

REGIONE DELL'UMBRIA

L.R. 11.04.1997 N. 13
D.C.R. 08.11.1999 N. 735

CITTA' DI FOLIGNO

AMBITO 6a-6b FORNACI HOFFMANN
PIANO PARTICOLAREGGIATO ATTUATIVO
in variante al P.R.G.

Indagine Geologica, Idrogeologica e Geotecnica

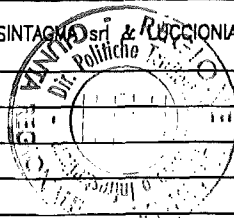
Redatta da "Ge.As. Geologi Associati" – Dott. Filippo Guidobaldi e Dott. Roberto Bonifazi

tavola

R/01

P.P.A.

SERVIZI ED ELABORAZIONI INFORMATICHE: SINTAGMA ^{sri & RUCCIONI} ARCHSTUDIO Architecture Design Town Plan



REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	19.09.01	EMISSIONE	LUCCIONI P. Luccioni	SOTGIU	BRACCHINI P. Bracchini

PROGETTO

ARCH. ALESSANDRO BRACCHINI
ARCH. PAOLO LUCCIONI
ING. FEDERICO SOTGIU

COLLABORATORI

ARCH. BARBARA BAGAGLIA
ARCH. GIANLUIGI NOVELLO
ARCH. NICOLANGELO RUSSO
LORETTA DELEA BOTTE
ANDREA SPICCALLUNTO

IL SINDACO

DOTT. MAURIZIO SALARI



COORDINAMENTO UFFICIO URBANISTICA

ARCH. LUCIANO PIERMARINI

PREMESSA

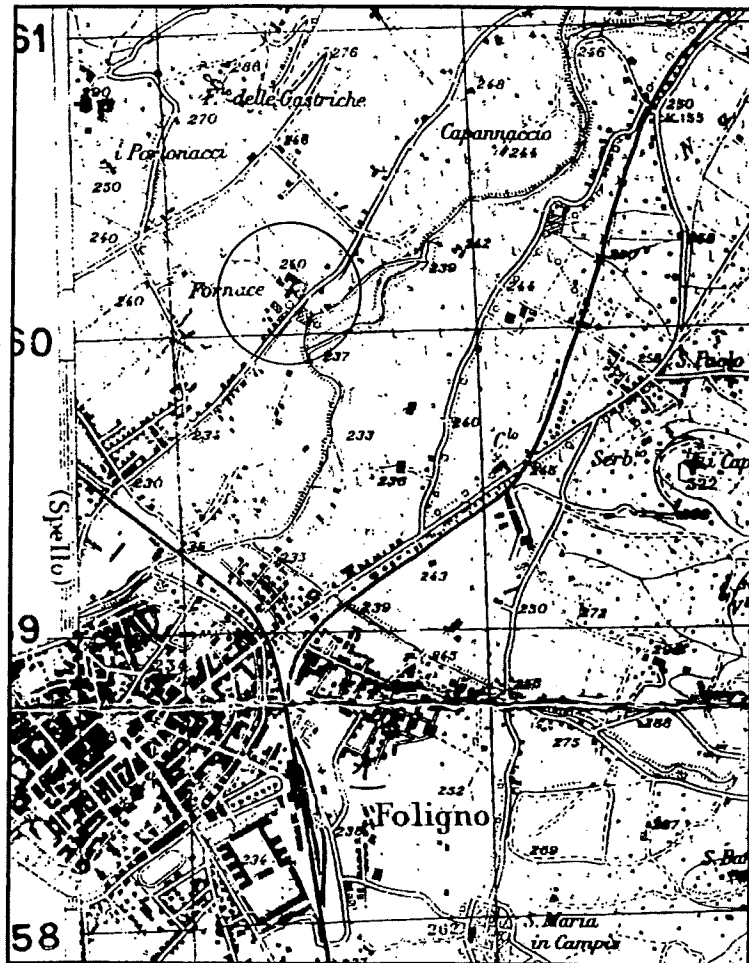
Facendo seguito all'incarico conferitoci dall' Arch. Paolo Luccioni, si è proceduto nella presente indagine allo scopo di evidenziare le caratteristiche geologiche e fisico-sedimentologiche di un'area oggetto di un progetto urbanistico di dettaglio.

