cenomaniano) e delle Marne a fucoidi (Aptiano - Albiano); la prima è formata da calcari micritici biancastri stratificati con selce rossa, la seconda da calcari marnosi e marne con intercalati livelli di argilla.

La giacitura degli strati è occidentale con alta inclinazione ( $250^{\circ}/60^{\circ}$ ), a reggipoggio rispetto al pendio.

I dati a disposizione evidenziano la presenza di una dislocazione tettonica di tipo inverso, decorrente ad est della zona interessata dal presente progetto.

Il disturbo tettonico è evidente anche negli affioramenti di Montarone, in particolare si nota una fratturazione elevata della roccia (giunti ogni 20 cm.).

Nella zona in esame, al disopra della Formazione in posto è presente uno strato di copertura detritica ed alterazione pedogenetica, costituito da detrito ghiaioso argilloso di colore rossiccio, il cui spessore massimo, valutato dai sondaggi effettuati, risulta di 1,2m, ma che tende ad aumentare verso valle.

### 3- CARATTERI GEOMORFOLOGICI ED ASPETTI IDRAULICI

L'area è posta lungo il versante meridionale di M.Cupigliolo, su di una piccola dorsale rocciosa immergente verso sud.

La morfologia è determinata dalla situazione stratigrafica (substrato roccioso) e dalle erosioni lineari ed areali prodotte dagli afflussi meteorici e dalla rete idrografica rappresentata dal fosso dei Santi, affluente in destra idrografica del T.Menotre.

L'acclività del terreno risulta bassa (circa  $5^{\circ}$ ) in quanto l'area si trova nella zona di crinale locale.

Le condizioni morfo-stratigrafiche dell'area, fanno ritenere la stessa stabile e priva di dissesto in atto o latenti

Dal punto idraulico non vi è alcun rischio, essendo il sito posto in corrispondenza di una blanda dorsale e quindi lontano da corsi d'acqua.

Ciò nonostante in sede progettuale dovrà essere prevista una idonea regimazione delle acque di afflusso meteorico.

### 4- CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Nell'area esaminata sono presenti terreni caratterizzati da permeabilità variabile. In particolare i litotipi della formazione delle Marne a Fucoidi presentano una permeabilità da media a bassa, mentre le formazioni calcaree, della Maiolica e della Scaglia Bianca, presentano generalmente permeabilità mediamente elevata, dipendente dal grado di fratturazione della roccia.

La copertura detritica (a componente prevalentemente argillosa) presenta permeabilità bassa.

La disposizione della struttura geologica non determina la presenza di falde freatiche superficiali.

Le indagini effettuate non hanno evidenziato la presenza di acquiferi.

Il bacino idrografico presenta, a causa della litologia dei terreni, una densità di drenaggio media.

## 6- CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

I terreni presenti sono stati indagati tramite una campagna di indagini geognostiche, costituita da 2 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di 3,3m. dal p.c (raggiungendo l'ammasso roccioso integro).

Si è tenuto conto inoltre dei dati a disposizione; in particolare si è considerato un sondaggio a carotaggio continuo eseguito nell'ambito delle recenti indagini di Microzonazione Sismica Speditiva.

Le indagini effettuate hanno verificato una situazione stratigrafica piuttosto omogenea.

Nell'area il substrato roccioso risulta presente a breve profondità, fino ad un massimo di 1,2m in S2.

L'ammasso roccioso risulta dotato di valori medio alti della resistenza meccanica.

Si tratta di litotipi calcareo - marnosi, che possono essere classificati, da Bieniawsky 1973, come roccia mediamente resistente, considerando un valore della compressione uniassiale compresa tra 250-500Kg/cmq ed un grado di fratturazione intenso (giunti presenti ogni 10-20cm.); da cui possono venire stimati i seguenti valori dei parametri geotecnici :

$$Y = 21 \text{ KN/mc}$$

$$\phi' \text{ (angolo d'attrito interno)} = 25^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 5 \text{ T/mq}$$

Il detrito colluviale superficiale è costituito da limi-argillosi rossastri con scheletro ghiaioso rappresentato da clasti calcarei eterometrici, a spigoli vivi.

