

**COMUNE di FOLLIGNO**

**PROVINCIA di PERUGIA**

**PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE**

**IN ZONA D3 A S. ERACLIO**

**(via Santocchia)**

125 20.3.90

N. 212 4.10.90 (integrare)

Tit. N. 3	descrizione	data
	RELAZIONE GEOLOGICA	rapp.

**proprietà**

**Immobiliare M.G. s.r.l.**

*Mario Ferroni*



RELAZIONE LITOMORFOLOGICA E  
GEOLOGICO-TECNICA A CORREDO  
DEL PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE  
IN ZONA D3 A S.ERACLIO-FOLIGNO

COMMITTENTE: IMMOBILIARE M.G. S.R.L.

FOLIGNO-VIALE FIRENZE 4/C

DATI CATASTALI: FOGLIO N° 238

PARTICELLE N° 736-659-660-670

671-740-943

S.P.R. STUDIO PROGETTAZIONI E RICERCHE

S P O L E T O

12-03-1990

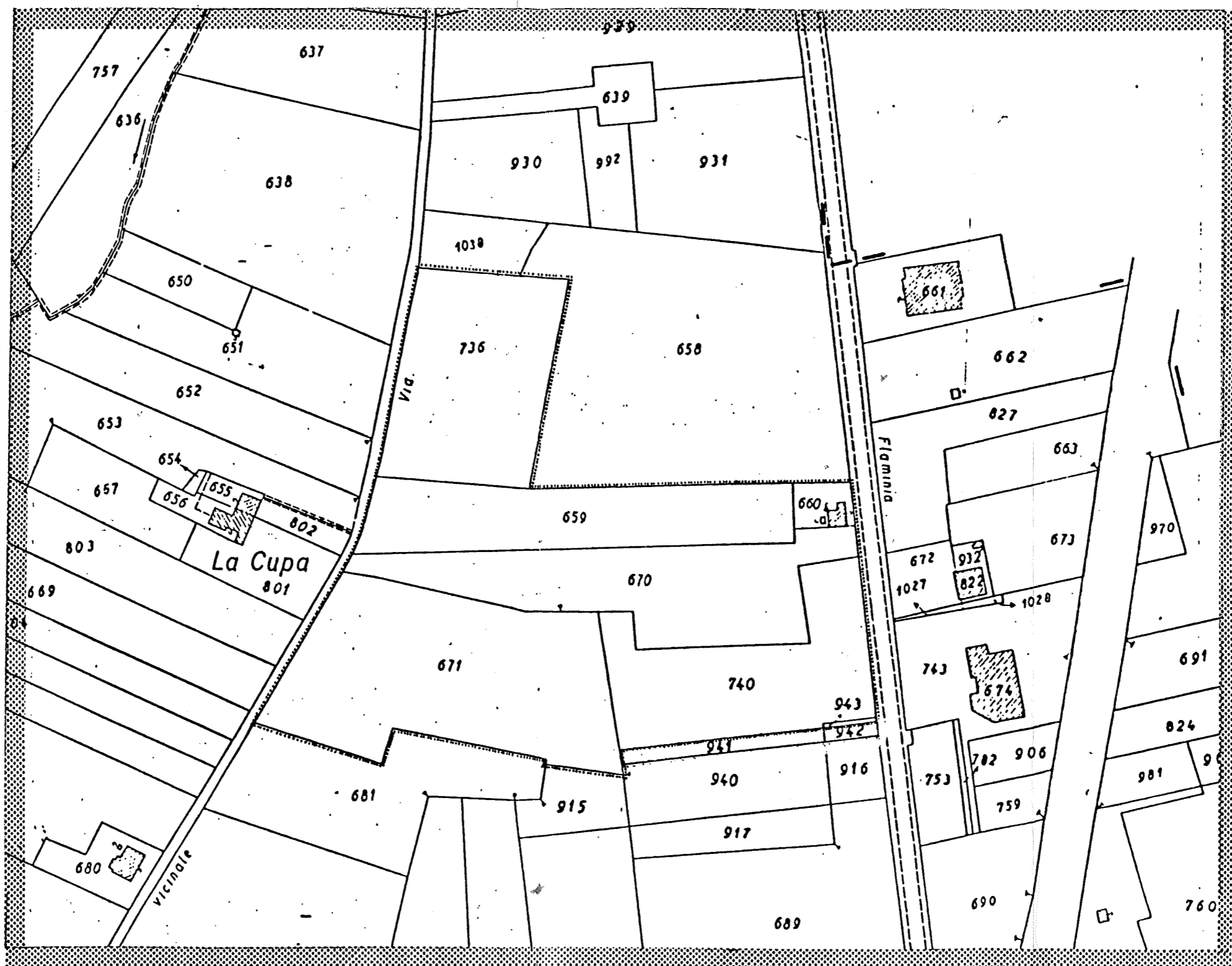
ORDINE NAZIONALE GEOLOGI  
dott. ALBERTO BONACA  
iscritto all'albo dal n° 188  
*Alberto Bonaca*



SCALA 1:2000

PLANIMETRIA CATASTALE  
STRALCIO FOGLIO 238 N.C.T.

 PERIMETRO COMPARTO



## PREMESSA

La presente relazione riassume i risultati di una indagine volta ad accertare ed analizzare le condizioni litomorfologiche di un'area di lottizzazione sita in via Santocchia, alla periferia meridionale dell'abitato di S. Eraclio di Foligno.