L'area oggetto della presente indagine, posta all'estrema periferia nord-orientale della Città di Foligno, risulta compresa nella tavoletta omonima del Foglio n. 131 della Carta d'Italia (All.A).

L'area in esame risulta censita catastalmente alle partt. nn. 38, 39, 40, 41, 42, 58, 61, 63 e 65 del Foglio n. 118 del N.C.T. del Comune di Foligno (All.B).



UBICAZIONE DELL'AREA

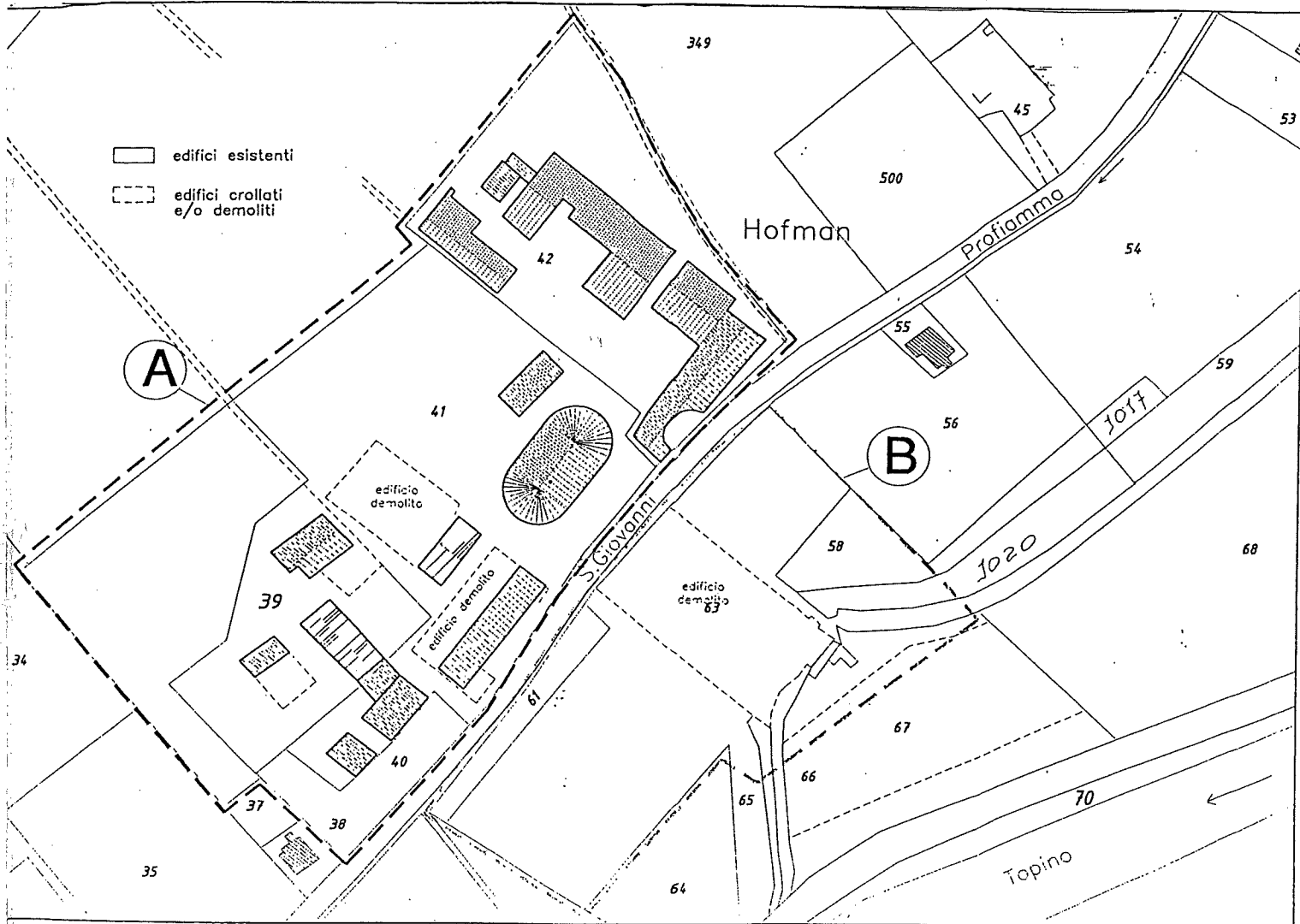


Scala 1: 25.000

All.A) Loc. Fornaci Hofman
Tav. "Foligno" del F. 131 della Carta d'Italia

9

PLANIMETRIA DELL'AREA



Scala 1:2000

All.B) partt. nn.38-39-40-41-42-58-63-65 del F. n. 118
N.C.T. del Comune di Foligno

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E LITOLOGICHE

L'area in esame, posta ad una quota topografica di circa 240 m. s.l.m., si va ad inserire nella porzione terminale della valle del F. Topino, prima che questa confluisca nel più ampio bacino della Valle Umbra.

Infatti l'intera zona presenta ancora caratteristiche di valle fluviale, mentre l'apparato conoidale del F. Topino incomincia ad individuarsi, con la sua zona apicale, solo più a valle.

Morfologicamente l'area si presenta sostanzialmente pianeggiante, leggermente depressa nella porzione centrale.

Tale caratteristica le deriva dal fatto che la stessa è stata oggetto alcuni decenni or sono di attività estrattiva tesa a reperire materiali argillosi idonei per la lavorazione di laterizi.

L'attività estrattiva ha comunque interessato, come verificato anche nelle indagini dirette, lo spessore più superficiale dei materiali fino a profondità massima di circa 2,60 m. dal piano campagna (cfr S2).

Per quanto riguarda le caratteristiche litologiche, la tipologia dei terreni presenti, bene si associa alle evidenze geomorfologiche, con materiali di diversa granulometria che si interdigitano in una tipica geometria lenticolare.

Si tratta di sedimenti eterogenei di riporto in superficie e per i primi metri dal piano campagna, che lasciano il posto, con l'aumentare della profondità a sia a depositi sabbiosi giallastri sia ghiaiosi di alta energia.

