



APPROVATO CON DELIBERA C.C.

N. 115 del 18/09/2003

ALLEGATO ALLA DELIBERAZIONE  
CONSIGLIO COMUNALE N. 32  
del 6.3.2003

## RELAZIONE GEOLOGICA, GEOLOGICO TECNICA ED IDRAULICA PER UN PIANO DI LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE



SETTEMBRE 2001

LOCALITA' : FIAMENGA, FOLIGNO

COMMITTENTE : MAZZOI UGO ed altri

GEOLOGO: DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI



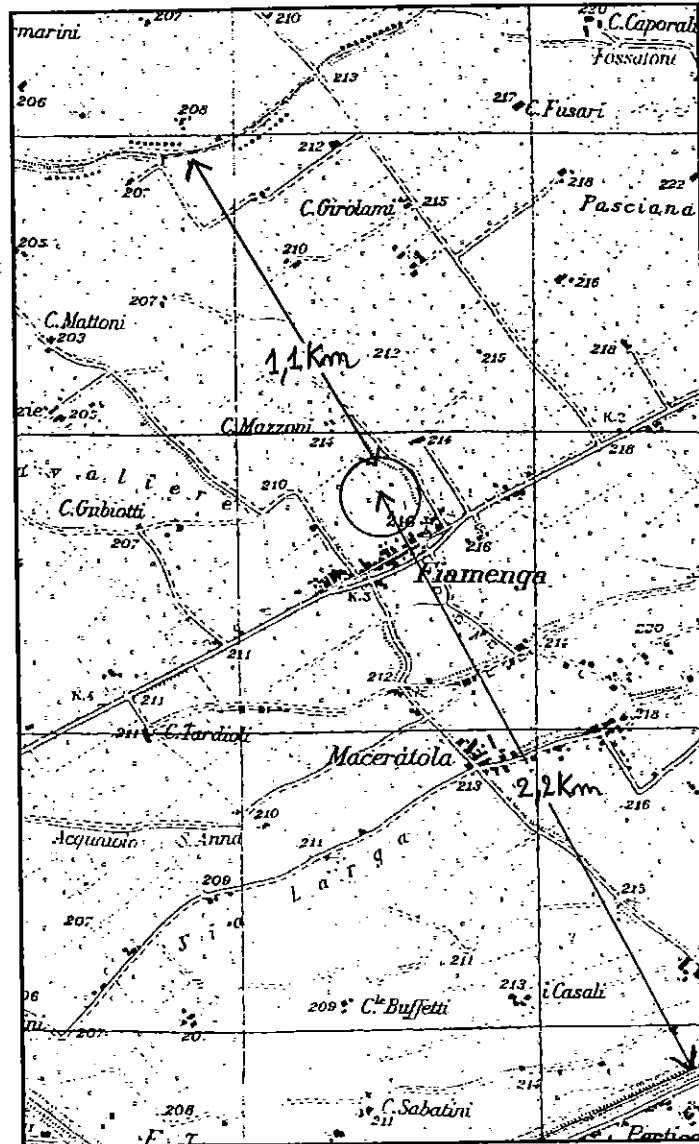
## **PREMESSA**

Facendo seguito all'incarico conferitoci dai Sig.ri Mazzo Ugo, Mazzoni Domenico, Berna Silvano, Fratini Dino e Batori Primo, si è proceduto nella presente indagine allo scopo di evidenziare le caratteristiche geologiche e fisico-sedimentologiche di un'area oggetto di un piano di lottizzazione residenziale.

Il lotto di terreno oggetto dell'indagine, posto al limite settentrionale dell'abitato di Fiamenga di Foligno (All.A), ricade topograficamente nella tavoletta " Spello " IV NE del Foglio n. 131 della Carta d'Italia.

Lo stesso risulta censito catastalmente alle Partt. nn. 440-441-443-445-446-448 del Foglio n. 152 del N.C.T. del Comune di Foligno (All.B).