Tale appezzamento, dell'estensione di mq. 31.470, è riscontrabile nel foglio catastale n°238 del Comune di Foligno alle particelle n°736-659-660-670-671-740-943, mentre in cartografia IGM è rilevabile nella porzione sud-occidentale della Tavoletta Foligno I N.O. del foglio n°131 della Carta d'Italia a valle del vecchio tracciato della s.s. n°3 Flaminia (attuale via Santocchia), all'altezza della progressiva chilometrica 148 + 200 ed intorno alla quota topografica 225 s.l.m.

Per definire la distribuzione areale e verticale dei sedimenti locali, nell'area sono state effettuate n°3 perforazioni diagnostiche mediante sonda a rotazione, per la cui ubicazione e per le stratimetrie di dettaglio si rimanda alla cartografia allegata.

Si accludono, inoltre, i certificati delle prove geotecniche di laboratorio, eseguite per definire i parametri geomeccanici delle terre attraversate con i sondaggi.

## CONDIZIONI IDROMORFOLOGICHE

La zona in esame è inserita al bordo orientale della conca spoletino-folignate, quasi al bordo inferiore della fascia pedemontana che raccorda i rilievi calcarei con la pianura, in un contesto appena inclinato verso occidente che non denota segni di franosità in atto o latente.

Infatti, le deboli pendenze e la natura delle terre in posto pongono il territorio in perfette condizioni di equilibrio.

L'area di lottizzazione, in particolare, ubicata fra via Santocchia a monte e via Cupa all'opposta estremità occidentale, ha una pendenza media del 2.5% (inclinazione di 1° 30'), essendo il dislivello fra le due strade di circa m.6 su di una base dell'ordine di m.230.

Tuttavia, allo stato attuale, il profilo dell'appezzamento si presenta terrazzato dall'attività antropica, che nel sito ha operato sia riporti di terreno (riguardanti soprattutto una larga fascia prospiciente via Santocchia ed una stretta striscia a ridosso di via Cupa) che sbancamenti finalizzati al ripianamento ed anche per l'estrazione di ghiaia dal sottosuolo.

Tali interventi, in ogni modo, non hanno interferito o in qualche maniera influenzato il preesistente assetto stabile del luogo.

Nel territorio, la rete idrografica superficiale è di scarso significato: le terre locali, infatti, non consentono l'instaurarsi di un apprezzabile regime idrico subaereo, essendo dotate di un buon grado di permeabilità che facilita l'infiltrazione nel sottosuolo alle acque meteoriche.

Pertanto, negli appezzamenti ancora coltivati, è sufficiente un sistema di fosse camperecce a larghe maglie per raccogliere e smaltire le scarse acque di corrivazione superficiale.

Solo più a valle, a quote assolute dell'ordine di m. 210, la rete drenante diviene capillare e fa capo ad un diffuso ed assai organizzato sistema di piccoli fossati e canali artificiali, che poi convergono verso i collettori principali della piana (il fiume Clitunno, il torrente Teverone etc.).

L'area di lottizzazione, pertanto, non è esposta al pericolo di esondazioni, ad erosioni, scalzamenti e ristagni o altre fenomenologie connesse con le acque di superficie.

#### ASPETTI LITOLOGICI.

Come già accennato, per conoscere la distribuzione orizzontale e verticale dei terreni costituenti l'area di lottizzazione, si è fatto ricorso a tre perforazioni esplorative, una delle quali spinta fino a m. 22 dal piano di campagna.

Nel sito, a luoghi ricoperti dai materiali di riporto, sono stati rinvenuti i termini di colmata della piana folignate, riconducibili a tre livelli caratteristici.

LIVELLO A - rappresenta gli episodi di chiusura della sedimentazione, con apporti da monte di terreni granulari che vanno sotto il nome di Detriti di Falda.

Tali depositi clastici sono formati da ghiaie di piccola pezzatura (mediamente il diametro degli elementi lapidei è di cm. 1-1.5), poco evolute, con sabbia e variabile partecipazione fino prevalentemente limosa, interessati ad intervalli irregolari da sottili intercalazioni, costituenti lenti e sacche, di limi ros-

sastri sabbiosi.

LIVELLO B - consiste nei termini di passaggio fra il Livello A ed i sottostanti depositi di natura alluvionale e manifesta fasi di interdigitazione fra gli apporti da monte e quelli fluviali.

Nel complesso è costituito da terre a fine granulometria, talora nerastre per torbe amorfe diffuse e talaltra con abbondanti inclusi calcarei e colorazione rossiccia, contenenti acqua in debole falda.

LIVELLO C - è stato attraversato con due perforazioni alla base dei precedenti orizzonti e risulta formato da ghiaie alluvionali ciottolose, ad elementi prevalentemente calcarei arrotondati, con sabbia e pressochè assenza di frazione colloidale.

In questo livello è stata rinvenuta la falda freatica, che non manifesta risalite apprezzabili del suo pelo libero.

Come è possibile osservare dalle stratimetrie di dettaglio, i tre sondaggi hanno raggiunto profondità comprese fra 12 e 22 m., profondità dettate oltre che dagli scopi del presente lavoro professionale anche dalla natura dei materiali e dalla loro uniforme distribuzione nell'ambito dell'appezzamento di proprietà della Committente.