Durante il sondaggio S2 è stato prelevato un campione di questo terreno (S2C1-prof. 0,9-1,2m) che è stato sottoposto in laboratorio geotecnico ad una prova di determinazione dei limiti di consistenza.

Dal diagramma di Casagrande il terreno può essere classificato come argilla inorganica di alta plasticità.

Da cui possono essere stimati i seguenti parametri geotecnici:

$$Y \text{ (peso di volume)} = 1,8 \text{ T/m}^3$$

$$W.L. \text{ (limite liquido)} = 88,9\%$$

$$I.P. \text{ (Indice plastico)} = 53,37\%$$

$$\phi' \text{ (angolo d'attrito)} = 16^\circ$$

$$c' \text{ (coesione)} = 0,3 \text{ Kg/cmq}$$

## 7-FONDAZIONI

Considerando la stratigrafia del terreno e la tipologia delle strutture da costruire, si ritengono idonee delle fondazioni dirette di tipo nastriforme o su platea, realizzate nel substrato roccioso presente a breve profondità.

## 8-CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO

In allegato è stata calcolata, tramite la formula di Terzaghi per fondazioni dirette nastriformi, la capacità portante del terreno per alcune dimensioni di fondazione.

Da cui risulta un carico ammissibile  $Q_a$  minimo di 4Kg/cmq.

Vista la natura rocciosa del substrato non si prevedono cedimenti di fondazione per i carichi previsti dal progetto.

## 9-SISMICA LOCALE

In base alla normativa vigente (L. n.64/74 e seguenti) il territorio del Comune di Foligno è stato inserito in area sismica di II Categoria, con un coefficiente d'intensità sismica  $c=0,07$  di g (accelerazione di gravità).

L'area esaminata non presenta caratteristiche morfologiche e/o stratigrafiche tali da determinare amplificazioni del moto sismico di riferimento, pertanto, sulla base della DGR 4363/98 - tab. 5A si può assegnare un valore del fattore d'amplificazione sismica  $F_a=\epsilon=1$ .

## 10- SCARPATE DI SBANCAMENTO - RIPORTI

Considerando la pendenza del terreno, i piani di posa delle cassette dovranno essere realizzati in modo da ridurre al minimo gli sbancamenti.

La natura rocciosa del terreno e la disposizione a reggipoggio degli strati costituiscono fattori di stabilità sia per le scarpate che per i fronti di scavo.

Si ritiene opportuno in ogni caso assegnare alle scarpate un angolo di  $45^\circ$  ed eventualmente realizzare un muretto di sotto scarpa.

I materiali di riporto da utilizzare eventualmente per allargare i piazzali potranno essere costituiti dalle parti rocciose degli stessi sbancamenti o in alternativa costituiti da materiale arido di cava.

I riporti dovranno essere compattati adeguatamente per strati sottili e comunque non utilizzati come terreno di fondazione per le case.

## 11-CONCLUSIONI

Nell'ambito di un programma straordinario di edilizia residenziale pubblica verranno realizzate degli alloggi prefabbricati in c.a. nella frazione di Volperino in sostituzione di moduli abitativi temporanei.

L'area prescelta presenta una favorevole condizione morfo-stratigrafica e terreni caratterizzati da buona resistenza meccanica.

I Geologi:

Dott. Gianluca Bencivenga

Dott. Mariella Marian

Dott. Marco Pierotti



## ELENCO ALLEGATI:

- Tabella di calcolo della capacità portante;
- ubicazione dell'area studiata su ortofotocarta;
- planimetria catastale in scala 1:2.000;
- stratigrafia del sondaggio realizzato nell'ambito delle indagini di Microzonazione Sismica Speditiva.
- rapporto sulle indagini in sito e in laboratorio effettuate dalla ditta SO.GEO;

**RELAZIONE DI TERZAGHI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI**

$$q_c = Y \cdot B/2 \cdot N_y + Y \cdot D \cdot N_q + c N_c$$

Y= peso di volume	t/mc	2,1
B= larghezza della fondazione	m	0,5
D= profondità della fondazione	m	0,5
N <sub>y</sub> = fattore capacità portante		10,88
N <sub>q</sub> = fattore capacità portante		10,66
N <sub>c</sub> = fattore capacità portante		20,72
c= coesione	t/mq	5
F= fattore di sicurezza	3	

$$q_c = \text{carico di rottura} \quad \text{t/mq} \quad 120,51$$

$$q_a = \text{carico ammissibile } q_c/F \quad \text{t/mq} \quad 40,168$$

**Note:** Le fondazioni dovranno essere intestate nella roccia al disotto dello strato pedogenizzato.

	B	0,5	0,6	0,7	0,8	1		
D	q <sub>a</sub> =							
	0							
	0,5	40						
	0,7							
	0,8							
	0,9							
	1							