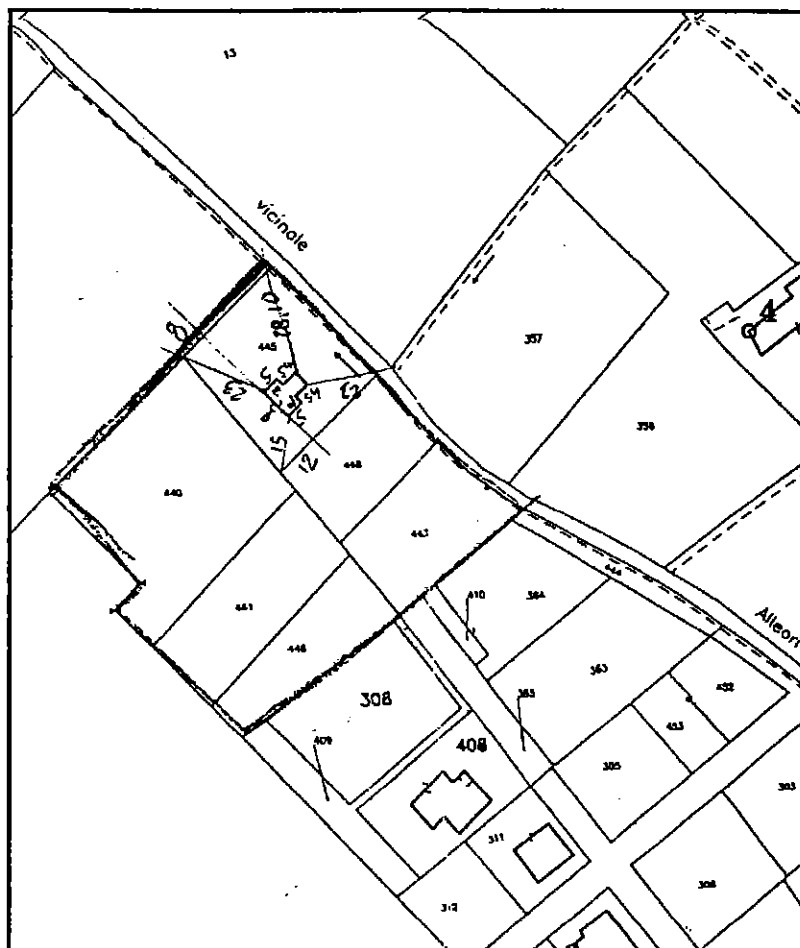
# UBICAZIONE DELL'AREA



Scala 1:25.000

All.A) Loc. FIAMENGA, Tav. IGM " Spello "  
Foglio n. 131 della Carta d' Italia

# PLANIMETRIA DELL'AREA



Scala 1:2000

All.B) partt. nn. 440-441-443-445-446-448 del F. 152  
del N.C.T. del Comune di Foligno

A handwritten signature or mark, possibly the initials 'G', located in the bottom right corner of the page.

## CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E LITOLOGICHE

L'area in esame, posta ad una quota topografica di 214 m. s.l.m., si va ad inserire nel tratto centrale della Valle Umbra posto tra il F. Topino a Sud ed il Torrente Chiona a Nord.

- Il susseguirsi di agenti morfogenetici fluvio-lacustri e da ultimo palustri ha determinato un quadro morfologico omogeneamente pianeggiante.

Solo un attento esame cartografico e l'osservazione della direzione e verso di scorrimento dei canali artificiali presenti, permette di individuare una leggera pendenza occidentale dell'area.

Tale leggera pendenza è estremamente importante per lo smaltimento delle acque meteoriche tramite i citati canali, che altrimenti, a causa della bassa permeabilità dei depositi più superficiali, creerebbero ristagni idrici dando luogo ad un paesaggio palustre.

All' ambiente sedimentologico descritto sono infatti da ricollegarsi i depositi superficiali presenti nell'area, costituiti da argille limose e da limi sabbiosi in cui si rinvencono gusci di gasteropodi di acqua dolce.

Generalmente all'aumentare della profondità i depositi fini lasciano il posto a sedimenti sabbiosi e ghiaioso-sabbiosi denotanti un ambiente di sedimentazione di maggiore energia.

Gli stessi risultano spesso eteropici, come nel caso in esame, a sedimenti sabbioso-limosi ocracei.

## CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

### Acque superficiali

Nell'area in esame la densità di drenaggio è abbastanza sviluppata soprattutto per l'opera secolare dell'uomo che ha provveduto alla realizzazione ed alla manutenzione di fitta rete di canali, alimentati dalle acque del F. Topino, destinati all'irrigazione.

Le acque meteoriche drenano, attraverso la stessa rete, verso il T. Chiona, affluente in destra idrografica dello stesso F. Topino.

Per quanto riguarda le precipitazioni, l'area è inserita dal servizio idrografico della Regione dell'Umbria nel topoiato di Foligno, per il quale si riporta l'analisi pluviometrica basata sul metodo Gumbel (elaborazione Servizio idrografico della Regione dell'Umbria).

VALORI REGISTRATI IN	1	3	6	12	24	ORE
1930	20.5000	20.5000	36.5000	38.2000	38.2000	
1932	17.6000	56.4000	56.8000	56.8000	69.8000	
1933	17.2000	48.4000	49.2000	49.2000	50.0000	
1934	12.0000	25.8000	32.0000	43.0000	48.6000	
1953	30.8000	34.0000	34.0000	44.2000	58.4000	
1954	37.0000	73.6000	81.0000	81.6000	81.6000	
1955	46.0000	92.0000	134.2000	134.4000	134.4000	
1956	17.0000	24.0000	37.5000	43.5000	48.8000	
1957	22.8000	34.2000	34.6000	52.8000	55.0000	
1961	22.2000	26.5000	36.5000	49.5000	77.5000	
1964	52.5000	115.5000	135.4000	136.0000	143.0000	
1965	28.8000	42.4000	43.0000	50.4000	70.6000	
1966	41.0000	60.5000	60.5000	61.6000	62.8000	
1967	26.0000	42.4000	46.0000	48.4000	51.2000	
1973	62.2000	67.2000	67.2000	67.2000	73.0000	