Proprio per l'omogeneità delle terre nell'ambito della pila litoide, non si è ritenuto necessario procedere ad ulteriori perforazioni esplorative, ma data la presenza di zone con riporti e di aree con scavi ricolmati da materiali eterogenei, si raccomanda di provvedere, nelle fasi esecutive degli interventi edificatori, ad accurate indagini puntuali sui vari lotti, per verificare la natura delle terre più superficiali.



Ed ancora, riteniamo opportuno segnalare la presenza di una grossa voragine poco a valle del primo gradone (probabilmente aperta per estrarre il materiale granulare sottostante e nella quale è stata abbandonata anche la carcassa di un'auto); in questo caso sarebbe necessario provvedere alla bonifica del cavo, asportandone tutti i rifiuti che attualmente in parte lo riempiono, e ripianando poi il terreno con terre granulari simili a quelle naturali in situ (sarebbe opportuno che dette terre avessero il fuso granulometrico compreso nelle curve di Talbot), disposte in strati di piccolo spessore e costipate meccanicamente.

#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Per definire i parametri geotecnici delle terre attraversate con i sondaggi, sono state eseguite in laboratorio le prove ed analisi ritenute necessarie allo scopo, indirizzando l'attenzione, per ovvii motivi, alle sole terre del livello A.

Essendo la pila clastica piuttosto uniforme, sono state eseguite tre sole analisi granulometriche sui campioni ritenuti più rappresentativi e due prove di taglio diretto alla Scatola di Casagrande sulla frazione passante al setaccio n°200 della serie ASTM.

Rimandando ai certificati acclusi per i dettagli, le terre in esame, formate da ghiaie minute a spigoli vivi con sabbia e frazione fina, di natura prevalentemente limosa e sempre inferiore al 20%, sono da classificare nel Gruppo A1-b secondo le norme CNR-UNI.

Sono terre a comportamento prevalentemente granulare, ma dotate anche di un certo grado di coesione.

Tale proprietà, che può essere ricondotta ai valori di 0.1 kg/cmq in condizioni sature e di 0.5 kg/cmq in condizioni drenate, è da attribuire sia alla frazione legante che ad un discreto grado di addensamento, raggiunto dal materasso detritico, il quale ha favorito l'incastro reciproco dei granuli.

Le prove di taglio consolidate, hanno fornito valori dell'attrito residuo dell'ordine di 31-34°, valori che concordano con i risultati delle analisi granulometriche.

Per quanto concerne il contenuto in acqua, si sono riscontrate umidità naturali intorno al 5%; il peso di volume  $\gamma$  delle terre del Livello A è valutabile dell'ordine di 1.9 g/cm<sup>3</sup>.

## CONCLUSIONI

Da quanto sopra, si può affermare che l'area di lottizzazione è idonea per gli scopi previsti.

Riassumendo, infatti, si può affermare che il sito preso in considerazione è del tutto stabile, non condizionato dallo scorrimento delle acque superficiali e con un sottosuolo costituito da terre granulari ben addensate e dotate di discrete proprietà geomeccaniche, nel cui ambito i cedimenti saranno sempre piuttosto contenuti e soprattutto immediati, tanto da andare ad esaurirsi nel tempo di messa in opera delle strutture.

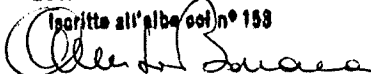
In base a ciò ed anche al fatto che non vi è interferenza diretta o indi-

retta della falda sulle strutture fondali di eventuali costruzioni, si può fin d'ora indicare per il coefficiente di fondazione il valore  $\varepsilon = 1$ .

Lo spessore dei Detriti di Falda, infatti, va diminuendo al diminuire delle quote assolute, cosicchè il corpo idrico locale posto alla base di tali terre si rinviene a circa m.22 dal l.c. nella porzione medio-alta dell'appezzamento ed a circa m.12 nella parte di valle prospiciente via Cupa.

Nel considerare le quote, si deve in ogni modo tener conto che nell'ambito della lottizzazione sono stati eseguiti in passato movimenti di terreno anche considerevoli, sia sotto forma di riporti che di scavi, e che nella nostra descrizione delle stratigrafie dei sondaggi noi indichiamo come quota 0.0 quella attuale di campagna, per cui la profondità della piezometrica può non essere quella reale se riferita al primitivo piano del terreno.

Si resta a disposizione per ulteriori ed eventuali chiarimenti.

ORDINE NAZIONALE GEOLGHI  
dott. ALBERTO BONACA  
Iscritto all'albo col n° 158  


Riferimento : LOTTIZZAZIONE M.G. - S.Eraclio

SONDAGGIO N° 2 CAMPIONE N° 2/1 PROFONDITÀ m. 1.5

DENSITÀ	$\gamma$	$g/cm^3$	UMIDITÀ NATURALE	$w_n$	4 %
DENSITÀ SECCA	$\gamma_d$	$g/cm^3$	LIMITE DI LIQUIDITÀ	$w_L$	%
DENSITÀ IMMERSA	$\gamma_i$	$g/cm^3$	LIMITE DI PLASTICITÀ	$w_p$	%
PESO SPECIFICO GRANULI	$\gamma_s$	$g/cm^3$	INDICE DI PLASTICITÀ	$I_p$	%
INDICE DEI VUOTI	$e$		LIMITE DI RITIRO	$w_r$	%
POROSITÀ	$n$	%	INDICE DI CONSISTENZA	$i_c$	
GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	%	CLASSIFICAZIONE CNR-UNI		
GRANULOMETRIA	GHIAIA	66 %	SABBIA	19 %	LIMO + %
	ARGILLA	15 %			
	$D_{10}$ mm		$D_{30}$ mm		$D_{60}$ mm