I materiali di riporto si rinvengono dotati di una notevole consistenza dovuta probabilmente a cicli di essiccazione per esposizione aerea.

CARATTERISTICHE IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE

Il sito in esame si pone in destra idrografica del Fiume Topino ad una distanza che varia da un minimo di 30 ad un massimo di 250 m. dall'argine.

La lettura delle carte redatte dall'autorità di Bacino del F. Tevere evidenziano come la zona non sia inserita nelle aree a rischio di esondazione.

Peraltro oltre al Fiume Topino sono presenti un canale irriguo lungo la strada per S. Giovanni Profiamma, la cui portata è regolata da sportelle che impediscono il formarsi di piene, ed un vecchio canale di derivazione attualmente dismesso in cui non circola acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche, l'indagine specifica, nella quale sono state censite un congruo numero di opere di captazione tra le numerose presenti in zona, ha permesso di acquisire utili dati per la ricostruzione del modello della circolazione idrica sotterranea.

In particolare, una falda acquifera, avente caratteristiche freatiche, risulta localizzata nei depositi prevalentemente ghiaiosi, molto permeabili, che sono presenti al disotto dei 10,0 - 12,0 mt. di profondità dalla superficie.

Il livello idrostatico della stessa falda acquifera, misurato nei pozzi più prossimi all'area in oggetto, risulta attestato ad una profondità di circa 15,0 mt. dalla superficie.

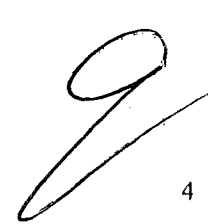
Tale quota relativa, che in relazione al periodo di misurazione (mese di Settembre 01) può certamente assimilarsi a quella minima prevedibile nell'arco dell'anno, risulta soggetta ad oscillazioni dell'ordine dei due-tre metri.

Tale dato permette di escludere qualsiasi tipo di interferenza tra le acque di falda e le opere fondali.

In ogni caso la litologia dei materiali fa sì che in periodi molto piovosi si possa instaurare una forte umidità nei primi metri dal piano campagna.