PIOGGIA PREVISTA SULLA BASE DI	1	3	6	12	24	ORE
VALORI PER 5 ANNI	42.2371	72.2507	85.4662	89.2307	96.4628	
VALORI PER 10 ANNI	50.5840	87.6885	104.6499	106.8725	113.7175	
VALORI PER 25 ANNI	61.1304	107.1943	128.8888	129.1631	135.5189	
VALORI PER 50 ANNI	68.9542	121.6648	146.8704	145.6995	151.6924	
VALORI PER 100 ANNI	76.7204	136.0286	164.7196	162.1140	167.7467	
VALORI PER 500 ANNI	94.6667	169.2210	205.9659	200.0451	204.8454	

## Acque profonde

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche, il quadro locale è stato ricostruito sulla base di un'indagine specifica comprendente il censimento dei pozzi già esistenti nell'area, di cui alcuni realizzati recentemente.

I dati rilevati riguardano la stratigrafia delle opere censite, la quota di intercettazione della falda acquifera e l'attuale livello idrostatico relativo.

Dall'elaborazione degli stessi si è potuta evidenziare la presenza di una falda acquifera dotata di caratteristiche freatiche.

L'elaborazione dei dati ottenuti dall'indagine ha permesso la stesura della "*Carta delle curve isofreatiche*" (All. D) riferite al l.m.m. ed al periodo dell'indagine stessa.

I dati raccolti possono essere riassunti come di seguito riportato.

- lo spessore dei materiali permeabili cioè delle ghiaie sabbiose, posti al disotto dei 7-8 m. di profondità dal p.c., è tale che può ospitare una falda acquifera di importanza significativa;

- i livelli statici rilevati nelle opere censite, permettono di ricostruire i livelli piezometrici, indicano la presenza nell'area di un'unica falda, avente caratteristiche freatiche;

- nel pozzo più prossimo all'area in esame, il livello idrostatico si pone a circa 12,0 m dalla superficie topografica;

- tale quota si ritiene quella minima annuale per l'acquifero, mentre nei periodi di morbida si osservano risalite di circa 4,0 m.;

- tale dato permette di escludere interferenze dirette, anche nei periodi di maggiore risalita, tra la falda e i piani fondali;

- la ricostruzione delle curve isopiezometriche, riferite al mese di Settembre 2001 evidenzia un possibile asse apparente del flusso idrico sotterraneo disposto con asse all'incirca N-O Est ed un gradiente idraulico, valutabile intorno al 2 per mille, molto ridotto.

Dai dati di letteratura, è stato possibile inoltre ricavare informazioni molto interessanti riguardo gli acquiferi della zona; in particolare si sono considerati i dati idrogeologici del Pozzo Santo Pietro 1, denominato come pozzo Maceratola nello studio idrogeologico Aquater - R.P.A. della Valle Umbra.

L'acquifero è completamente rappresentato dal complesso ghiaioso-sabbioso che dispone di un ottimo grado di permeabilità; il comportamento in grande del complesso ghiaioso è quello di un acquifero monostrato, anche se localmente le varie intercalazioni argillose vanno a creare dei setti a bassa permeabilità che possono limitare o ritardare gli scambi idraulici diretti lungo la componente verticale.

Infatti gli orizzonti argillosi più consistenti, dei quali non è nota la continuità laterale, si riscontrano a profondità comprese tra i 19 ed i 35 m. e tra i 73 e gli 83 m. dal p.c.

L'acquifero mostra, in base ai risultati delle prove di pompaggio eseguite nel 1984, una eccellente trasmissività ( $T = 6,8 \times 10^2 \text{ m}^2/\text{s}$ ).

Dal punto di vista idrodinamico la ricostruzione dell'andamento piezometrico consente di rilevare, nella porzione centrale della Valle Umbra, un flusso idrico naturale prevalente da Sud-Est.