SCISSOMETRO

COMPRESSIONE SEMPLICE

SCATOLA DI TAGLIO

$\sigma_{max}$  \_\_\_\_\_  
 $\sigma_{res}$  \_\_\_\_\_ } Kg/cm<sup>2</sup>

$\sigma_f$  \_\_\_\_\_ Kg/cm<sup>2</sup>

$\sigma_{res}$  \_\_\_\_\_ Kg/cm<sup>2</sup>  
 //  
 34  
 $\sigma_{res}$  \_\_\_\_\_

COMPRESSIONE TRIASSALE	CONSOLIDATA DRENATA		CONSOLIDATA NON DRENATA				NON CONSOLIDATA NON DRENATA			
			Tensioni efficaci		Tensioni Totali					
	$c_d$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>		$c'_{re}$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>		$c_{re}$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>		$c_u$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>			
	$\varphi_d$ _____		$\varphi'_{re}$ _____		$\varphi_{re}$ _____		$\varphi_u$ _____			
COMPRESSIBILITÀ	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,00-0,125	0,125-0,25	0,25-0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-8	8-16	16-32
	E (Kg/cm <sup>2</sup> )									
	$c_p$ (cm <sup>3</sup> /sec)									

ORDINE NAZIONALE GEOLOGI  
 dott. ALBERTO BONACA  
 (sott. n. 1/100.001 n. 188)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO

RIFERIMENTO Immobiliare M.G. - LOTTIZZAZIONE S.ERACLIO

SONDAGGIO N° 2 CAMPIONE N° 2/1 PROFONDITÀ m M.1.5

## TIPO DI PROVA

Rapida consolidata sulla frazione passante al setaccio n.10 della serie ASTM

Velocità di taglio 1.20 mm/min

## CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Umidità  $w$  4 %

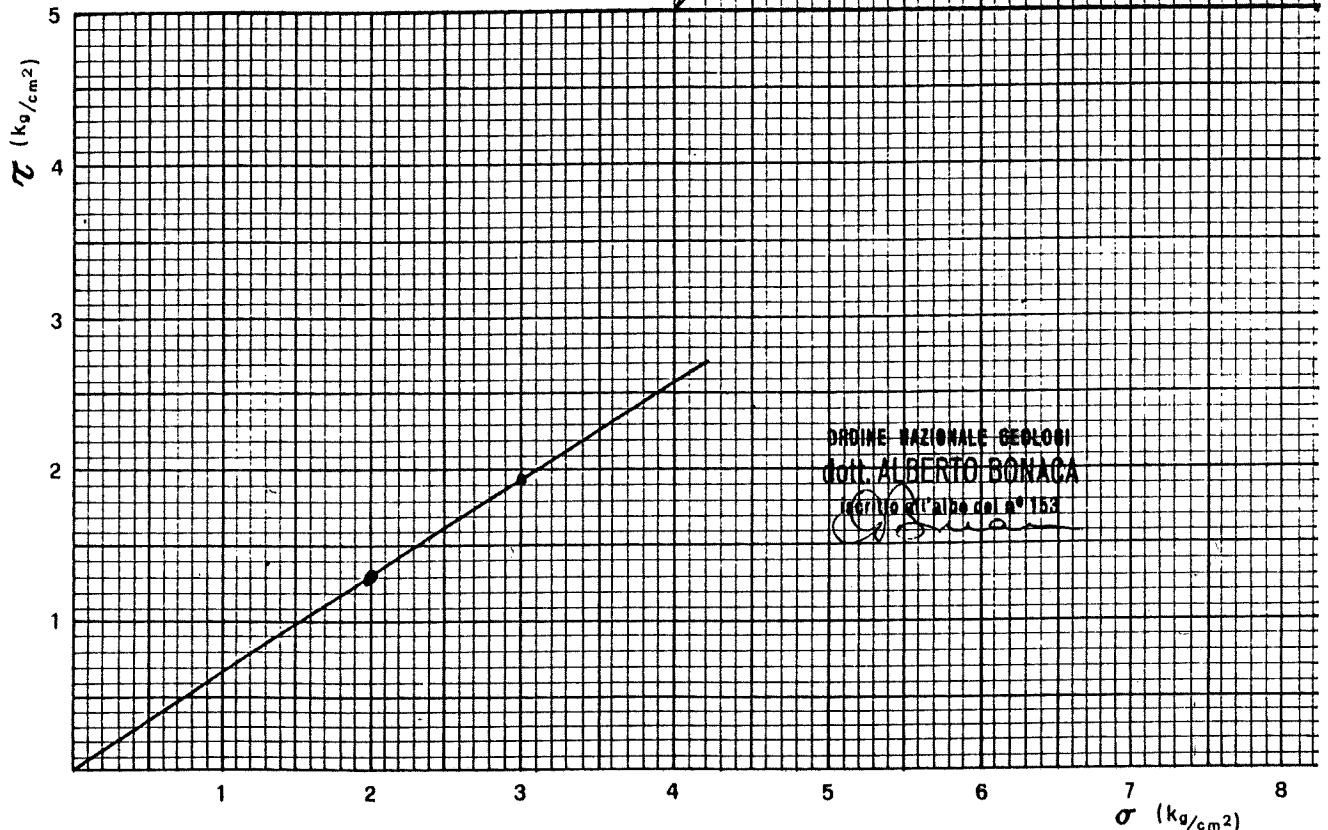
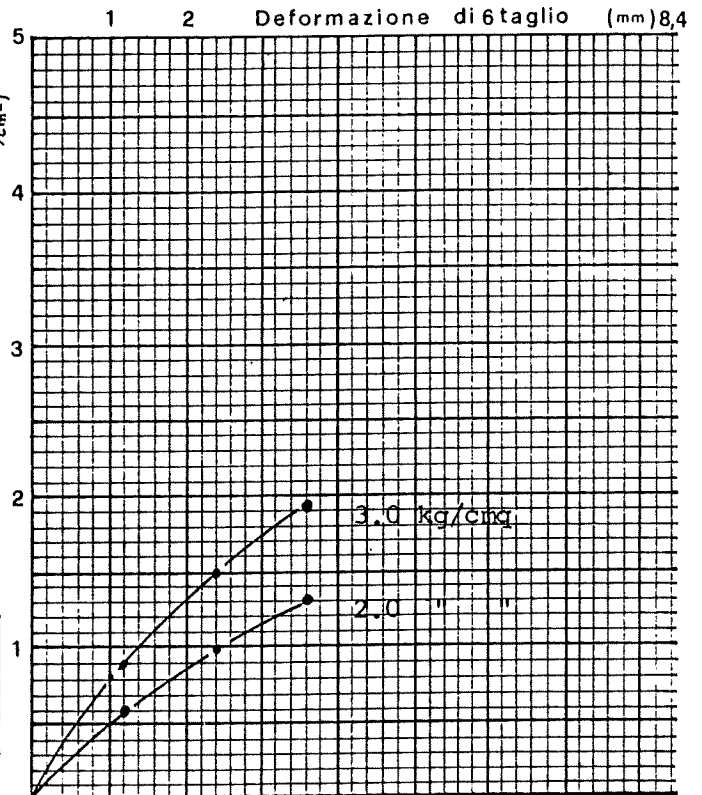
Peso di volume  $\gamma$  \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>