C'è peraltro da segnalare la possibilità che, nella zona più prossima agli argini del F. Topino, si instaurino falde sospese stagionali a debole profondità collegate al subalveo del fiume stesso.

Per tale ragione si sconsiglia la realizzazione di piani interrati nelle porzioni più prossime al F. Topino.



In particolare, per la realizzazione di piani interrati, sarà opportuno tenere una distanza minima di sicurezza dal piede dell'argine variabile dai 50 m. del limite di valle dell'intervento fino ai 90 m. del limite di monte.

Per lo smaltimento dei reflui domestici è previsto l'allaccio alla pubblica fognatura che reca al depuratore comunale.

INDAGINI ESEGUITE

Al fine di appurare le specifiche caratteristiche litologiche del sito in esame si è proceduto alla realizzazione di quattro sondaggi geognostici, ubicati come da allegato C, spinti fino alla profondità massima di 6,0 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 2,6 m. di prof.: riporto con numerosi resti di laterizi e ciottoli;

da 2,6 a 3,4 m. di prof.: sabbia color ocra limosa;

da 3,4 a 6,0 m. di prof.: ghiaia fine sabbiosa mediamente addensata.


SONDAGGIO N. 02

dal p.c. a 1,5 m. di prof.: riporto e terreno vegetale con sfridi edili;

da 1,5 a 5,2 m. di prof.: ghiaia sabbiosa mediamente addensata;

da 5,2 a 5,5 m. di prof.: argilla consistente con ghiaia;

da 5,5 a 6,0 m. di prof.: ghiaia fine sabbiosa mediamente addensata.



SONDAGGIO N. 03

dal p.c. a 1,8 m. di prof.: terreno vegetale ;

da 1,8 a 4,0 m. di prof.: ghiaia sabbiosa mediamente addensata.

da 4,0 a 4,4 m. di prof.: limo sabbioso con ghiaia dispersa;

da 4,4 a 6,0 m. di prof.: ghiaia sabbiosa mediamente addensata.

SONDAGGIO N. 04

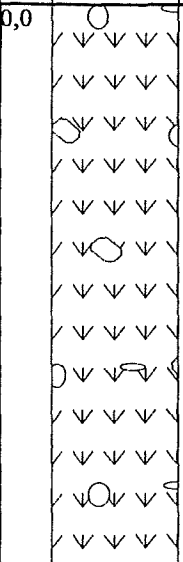
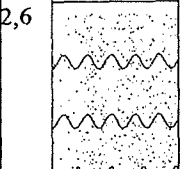
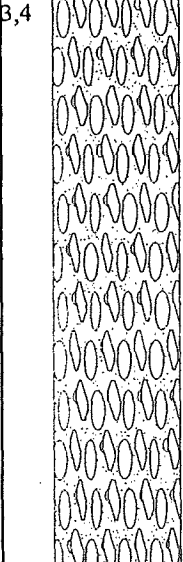
dal p.c. a 2,1 m. di prof.: riporto con sfridi edili e terreno vegetale;

da 2,1 a 4,7 m. di prof.: ghiaia sabbiosa mediamente addensata.

da 4,7 a 5,6 m. di prof.: limo sabbioso con ghiaia dispersa;

da 5,6 a 6,0 m. di prof.: ghiaia fine sabbiosa mediamente addensata.

Le stratigrafie dei sondaggi rilevate evidenziano uno spessore di riporto nei primi metri dal p.c. e una discreta omogeneità dei materiali ghiaiosi , mentre si osserva una evidente eteropia laterale tra le sabbie limose e i limi sabbiosi che si interdigitano nel corpo ghiaioso.

GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI		Committente: Briziarelli				
VIA FAZI 67		Località: Area Fornaci Hofman				
N.1 0742/359133		Data: Settembre 2001				
Falda (m): 30,0		Note:				
Tipologia fondazione: nastroforme						
Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione Pv(kg/mc)=peso di volume naturale						
H(m)		Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (kg/mc)
0,0	0,0	 Riporto con numerosi resti di laterizi	15	0,3	15,0	1650,0
1,0						
2,0						
2,6						
3,0						
	2,6	 Sabbia color ocra limosa	32	0,0	300,0	1800,0
3,0						
	3,4	 Ghiaia fine sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0
4,0						
5,0						
6,0						