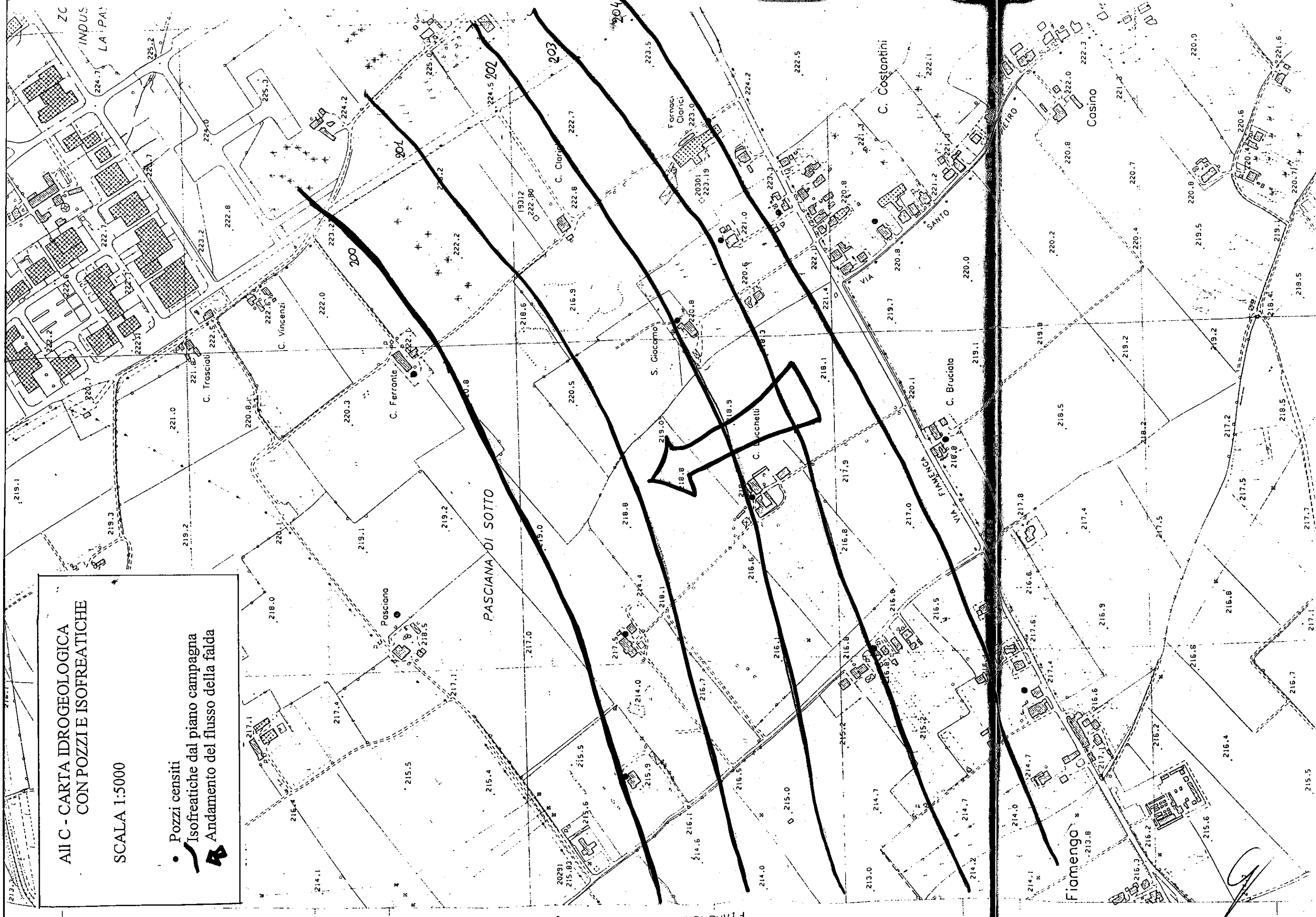
Tali dati sono in accordo con quanto rilevato nel presente studio.



AIIC - CARTA IDROGEOLOGICA  
CON POZZI E ISOFREATICHE

SCALA 1:5000

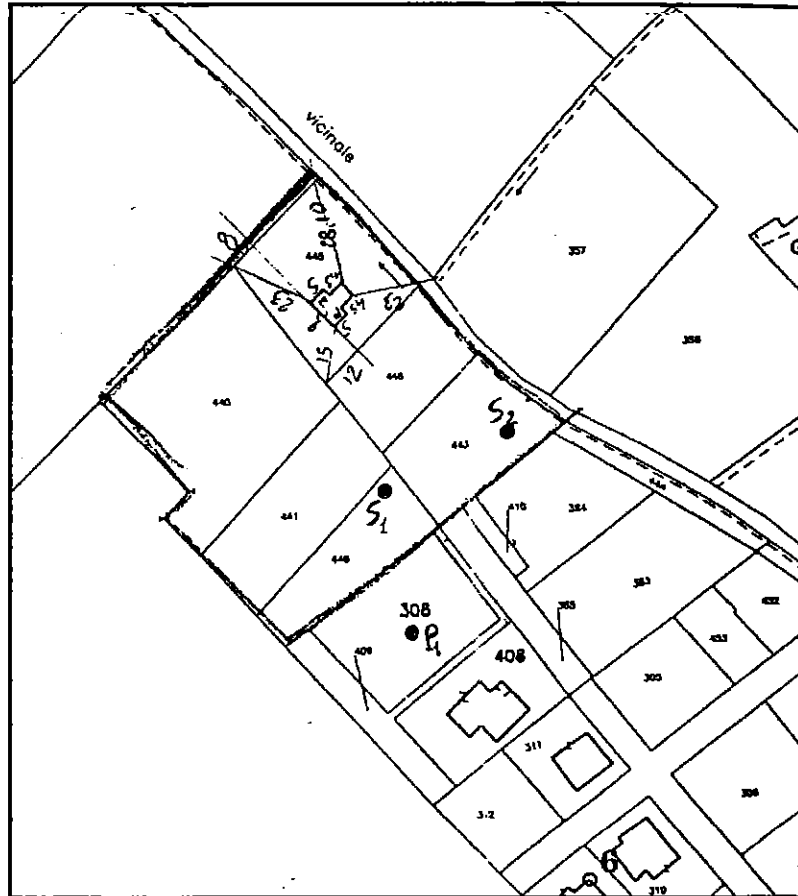
- Pozzi censiti
- Isofreatiche dal piano campagna
- Andamento del flusso della falda



4760000

FIAMENGA

# UBICAZIONE DEI SONDAGGI



scala 1:2000

- All.C)
- S<sub>1</sub> ubicazione sondaggi
  - P<sub>1</sub> ubicazione sondaggio penetrometrico
  - pozzo

## INDAGINI ESEGUITE

Al fine di appurare le specifiche caratteristiche litologiche del sito in esame si è proceduto alla realizzazione di due sondaggi geognostici, ubicati come da allegato C, spinti fino alla profondità massima di 7,0 m. dalla superficie topografica.