Peso specifico dei granuli  $\gamma_s$  \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>

Indice dei vuoti  $e$  \_\_\_\_\_

Coesione  $c$  // kg/cm<sup>2</sup>

Angolo attrito interno  $\varphi_{res}$  34 °



ORDINE NAZIONALE GEOLONI  
 dott. ALBERTO BONACA  
 iscritto all'albo del n° 1153

*[Signature]*

Riferimento : LOTTIZZAZIONE M.G.

SONDAGGIO N° 1 CAMPIONE N° 1/1 PROFONDITÀ m. 2.5

DENSITÀ	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	UMIDITÀ NATURALE	$w_n$	5.0 %				
DENSITÀ SECCA	$\gamma_d$	g/cm <sup>3</sup>	LIMITE DI LIQUIDITÀ	$w_L$	%				
DENSITÀ IMMERSA	$\gamma_i$	g/cm <sup>3</sup>	LIMITE DI PLASTICITÀ	$w_p$	%				
PESO SPECIFICO GRANULI	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	INDICE DI PLASTICITÀ	$I_p$	%				
INDICE DEI VUOTI	$e$		LIMITE DI RITIRO	$w_r$	%				
POROSITÀ	$n$	%	INDICE DI CONSISTENZA	$I_c$					
GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	%	CLASSIFICAZIONE CHR-UNI						
GRANULOMETRIA	GHIAIA	71 %	SABBIA	13 %	LIMO +	%	ARGILLA	16	%
	$D_{10}$	mm	$D_{30}$	mm	$D_{60}$	mm	$D_{90}$	mm	

SCISSOMETRO	COMPRESSIONE SEMPLICE	SCATOLA DI TAGLIO
$\tau_{max}$ _____ $\tau_{res}$ _____ } Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_f$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>	$c$ _____ Kg/cm <sup>2</sup> $\varphi$ _____

COMPRESSIONE TRIASSALE	CONSOLIDATA DRENATA		CONSOLIDATA NON DRENATA				NON CONSOLIDATA NON DRENATA				
			Tensioni efficaci		Tensioni Totali						
$c_d$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>	$\varphi_d$ _____	$c'_{cu}$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>	$\varphi'_{cu}$ _____	$c_{cu}$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>	$\varphi_{cu}$ _____	$c_u$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>	$\varphi_u$ _____				
COMPRESSIBILITÀ	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,00-0,125	0,125-0,25	0,25-0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-8	8-16	16-32	
	E (Kg/cm <sup>2</sup> )										
	$C_p$ (cm <sup>2</sup> /sec)										

ORDINE NAZIONALE GEOLOGI  
 dott. ALBERTO BONACA  
 (Prof. n. 111/112 del n. 188)