6,0

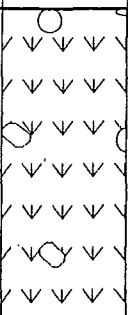
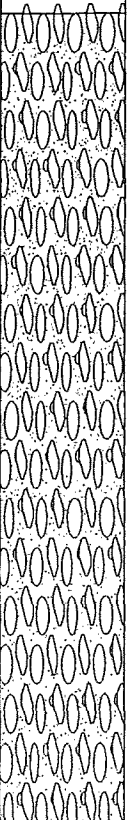


GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI VIA FAZI 67 N. 2 0742/359133	Committente: Briziarelli Località: Area Fornaci Hofman Data: Settembre 2001
---	---

Falda (m): 13,0 Note:

Tipologia fondazione: nastroforme

Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione
 Pv(kg/mc)=peso di volume naturale

H(m)		Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (kg/mc)
0,0	0,0	 Riporto e terreno vegetale con sfridi edili	15	0,3	15,0	1650,0
1,0						
1,5		 Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0
2,0						
3,0						
4,0						
5,0	5,2	Argilla consistente con ghiaia	0	1,0	60,0	2100,0
	5,5	Ghiaia fine sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0
6,0						

9

GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI VIA FAZI 67 N. 3 0742/359133	Committente: Briziarelli Località: Area Fornaci Hofman Data: Settembre 2001
---	---

Falda (m): 13,0	Note:
-----------------	-------

Tipologia fondazione: nastroforme

Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione
Pv(kg/mc)=peso di volume naturale

H(m)		HP Z	Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (kg/mc)																																				
0,0	0,0		Terreno vegetale	15	0,3	15,0	1650,0																																				
1,0									1,8		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0	2,0				3,0		Limo sabbioso con ghiaia dispersa	30	0,0	100,0	1800,0	4,0	4,0			4,4		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0	5,0			6,0		
	1,8		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0																																				
2,0									3,0		Limo sabbioso con ghiaia dispersa	30	0,0	100,0	1800,0	4,0	4,0			4,4		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0	5,0			6,0													
	3,0		Limo sabbioso con ghiaia dispersa	30	0,0	100,0	1800,0																																				
4,0	4,0								4,4		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0	5,0			6,0																								
	4,4		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0																																				
5,0								6,0																																			
6,0																																											

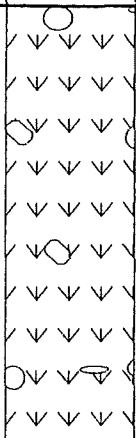
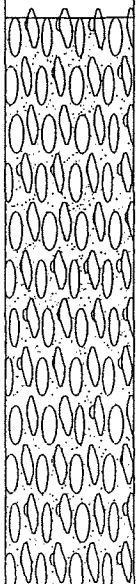
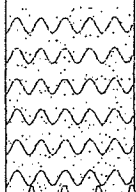
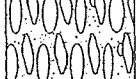
6,0

GE.AS. GEOLOGI ASSOCIATI VIA FAZI 67 N. 4 0742/359133	Committente: Briziarelli Località: Area Fornaci Hofman Data: Settembre 2001
---	---

Falda (m): 13,0	Note:
-----------------	-------

Tipologia fondazione: nastriforme

Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione
Pv(kg/mc)=peso di volume naturale