Negli stessi, che vanno a completare i dati già noti in letteratura per la Valle Umbra, si sono rilevate le successioni stratigrafiche appresso riportate:

### SONDAGGIO N. 01

- dal p.c. a 0,9 mt. di prof. terreno vegetale;
- da 0,9 a 1,5 " " " limo sabbioso ocra;
- da 1,5 a 2,3 " " " argilla limosa consistente;
- da 2,3 a 4,0 " " " sabbia fine ocra med. addensata  
e limo molto sabbioso;
- da 4,0 a 7,0 " " " limo sabbioso umido con gusci di gasteropodi.

### SONDAGGIO N. 02

- dal p.c. a 2,2 mt di prof. riporto argilloso bruno e terreno vegetale;
- da 2,2 a 4,0 " " " limo molto sabbioso con concrezioni calcaree;
- da 4,0 a 4,3 " " " sabbia mediamente addensata umida;
- da 4,3 a 6,2 " " " limo sabbioso;
- da 6,2 a 7,0 " " " ghiaia sabbiosa.

I dati illustrati possono essere integrati con quelli ottenuti nella realizzazione di una perforazione profonda nella particella 445 che ha dato i seguenti risultati:

dal p.c. a 1,1 m. di prof.: terreno vegetale;

da 1,1 a 12,0 m. di prof.: limo giallastro sabbioso;

da 12,0 a 30,0 m. di prof: ghiaie sabbiose con intercalati livelli argillosi.

Peraltro nella limitrofa particella n. 308 è stato eseguito precedentemente, oltre a due trincee esplorative, un sondaggio penetrometrico ad opera del sottoscritto che conferma una buona omogeneità laterale dei sedimenti.

La stratigrafia è riportata di seguito:

dal p.c. a 0,9 mt di prof.: terreno vegetale;

da 0,9 a 1,6 " " " argilla limosa;

da 1,6 a 2,0 " " " sabbia con ghiaietto disperso, poco addensata;

da 2,0 a 3,6 " " " limo sabbioso;

da 3,6 a 6,0 " " " argilla molto sabbiosa.

N.1	GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI	Committente: Mazzoi Ugo ed altri
	VIA FAZI 67	Località: Fiamenga
	0742/359133	Data: Settembre 2001

Falda (m): 30,0      Note:

Tipologia fondazione: nastriforme

Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione  
Pv(t/mc)=peso di volume naturale

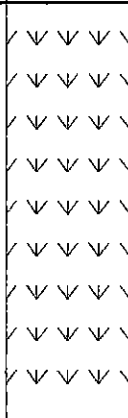
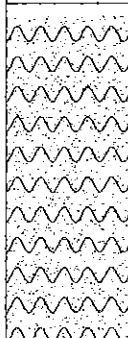
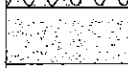
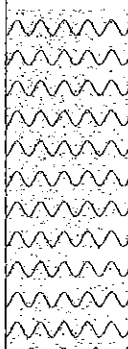
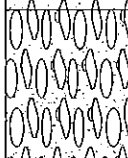
H(m)	H <sub>2</sub>	Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (t/mc)
0,0	0,0	Terreno vegetale	15	0,3	15,0	1,6
1,0	0,9	Limo sabbioso	34	0,0	100,0	1,8
2,0	1,5	Argilla limosa consistente.	0	1,0	60,0	2,0
3,0	2,3	Sabbia limosa mediamente addensata e limo molto sabbioso	34	0,0	300,0	1,8
4,0	4,0	Limo sabbioso umido con gusci di gasteropodi	34	0,0	100,0	1,8
5,0						
6,0						
7,0						

GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI VIA FAZI 67 N.2 0742/359133	Committente: Mazzoi ugo ed altri Località: Fiamenga Data: Settembre 2001
--	--

Falda (m): 12,0      Note:

Tipologia fondazione: nastriforme

Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione  
 Pv(t/mc)=peso di volume naturale