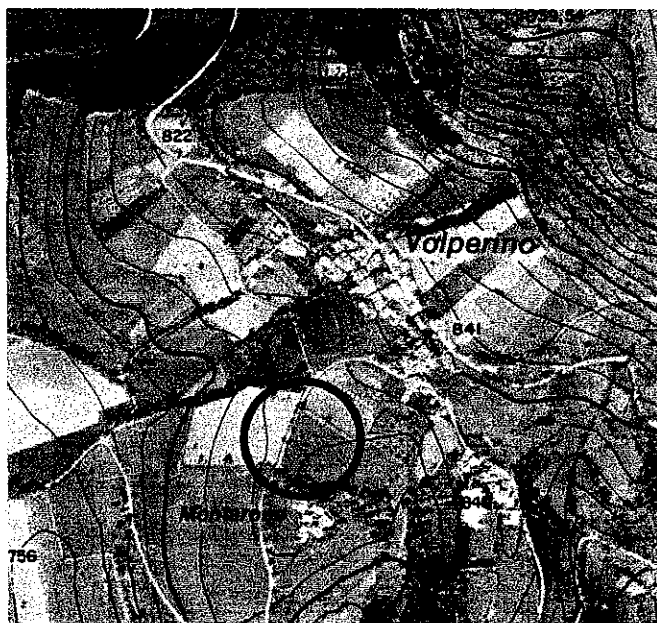
Riferimento: Costruzione  
Casette

Località: Volperino



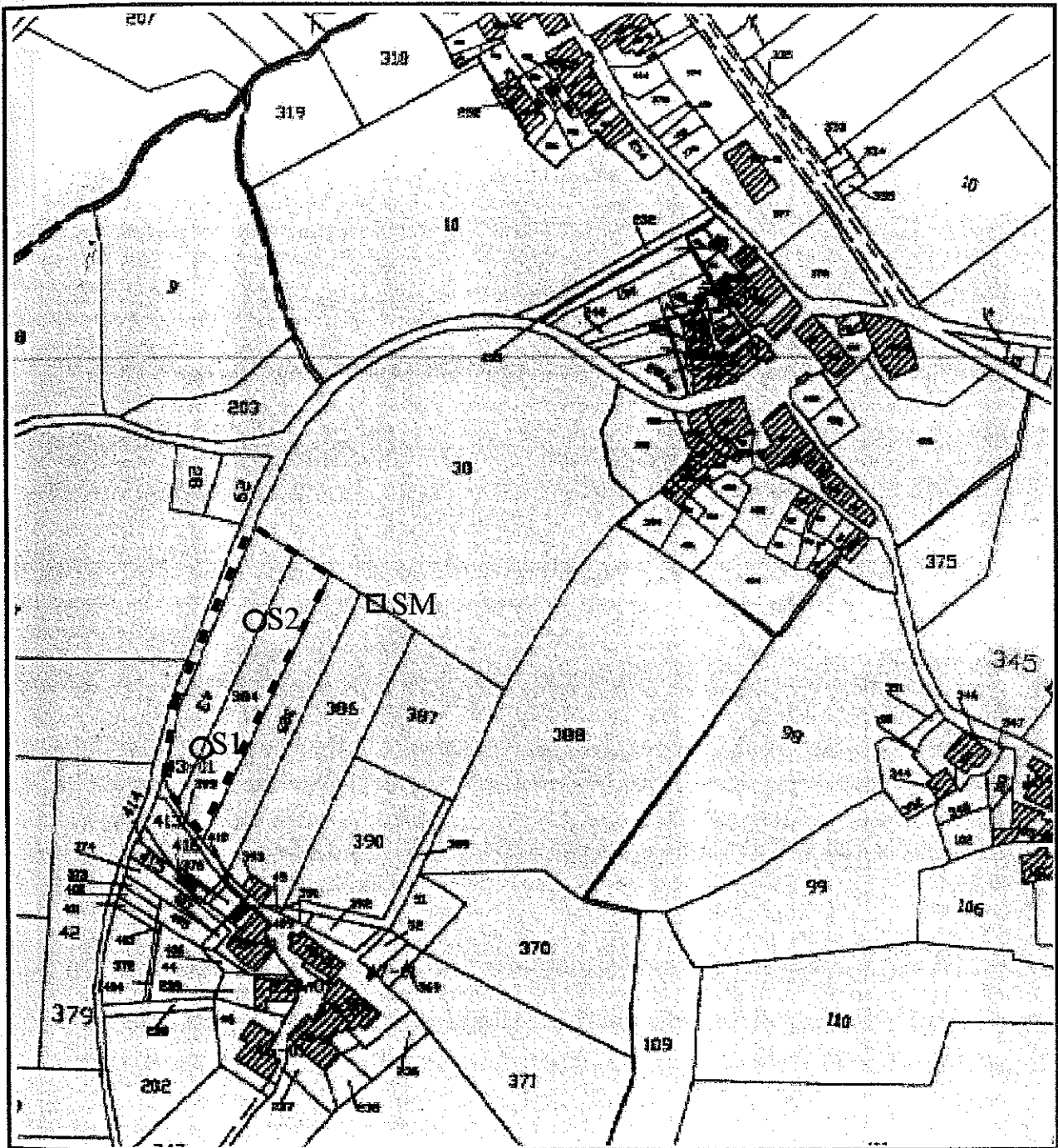
# ORTOFOTOCARTA SCALA 1:10.000

(SEZIONE 324-030 VERCHIANO)



UBICAZIONE DELL'AREA STUDIATA

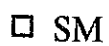
# PLANIMETRIA (SCALA :2.000)



Limite dell'area d'intervento



Sondaggio a carotaggio continuo



Sondaggio eseguito nell'ambito della Microzonazione



COMUNE DI FOLIGNO

PROVINCIA DI PERUGIA

OGGETTO : INDAGINI GEOGNOSTICHE  
EFFETTUATE IN LOCALITA' VOLPERINO

COMMITTENTE : COMUNE DI FOLIGNO

TORGIANO, NOVEMBRE 1999

SO.GEO. S.a.s. di Masetti & C.  
Zona Ind.le Miralduoto 06089 TORGIANO (PG)  
Tel-fax 075/9880345 E-mail : [sogeo@sogeo.com](mailto:sogeo@sogeo.com)  
C.F./P.IVA n. 02098240548 - Iscr. CC.I.A.A. n.27062  
Internet : <http://www.sogeo.com>

# RE SULLE PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE EFFETTUATE IN LOCALITA' VOLPERINO (COMUNE DI FOLIGNO)

La campagna geognostica in oggetto è stata effettuata nei giorni 02 e 03 novembre 1999 sotto la direzione del Comune di Foligno e direzione lavori del Dr. Geol. Marco Pierotti.

## Attrezzatura utilizzata

Macchinaria: perforatrice Coman Compact Drill 200

## Operazioni eseguite

sondaggi a carotaggio continuo  
campioni indisturbati  
analisi in laboratorio

## Sondaggi geognostici

Due sondaggi sono stati eseguiti con carotieri semplici di diametro 101 mm e 86 mm e lunghezza 1000-1500 mm, dotati di corona ad inserti widia; in alcuni tratti dei sondaggi la presenza di materiale litoide ha richiesto l'uso di corone diamantate.

Le profondità raggiunte dalle perforazioni sono riportate nella seguente tabella.

Sondaggio	profondità dal p.c. (m)	livello acqua a fine sondaggio (m)
1	3.10	assente
2	3.40	assente

Per tutti i fori dei sondaggi sono stati incamiciati con tubazione di rivestimento di diametro 101 mm fino alla profondità di 2.0 m, al fine di evitare franamenti degli strati superficiali.

Le perforazioni sono state effettuate essenzialmente a secco per ottenere la massima produttività di carotaggio anche dei livelli a composizione granulare e/o incoerenti; per alcuni tratti (specificati nei rapporti di perforazione), l'uso della corona diamantata ha consentito la circolazione diretta di acqua chiara.