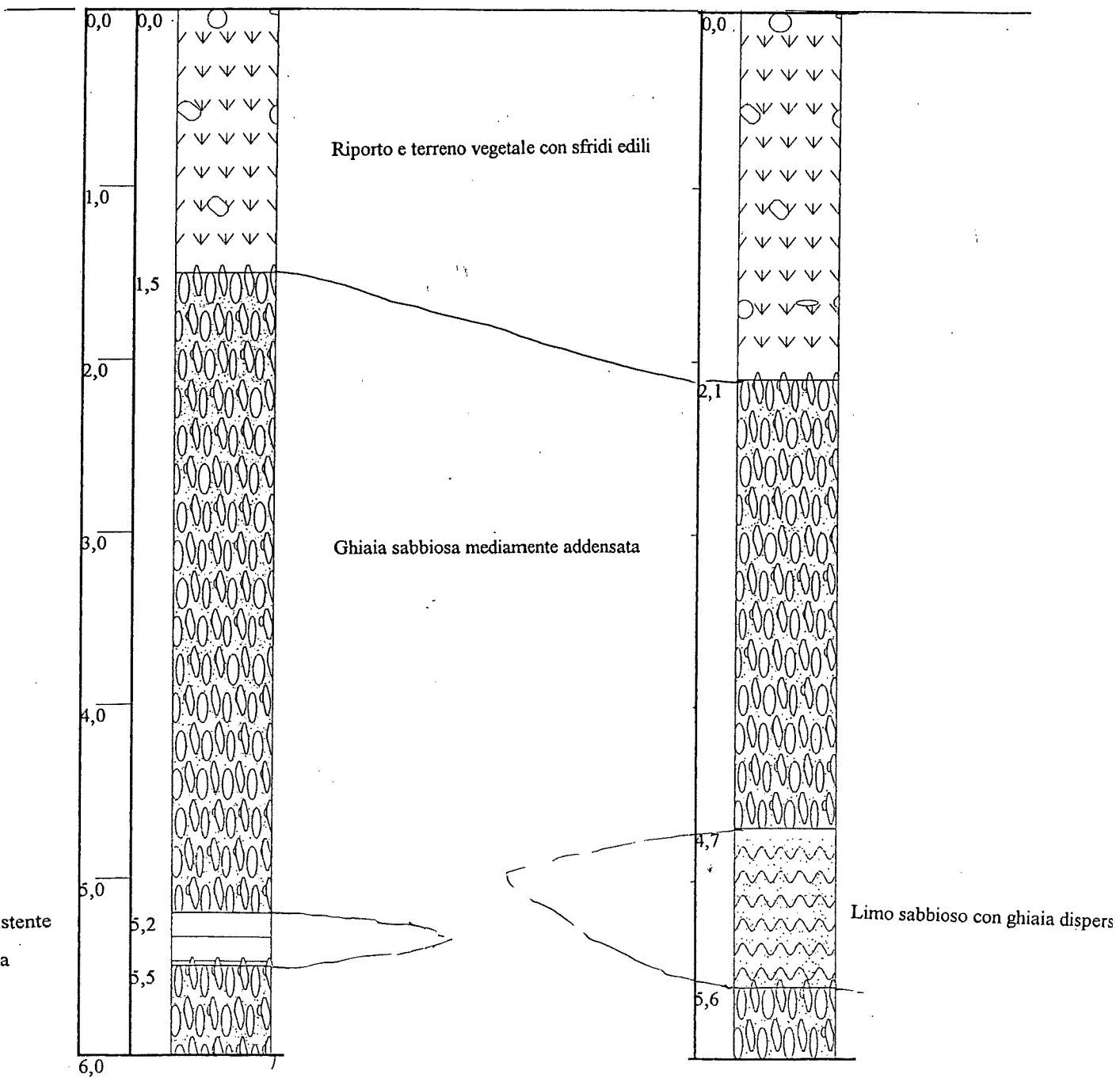
H(m)	H ₂	Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (kg/mc)
0,0	0,0					
1,0		Riporto con sfridi edili e terreno vegetale	15	0,3	15,0	1650,0
2,0	2,1					
3,0		Ghiaia sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0
4,0						
4,7						
5,0		Limo sabbioso con ghiaia dispersa	30	0,0	100,0	1800,0
5,6						
6,0		Ghiaia fine sabbiosa mediamente addensata	36	0,0	700,0	1900,0



CORRELAZIONE STRATIGRAFICA

S2

S4



CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI DI SEDIME

Ai materiali incoerenti ghiaiosi e sabbiosi, possono essere associati i seguenti parametri medi che sono stati ricavati da prove in situ su effettuate su sedimenti analoghi:

ghiaia sabbiosa mediamente addensata

$$\phi = \text{angolo d'attrito interno} = 36^{\circ}-38^{\circ}$$

$$D_r = \text{densità relativa} = 50 - 60 \%$$

$$c_u = \text{coesione non drenata} = 0 \text{ Kg/cmq}$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ g/cm}^3$$

sabbia color ocra sabbiosa

$$\phi = \text{angolo d'attrito interno} = 32^{\circ}$$

$$c_u = \text{coesione non drenata} = 0 \text{ Kg/cmq}$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,8 \text{ g/cm}^3$$

Limo sabbioso con ghiaia dispersa

$$\phi = \text{angolo d'attrito interno} = 30^\circ$$

$$c_u = \text{coesione non drenata} = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,8 \text{ g/cm}^3$$

Ai materiali argillosi consistenti, rinvenuti nel sondaggio S2, si possono associare i seguenti parametri geotecnici, ricavati da prove di laboratorio eseguite su materiali analoghi.