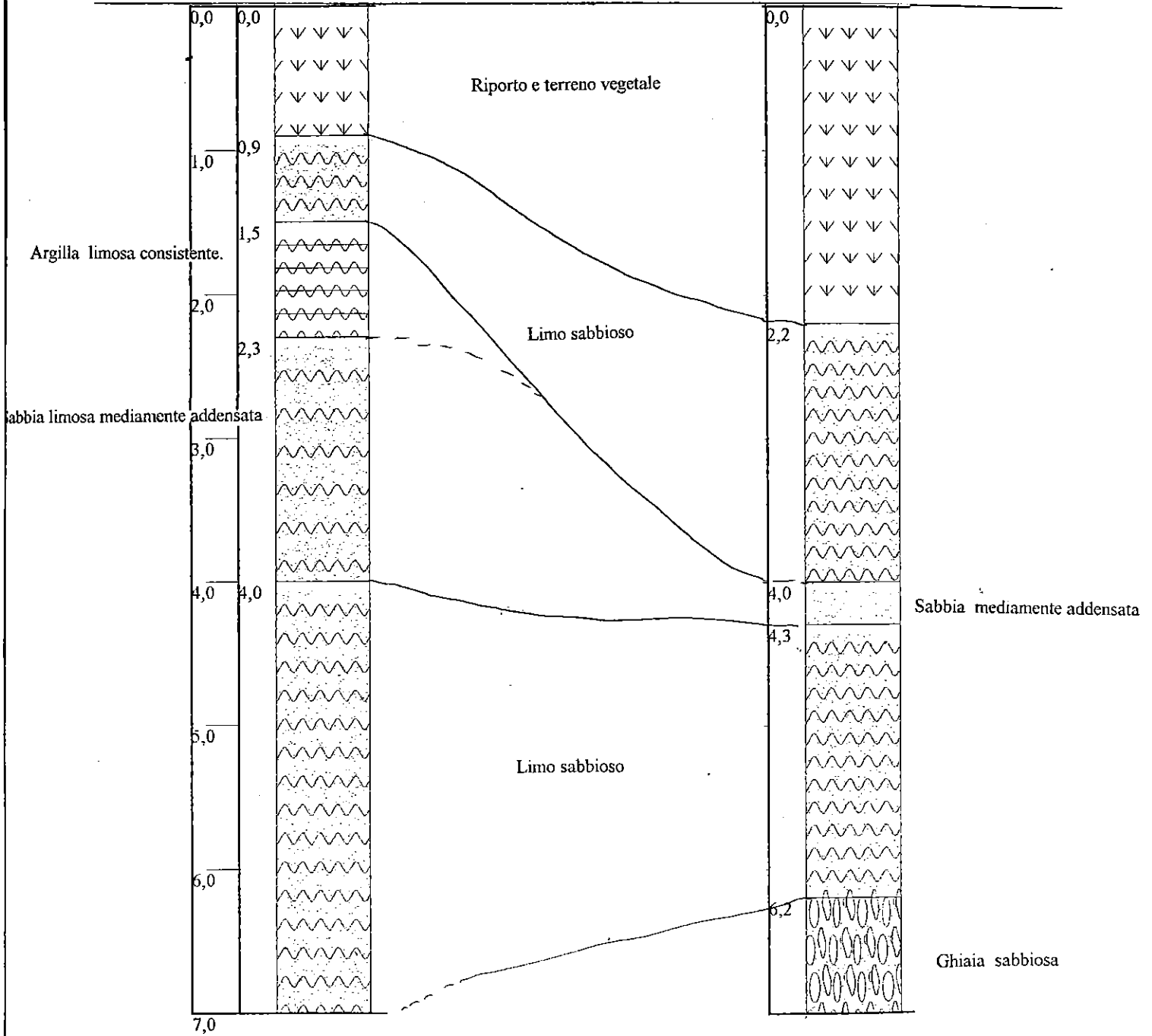
H(m)	H <sub>2</sub>	Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (t/mc)
0,0	0,0	 Riporto e terreno vegetale	15	0,3	15,0	1,6
1,0						
2,0						
2,2						
3,0						
	2,2	 Limo molto sabbioso con concrezioni calcaree	34	0,0	100,0	1,8
3,0						
4,0	4,0	 Sabbia mediamente addensata umida	32	0,0	300,0	1,8
4,0						
	4,3	 Limo sabbioso	34	0,0	100,0	1,8
5,0						
6,0						
	6,2	 Ghiaia sabbiosa	36	0,0	700,0	1,9
6,0						
7,0						