La circolazione del fluido (acqua chiara) è stata utilizzata anche durante l'avanzamento della tubazione di rivestimento e per lo spurgo del foro dopo le manovre della batteria di perforazione e preliminarmente al prelievo del campione indisturbato.

Le carote sono state messe in apposite cassette catalogatrici (lasciate in deposito presso il cantiere), scotticate della patina sulla superficie esterna e fotografate.

Il campione indisturbato è stato prelevato con fustella a parete sottile (spinta ad infissione), siglato, sigillato con paraffina e portato in laboratorio entro 24 ore.

## Analisi campioni

Sondaggio	campione	Prof (m)	tipo di campionatore
1	C1	0.9-1.2	fustella a parete sottile 600 x 83 mm spinta ad infissione

i rapporti di perforazione allegati si forniscono ulteriori note relative ai singoli sondaggi (profondità delle manovre di estrusione, percentuali di carotaggio, etc.).

#### Prove di laboratorio

I campioni prelevati nel corso dei sondaggi sono state eseguite le prove geotecniche riportate nella tabella sottostante.

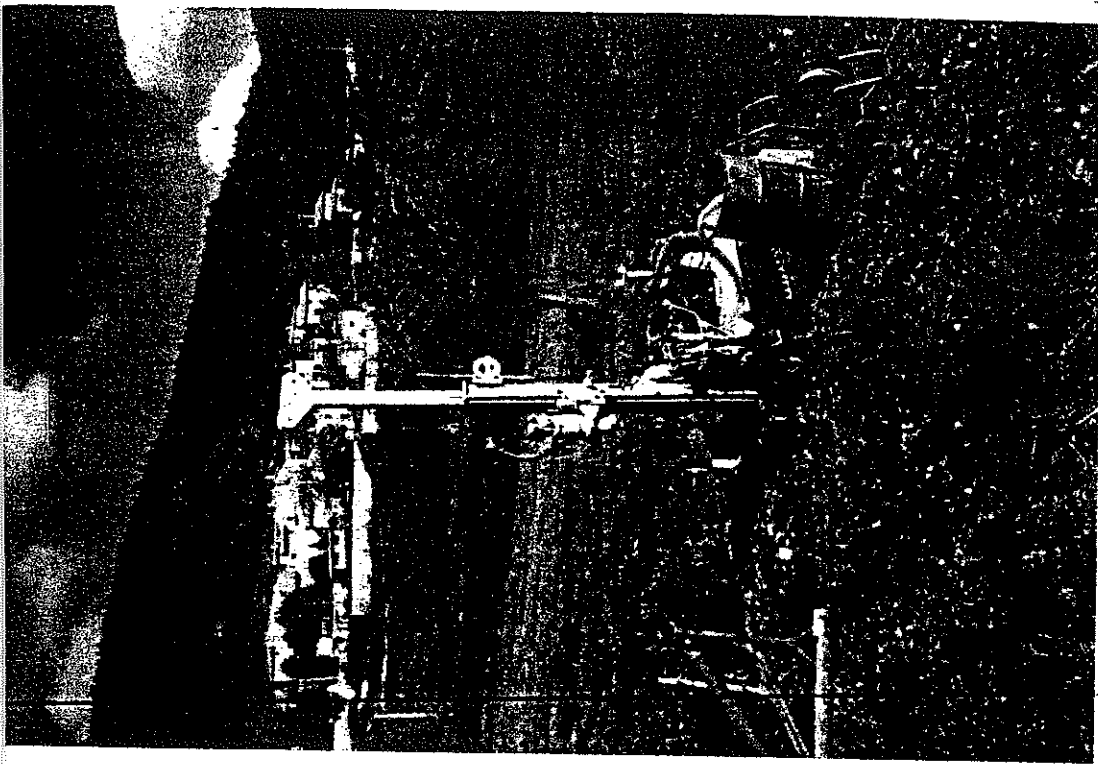
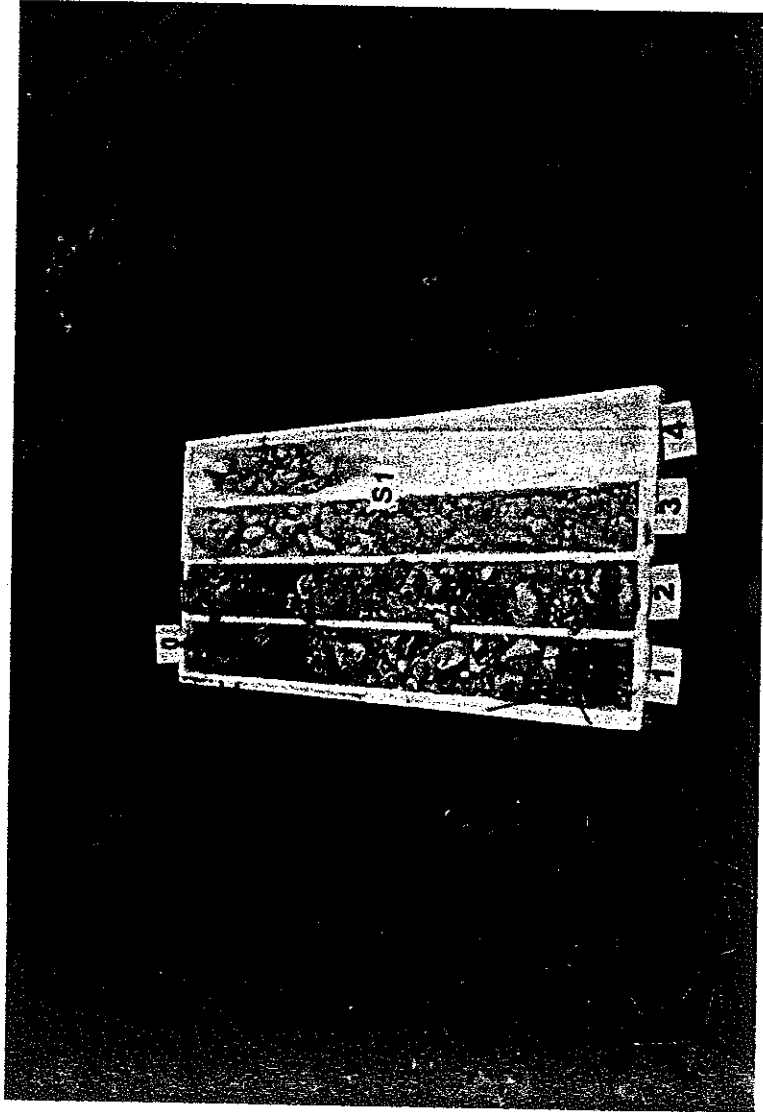
#### Prove geotecniche di laboratorio