Argilla consistente con ghiaia

$$\phi = \text{angolo d'attrito interno} = 0^\circ$$

$$c_u = \text{coesione non drenata} = 1,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,1 \text{ g/cm}^3$$

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

L'area in esame, collocata nella porzione sud-occidentale della città di Foligno, è stata oggetto sia di microzonazione sismica speditiva da parte della Regione dell'Umbria sia dello studio redatto dell' Istituto di ricerca sul rischio sismico e dalla regione dell'Umbria Settore Geologico denominato "Acquisizione dati sismologici sperimentali per la microzonazione sismica di Foligno".

Microzonazione sismica speditiva

L'area ove risulta compreso il sito in esame è stata classificata E7D ϕ .

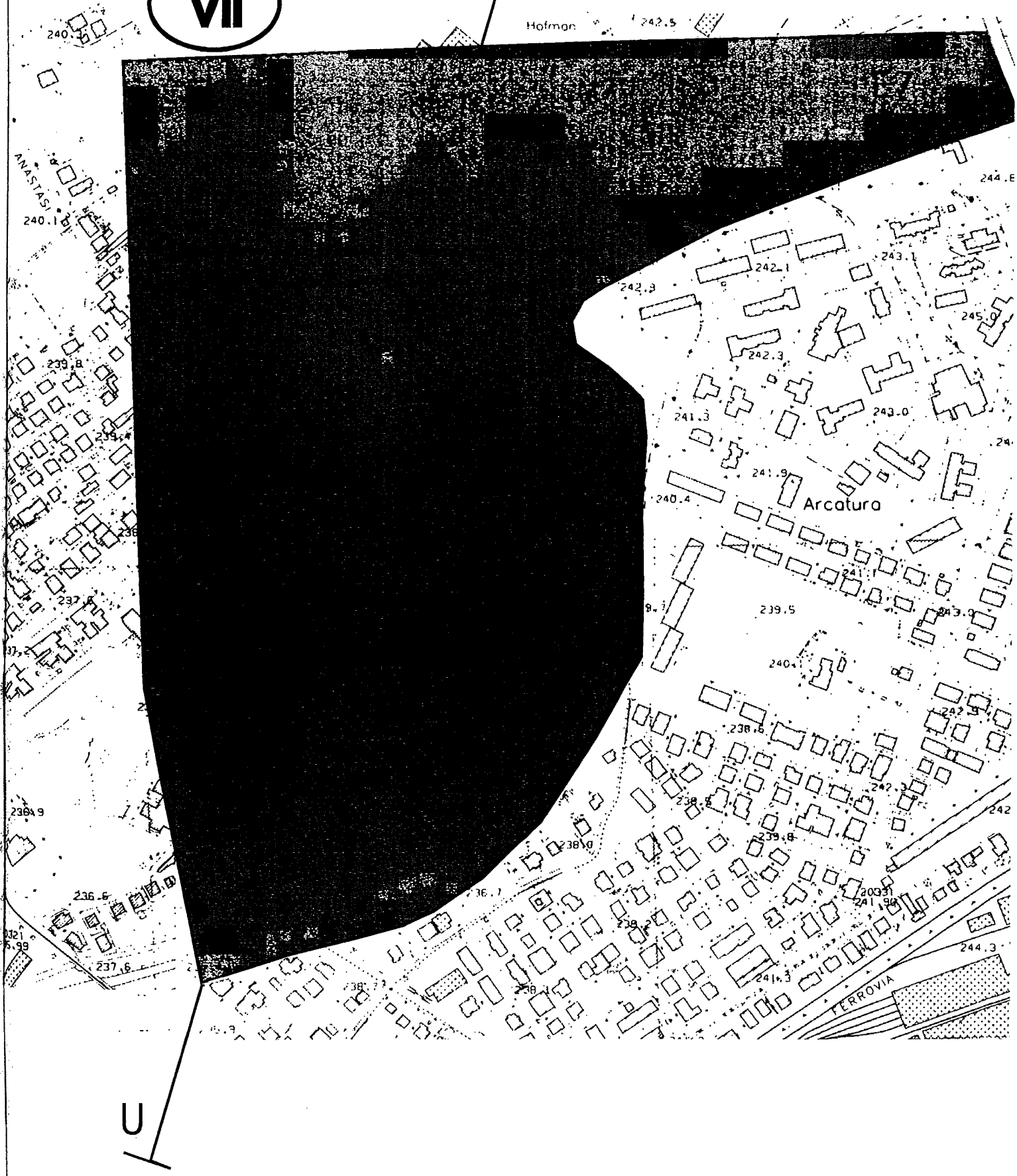
A seguito di modellazione specifica all'area è stato associato un fattore di amplificazione sismica $F_a = 1.2$.