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO

RIFERIMENTO Immobiliare M.G.-LOTTIZZAZIONE S.ERACLIO

SONDAGGIO N° 2 CAMPIONE N° 2/2 PROFONDITÀ m 3.0

## TIPO DI PROVA

Rapida consolidata sulla frazione passante al setaccio n.10 della serie ASTM

Velocità di taglio 1.20 mm/min

## CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Umidità  $w$  5.5 %

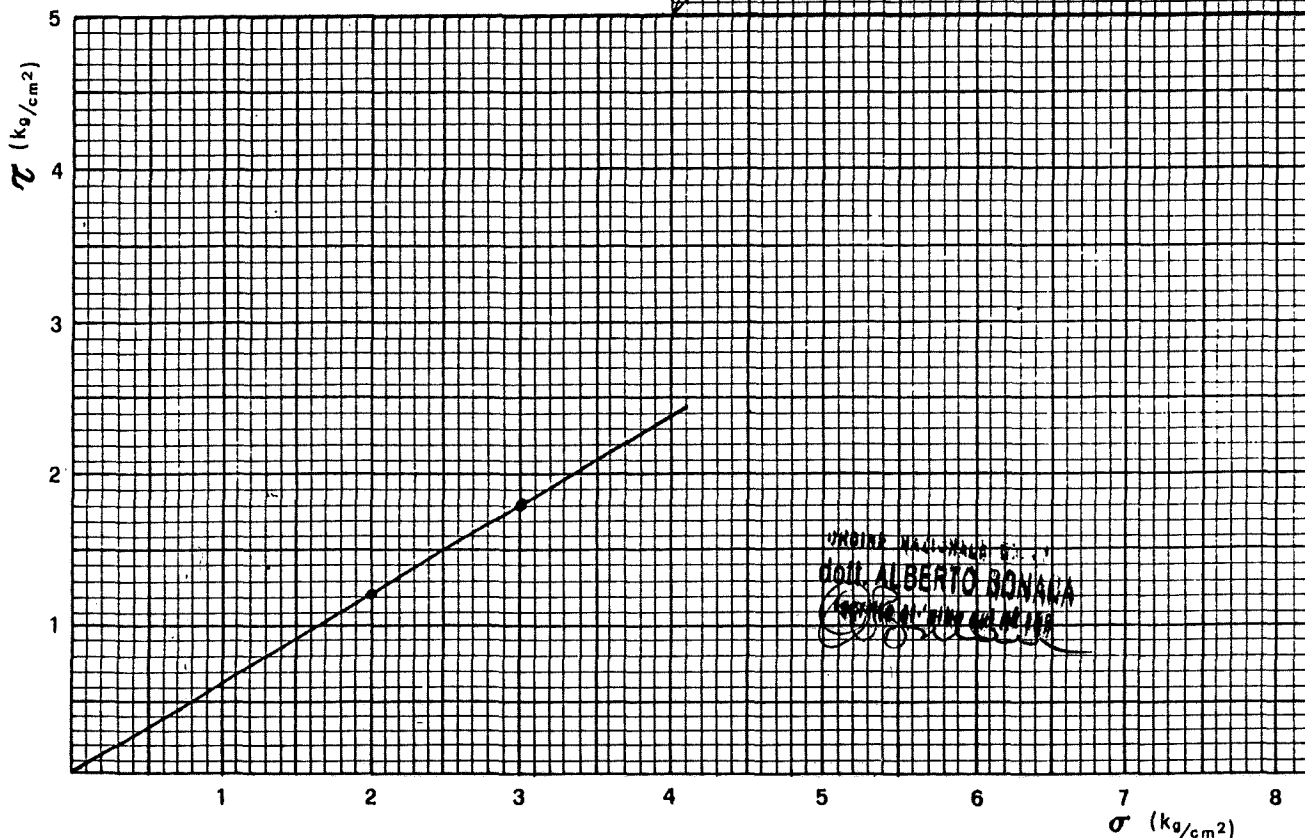
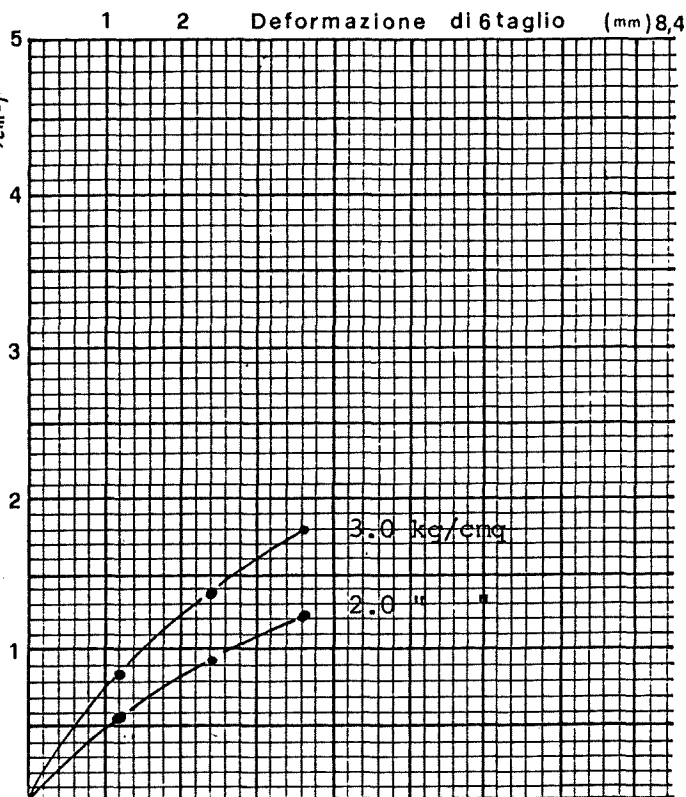
Peso di volume  $\gamma$  \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>

Peso specifico dei granuli  $\gamma_s$  \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>