# CORRELAZIONE STRATIGRAFICA

S1

S2

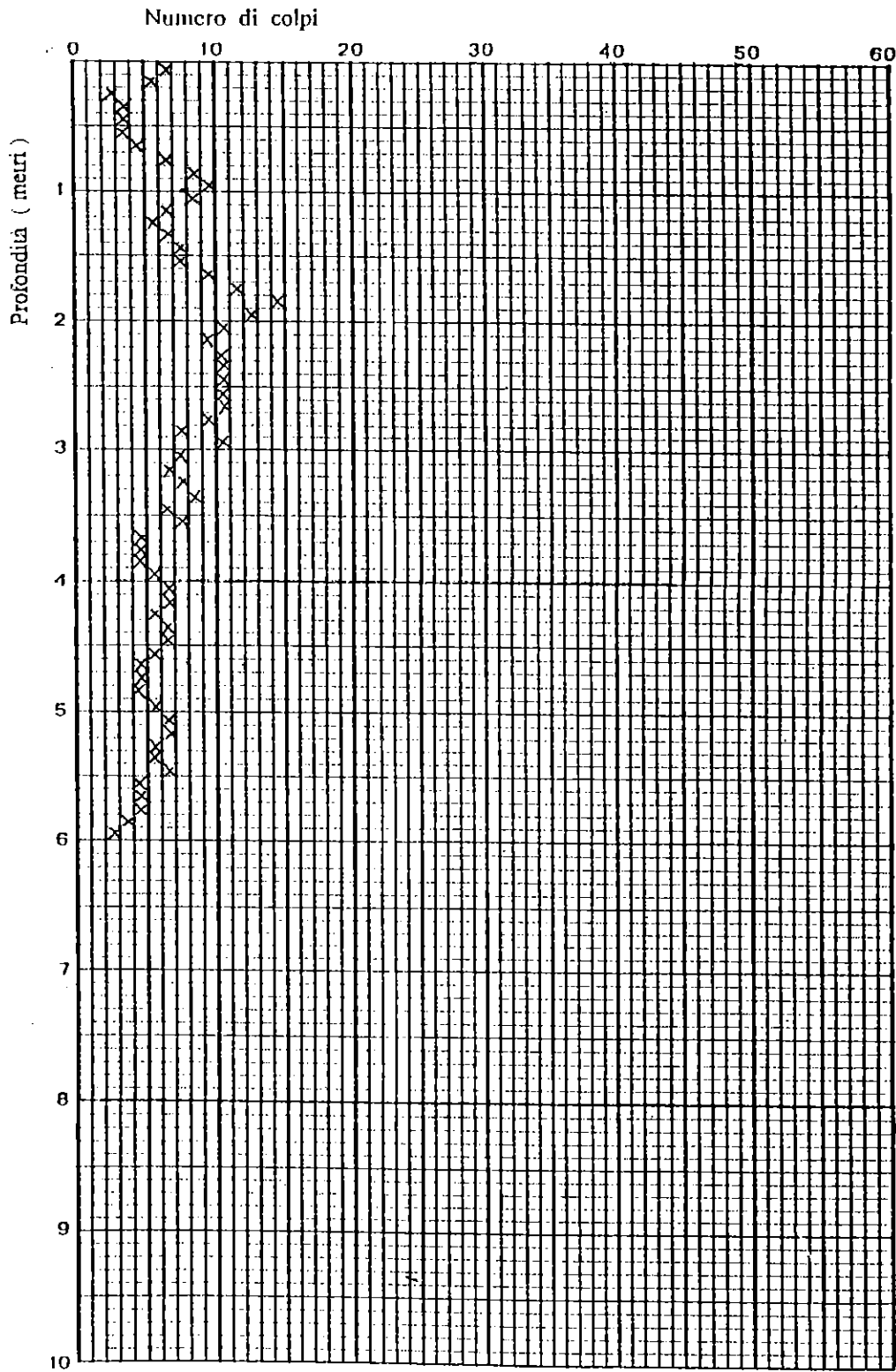


PROVA PENETROMETRICA N° 01

(CON PENETROMETRO DINAMICO LEGGERO)  
SUNDÀ DLO30



DATA / 04 / 19 95



Litologia

H<sub>2</sub>O

COMMITTENTE PRISHA IMMOBILIARE

LOCALITA' FIAMENGA



GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI	Committente: Prisma Costruzioni
VIA FAZI 67	Località Fiamenga
N.I 0742/359133	Data:

Falda (m): 30,0      Note:

Tipologia fondazione: nastriforme

Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione  
Pv(t/mc)=peso di volume naturale

H(m)	H <sub>2</sub>	Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (t/mc)
0,0	0,0	Terreno vegetale	15	0,3	15,0	1,6
1,0	0,9	Argilla limosa	0	1,0	40,0	2,0
2,0	1,6	Sabbia con ghiaietto disperso, poco addensata	32	0,0	300,0	1,8
3,0	2,0	Limo sabbioso	34	0,0	100,0	1,8
4,0	3,6	Argilla molto sabbiosa	0	0,9	40,0	2,0
5,0						
6,0						

## CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI MATERIALI

La prova penetrometrica dinamica realizzata nel lotto n. 308 ha interessato sostanzialmente gli stessi materiali evidenziati nell'attuale studio.

Il numero di colpi necessario all'affondamento della batteria di aste che guida la punta penetrometrica tarata (sup. 10 cmq ed angolo di 60°) permette di ottenere, attraverso opportune correlazioni, utili indicazioni sulle caratteristiche geotecniche dei materiali attraversati.

In particolare si possono ottenere parametri che esprimono, per terreni dotati di coesione, il valore della coesione non drenata e per terreni incoerenti il valore dell'angolo di attrito interno.