Sondaggio	Campione	prof (m)	prove eseguite
S1	C1	0.9-1.2	proprietà indice

Le tabelle ed i grafici con le modalità di esecuzione ed i risultati di ciascuna prova geotecnica sono riportate in specifici elaborati allegati.

**SO.GEO. S.a.s.**


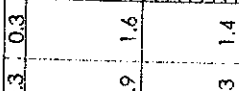
<p>Inizio perforazione : 03/11/1999          Fine perforazione : 03/11/1999          Condizioni meteo : sereno</p>	<p>COMUNE : FOLIGNO          PROVINCIA : PERUGIA          COMMITTENTE : COMUNE DI FOLIGNO</p>
<p>Impresa esecutrice :          SO. GEO. s.d.s. di Masetti &amp; C.          Zona Industriale Mirafiduso - 06089 Torgiano (PG)          Tel / Fax 075-9880345 P. IVA n. 02098240548</p>	<p>PROGRAMMA DI INDAGINE : DR. GEOL. MARCO PIEROTTI          COMPILATORE STRATIGRAFIA : DR. ANDREA CANEIONI          RESPONSABILI PERFORAZIONE : DR. ROBERTO MASETTI          DR. ANDREA CANEIONI</p>



↑ panoramica della piazzola di perforazione

⇐ cassette con i campioni di terreno (0.0 - 3.3 m)

Zona Industriale Mirafuoco - 06089 Foligno (FG)  
 Tel/Fax 075 - 8880345 P.IVA 02098240548