Indice dei vuoti  $e$  \_\_\_\_\_

Coesione  $c$  // kg/cm<sup>2</sup>

Angolo attrito interno  $\varphi_{res}$  31 °



SONDAGGIO N° 2 CAMPIONE N° 2/2 PROFONDITÀ m. 3.0

DENSITÀ	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	UMIDITÀ NATURALE	w <sub>n</sub>	5.5 %
DENSITÀ SECCA	$\gamma_d$	g/cm <sup>3</sup>	LIMITE DI LIQUIDITÀ	w <sub>L</sub>	%
DENSITÀ IMMERSA	$\gamma_i$	g/cm <sup>3</sup>	LIMITE DI PLASTICITÀ	w <sub>p</sub>	%
PESO SPECIFICO GRANULI	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	INDICE DI PLASTICITÀ	I <sub>p</sub>	%
INDICE DEI VUOTI	e		LIMITE DI RITIRO	w <sub>r</sub>	%
POROSITÀ	n	%	INDICE DI CONSISTENZA	I <sub>c</sub>	%
GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	%	CLASSIFICAZIONE CNR-UNI		

GRANULOMETRIA	GHIAIA	73 %	SABBIA	08 %	LIMO	+ %	ARGILLA	19%
	D <sub>15</sub>	mm	D <sub>30</sub>	mm	D <sub>60</sub>	mm	D <sub>90</sub>	mm

SCISSOMETRO	COMPRESSIONE SEMPLICE	SCATOLA DI TAGLIO
$\tau_{max}$ _____ $\tau_{res}$ _____ } Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_f$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>	$c$ <u>11</u> _____ Kg/cm <sup>2</sup> $\phi_{res}$ <u>31</u> _____ res

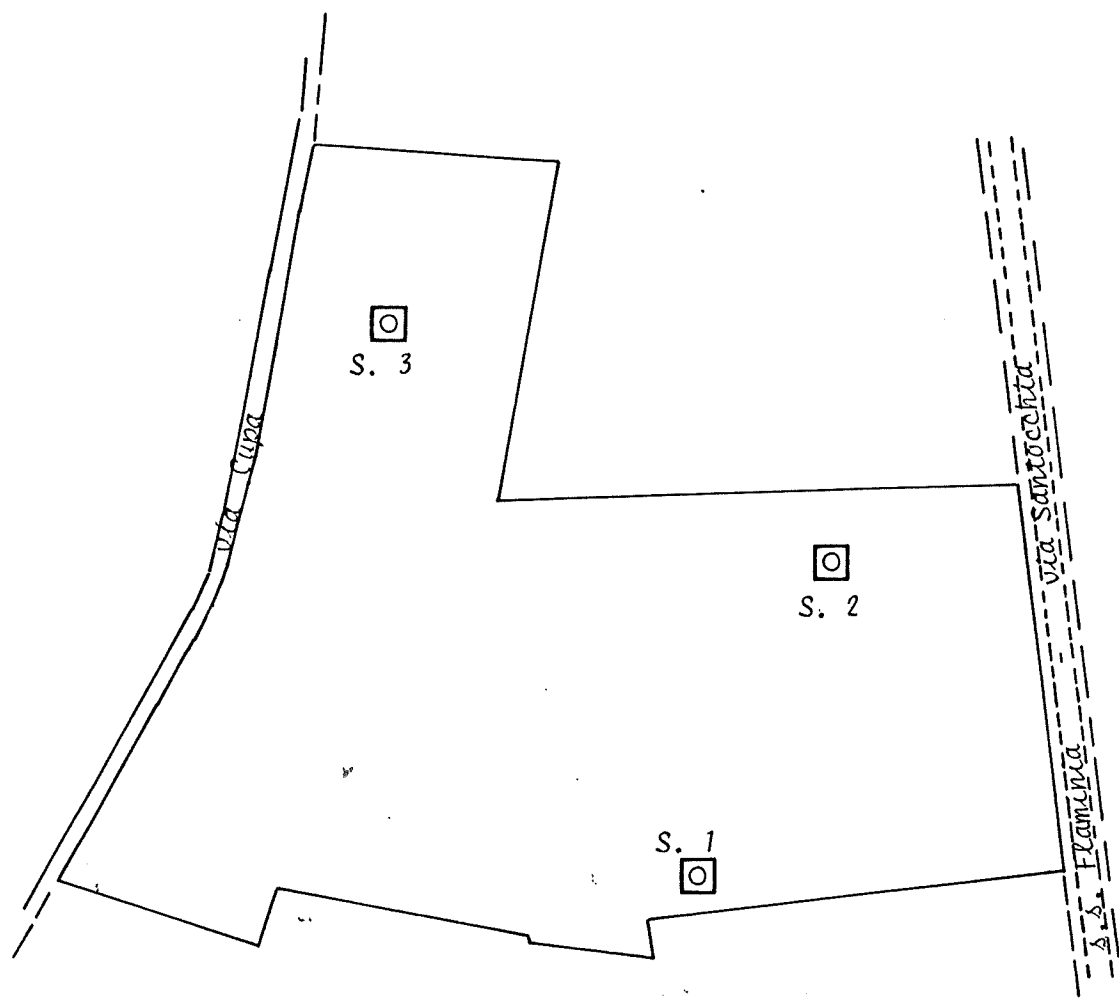
COMPRESSIONE TRIASSALE	CONSOLIDATA DRENATA		CONSOLIDATA NON DRENATA					NON CONSOLIDATA NON DRENATA		
			Tensioni efficaci		Tensioni Totali					
	$c_d$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>		$c'_{res}$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>		$c_{res}$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>			$c_u$ _____ Kg/cm <sup>2</sup>		
	$\phi_d$ _____		$\phi'_{res}$ _____		$\phi_{res}$ _____			$\phi_u$ _____		