Per i materiali limoso-sabbiosi si è ottenuto il seguente valore medio dell'angolo di attrito interno

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 34^\circ$$

agli stessi materiali possono inoltre essere associati i seguenti parametri medi :

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1.80 \text{ g/cm}^3$$

$$c = \text{coesione} = 0$$

Alle sabbie mediamente addensate possono essere associati i seguenti parametri:

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 32$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,80 \text{ g/cm}^3$$

$$c = \text{coesione} = 0$$

Ai depositi clastici, rinvenuti soprattutto nel sondaggio n. 02, possono essere associati i seguenti parametri:

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 36$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,90 \text{ g/cm}^3$$

$$c = \text{coesione} = 0$$

Per le argille, rinvenute nel sondaggio n. 01, le prove in situ con poket penetrometer hanno evidenziato valori della coesione non drenata che variano tra 1,1 Kg/cm<sup>2</sup> per quelle più superficiali a 0,85 Kg/cm<sup>2</sup> per quelle più profonde.

Per gli altri parametri geotecnici, ci si è avvalsi dei dati ricavati da prove di laboratorio eseguite su materiali analoghi.

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 0$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,00 \text{ g/cm}^3$$

## CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

L'area in esame non è stata oggetto né di studio per la microzonazione sismica speditiva da parte della Regione dell'Umbria né oggetto di studio della microzonazione sperimentale.

Comunque considerando che l'area si trova nella pianura alluvionale della Valle Umbra, che è stata in una buona parte oggetto di studio per la microzonazione sismica, si ritenuto di poter considerare per l'area di stretto interesse un fattore di amplificazione sismica  $F_a = 1.2$ .

Tale valore, ricavato da modellazioni specifiche, è appunto quello attribuito alle zone limitrofe quale l'abitato di Fiamenga.

## **PROBLEMATICHE DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOLOGICO-TECNICO**

La presenza di depositi limoso-sabbiosi con discrete caratteristiche meccaniche, al disotto dello spessore di riporto e terreno vegetale, offrirà terreni fondali sufficientemente idonei alla realizzazione dei fabbricati in progetto.

Per quanto riguarda le opere fondali, queste, nel caso gli edifici siano provvisti di piani interrati, potranno essere agevolmente attestate all'interno dei materiali limoso-sabbiosi.

Si tenga presente che la litologia dei materiali potrebbe comportare una notevole umidità nell'interno del piano interrato per cui si raccomanda un'ottima coibentazioni dei muri contro terra e dei massetti.

## ASPETTI IDRAULICI

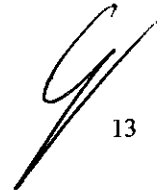
L'area in esame, come è stato precedentemente riportato, è posta ad una quota topografica di 213 m. s.l.m. e si va ad inserire nel tratto centrale della Valle Umbra tra il F. Topino a Sud ed il Torrente Chiona a Nord.

Per quanto riguarda quest'ultimo, che dista dall' area in esame circa 1,1 Km. in sinistra idrografica, si nota come il letto ordinario si ponga altimetricamente ad una quota, variabile dai 212 ai 210 m. s.l.m., inferiore a quella dell'area in esame.

Tale dato insieme all'elevata distanza del corso d'acqua, che peraltro risulta arginato, permette di escludere pericoli di esondazione da parte dello stesso.

Peraltro l'area non è stata inserita nelle zone esondabili individuate dall' Autorità di bacino del F. Tevere nel Piano Straordinario.

Per quanto riguarda il F. Topino l'elevata distanza, oltre 2,2 Km in destra idrografica, permette di escludere possibili esondazioni insieme al fatto che, il fiume è stato potentemente arginato attraverso opere, realizzate nei primi anni del novecento, progettate, e dimostrate in più occasioni, inesondabili.



Peraltro anche in tempi antichi, prima della realizzazione delle arginature, il fiume, in relazione alla morfologia, non esondava nella zona in destra idrografica, ove si pone l'area in esame, ma in sinistra come dimostra l'antica cartina di seguito riportata illustrante alcune rotte avvenute in prossimità di P. S. Magno tra il 1681 ed il 1737.



22. F.A. Morichini. Pianta e descrizione di alcune "rotte" avvenute in prossimità di S. Magno tra il 1681 e il 1737.

Da ultimo c'è da segnalare nell'area la presenza di piccoli canali irrigui derivati dal F. Topino con portate massime stabilite attraverso paratie.

L'opportuna regolazione delle paratie e la manutenzione dei canali impedirà che gli stessi fuoriescano dai propri letti anche in concomitanza di eventi meteorici particolarmente gravosi.





## CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati della presente indagine geologica, geologico-tecnica ed idraulica si può affermare che non sussistono controindicazioni per il piano in esame.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici l'area in esame, collocata subito a nord della località Fiamenga, non è stata oggetto né di microzonazione sismica speditiva da parte della Regione dell'Umbria né dello studio redatto dell'Istituto di ricerca sul rischio sismico e dalla Regione dell'Umbria Settore Geologico.

Comunque considerando che l'area si trova subito a ridosso dell'abitato microzonato, si ritiene di poter considerare per l'area di stretto interesse lo stesso valore del fattore di amplificazione sismica e cioè  $F_a = 1.2$  associato a Fiamenga.

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti.

**Dott. Geol. Filippo GUIDOBALDI**