Rivestimento	Carotiere semplice	Carotiere doppio	Acqua fluida	S.P.T. numero di colpi	pocket penetrometr (kg/cmq)	manovre di estrusione	25% 50% 75% % carotaggio	fide (m del p.c.)	scala grafica	profondità dal piano campagna (m)	spessore degli strati (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA	NOTE
										0.3	0.3		colico agrario costituito da argilla limosa color marrone con imballati frammenti lapidei di dimensioni centimetriche basamento litoidi; si tratta di roccia disagiata rappresentata da frammenti calcarei bianchi di taglia centimetrica- decimetrica con riempimenti di materiale argilloso rossastro	0.0-2.1 m: perforazione con carotiere semplice 1500 x 101 mm 0.0-3.1 m: durante la perforazione a circolazione diretta l'acqua non è mai risalita in superficie 2.6-3.0 m: le carole risultano disagiate in quanto sono state perforate due volte
										1.9	1.6		basamento litoidi rappresentato da calcari micritici bianchi e rosa in strati spessi da pochi cm a un decimetro, molto fratturati. Le fratture sono aperte pochi mm e talvolta presentano patine di ossidazione o riempimenti	2.7-3.0 m: nei tratti perforati a circolazione diretta è stata utilizzata la carona diamantata 2.1-3.3 m: perforazione con carotiere semplice 1500 x 86 mm



DATA PERFORAZIONE: 03/11/1999

Φ RIVESTIMENTO : 101 mm

Zona Industriale Africidiuola - 06089 Fregiano (FG)  
Tel/Fax 075 - 9880345 P.IVA 02099240548

COMMITTENTE : COMUNE DI FOLIGNO

QUOTA TERRENO :

INCLINAZIONE 0°

rivestimento	carotiere semplice	carotiere doppio	secco fluido		piezom. / inclinom.	S.P.T. numero di colpi	pocket penetrometr (Kg/cmq)	manovre di estrusione 25% 50% 75%	fede (m dal p.c.)	scala grafica	profondità dal piano compagna (m)	spessore degli strati (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA	NOTE
			acqua	secco											
											0.4	0.4	colico agrario costituito da argilla limosa color marrone con triballati frammenti lapidei di dimensioni centimetriche	0.0-2.1 m: perforazione con carotiere semplice 1500 x 101 mm	
									1		0.9	0.5	colluviale costituita da argilla marrone/rossastra con imballati clasti calcarei bianchi di dimensioni centimetriche	0.0-3.3 m: durante la perforazione a circolazione diretta il fluido è risalito in superficie	
									2		2.1	0.9	basamento ffoide rappresentato da calcari micritici bianchi in strati di spessore decimetrico (prevalenti) e centimetrico. Fratturazione elevata con riempimenti di materiale argilloso	0.9-1.2 m: prelevato un campione con campionatore shelby e fustella φ=83 mm	
									3		2.35	0.25	riempimento di frattura costituito da argilla limosa rossastra con imballati frammenti calcarei centimetrici	0.0-3.3 m: nei tratti perforati a circolazione diretta è stata utilizzata la corona diamantata	
									4		3.3	1.05	basamento ffoide rappresentato da calcari micritici bianchi e rossi in strati spessi da pochi cm a un decimetro, molto fratturati. Le fratture sono aperte pochi mm e talvolta presentano patine di ossidazione o riempimenti	2.1-3.3 m: perforazione con carotiere semplice 1500 x 86 mm	
									5						
									6						
									7						
									8						
									9						
									10						
									11						
									12						
									13						
									14						
									15						