  

COMPRESSIBILITÀ	σ (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,00-0,125	0,125-0,25	0,25-0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-8	8-16	16-32
	E (Kg/cm <sup>2</sup> )									
	C <sub>p</sub> (cm <sup>3</sup> /sec)									

ORDINE NAZIONALE GEOLGHI  
 dott. ALBERTO BONACA  
 iscritto all'albo col n° 168  
*Bonaca*





 Ubicazione dei sondaggi



S.P.R. STUDIO PROGETTAZIONI E RICERCHE

TEL. 0742 - 780584

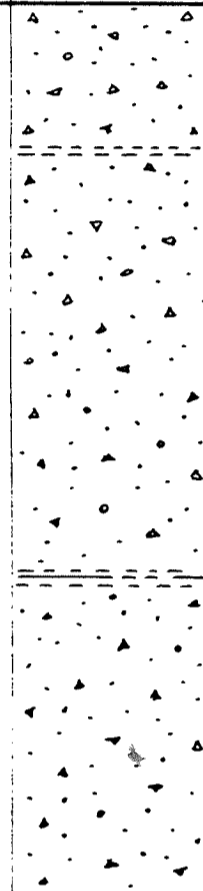
PERFORAZIONE N° 2

ESEGUITA PER IMMOBILIARE M.G. - FOLIGNO

LOCALITÀ S. ERACLIO

DATA

SCALA 1 : 100

Profondità	Litologia	Descrizione litologica	CAMPIONI		OSSERVAZIONI
			TIPO		
			indist.	distur.	
1.5		<p>Detriti di falda ad elementi minuti, con sabbia e variabile frazione fina.</p> <p>Il banco è interessato da radi livelletti di limi sabbiosi di colore rossiccio</p>	camp. 2/1		<p>ASSENZA DI TERRENO VEGETALE PER PRECEDENTI OPERE DI SBANCAMENTO</p>
3.0			camp. 2/2		
6.0			camp. 2/3		
12.0					

PERFORAZIONE N° 3

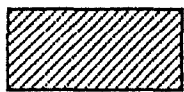
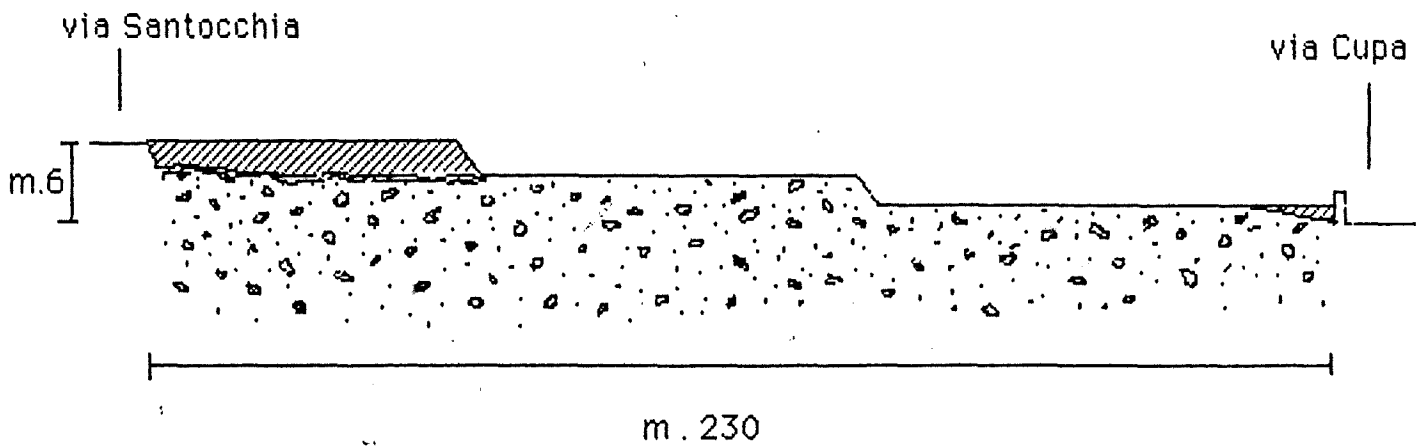
ESEGUITA PER IMMOBILIARE M.G. - FOLIGNO  
 LOCALITÀ S.ERACLIO

DATA

SCALA 1 : 100

Profondità	Litologia	Descrizione litologica	CAMPIONI		OSSERVAZIONI
			TIPO		
			indist.	distur.	
		Detriti di falda ad elementi minuti, con sabbia e variabile frazione fina.			Assenza di terreno vegetale per precedenti opere di sbancamento.
7.8		In alternanza, livelli di limi di colore rossiccio e bruno; lenti e sacche di terre granulari (fasi di interdigitazione)			———— VELO D'ACQUA
11.6					≡≡≡ ACQUA IN FALDA
13.0					

SCHIZZO IN SEZIONE NON IN SCALA



Terreni eterogenei di riporto



Detriti di Falda : ghiaie di piccola pezzatura, poco evolute, con sabbia e variabile frazione fina