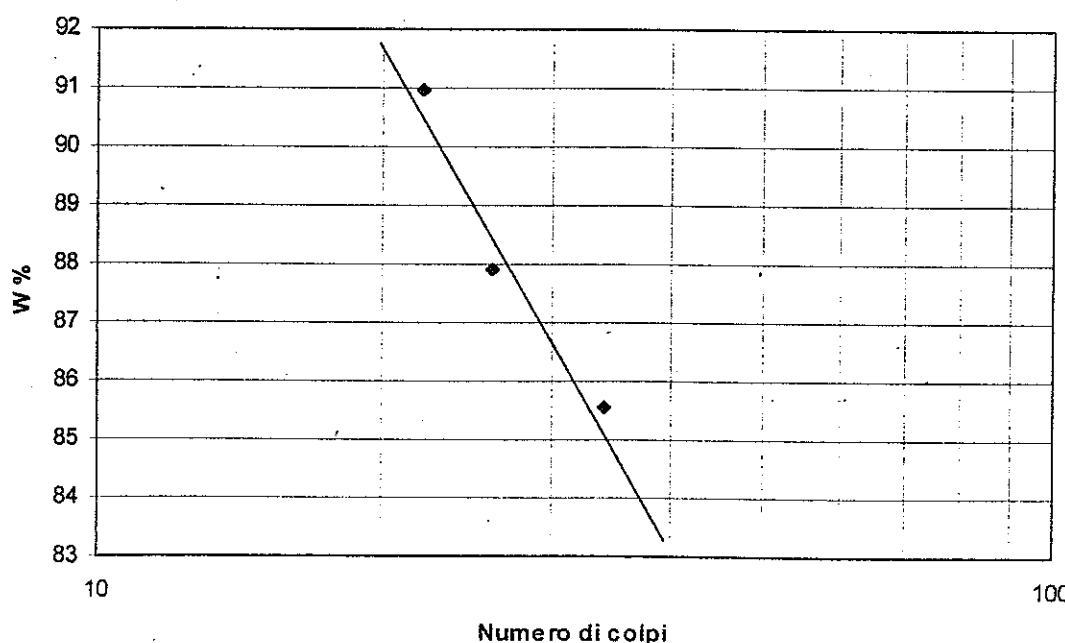
## DETERMINAZIONI DEI LIMITI DI CONSISTENZA

COMMITTENTE Comune di Foligno			
LOCALITÀ Volperino			
SONDAGGIO N. 2	CAMPIONE N. 1	PROFONDITA'	0.90 - 1.20 mt

Contenuto naturale d'acqua	W = %	Peso di volume = g/cmc
----------------------------	-------	------------------------

### LIMITE DI LIQUIDITA' WL

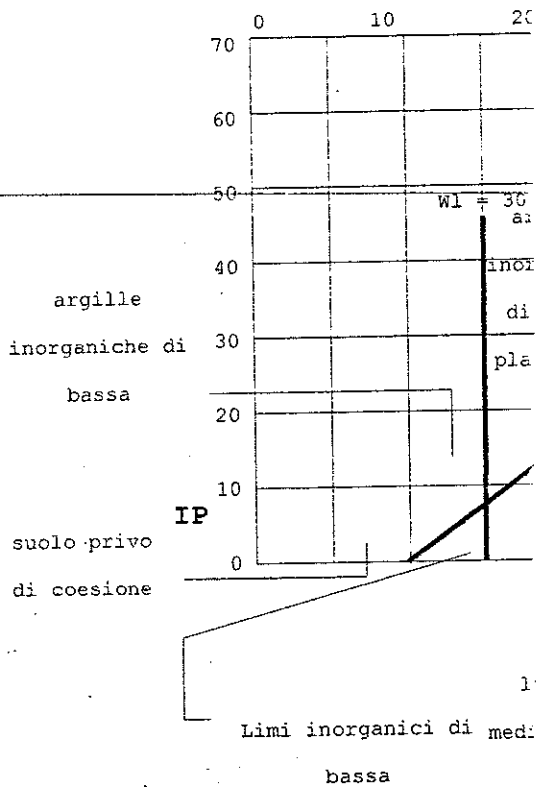
recipient e	tara	Lordo Umido	lordo secco	umidità	netto secco	contenuto acqua	n. colpi
n°	A	B	C	D = B - C	E = C - A	D / E	n°
1	19.98	57.3	40.09	17.21	20.11	85.58	34
2	19.63	53.4	37.6	15.8	17.97	87.92	26
3	21.29	57.42	40.21	17.21	18.92	90.96	22
4							
<b>LIMITE DI LIQUIDITA' WL</b>						<b>88.9</b>	



### LIMITE DI PLASTICITA'

recipiente	tara	lordo umido	lordo secco
n°	A	B	C
1	1,21	9.76	7.54
2	1,21	13.3	10.1

MEDIA WP



LIMITE LIQUIDO WL = 88.9 %

LIMITE PLASTICO WP = 35.53 %

pag. 2 di 2