Carta delle zone suscettibili di amplificazioni
o instabilità dinamiche locali - FOLIGNO VII -




VII

U



Legenda Scala 1:5.000

 E7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti

RILEVATORE	BONIFAZI FABIO								
COMUNE	LOCALITA'	SITUAZIONE TIPO	ZONE E SOTTOZONE DI PERICOLOSITA'	FATTORE DI AMPLIFIC.	FATTORE DI AMPLIFIC.	PRODOTTO	MAGGIORA ZIONE 20%		
FOLIGNO	FOLIGNO VII	FONDOVALLE	E7D ϕ	1.2*					
	FOLIGNO IX	FONDOVALLE	E7D ϕ	1.2*					
		PEDEMONTANA	E8 ϕ	1*					
ESAMINATORE	LUCHETTI L.								
Tipologia delle situazioni				NOTE:					
E-5 Zona di ciglio H>10m (scarpata, bordo di cava, orlo di terrazzo)				* da modellazione specifica					
Fa + 20% per una fascia pari a 3H dal ciglio della scarpata		detrito=A						Spessore	
Fa=1.2 per scarpata su roccia		travertino=B						<10m= α	
E-7 zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti		Fluvio lacustre limoso...=C						10-20m= β	
E-8 Zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione		Fluvio lacustre sabbioso...=D						20-30m = γ	
								30-50m= ϕ	
								>30m = ϕ	
E-6 Zona di cresta		Rapporto altezza/Larghezza							
		<0.1=a							
Fa'= Fa (E6) x Fa (E5) per creste su terreni di copertura anche per cigli o scarpate con H<10m.		0.1-0.2=b							
		0.2-0.3=c							
indagini specifiche= i.s.									

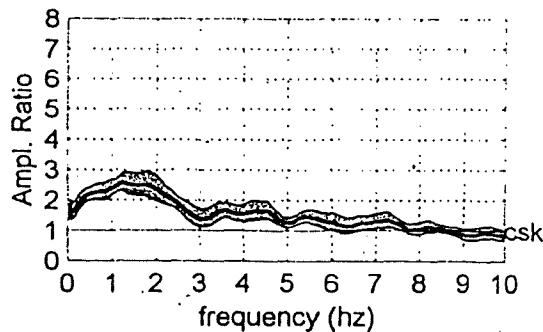
Microzonazione sperimentale

Come accennato lo studio è stato redatto dell' Istituto di ricerca sul rischio sismico e dalla regione dell' Umbria Settore Geologico.

La stazione velocimetrica più prossima al sito in esame è quella denominata CSK relativa alla chiesa del Sacro Cuore posta nel quartiere di Sportella Marini.

I risultati hanno evidenziato per tale stazione un RSR medio (rapporto tra lo spettro al sito e quello del sito di riferimento) compreso tra 1,5 e 2,5 hz.

Tale valore ha permesso di comprendere l'area in esame nella classe 2 e di seguito, nella zonazione del centro storico, nella zona C2 di media alta amplificazione.



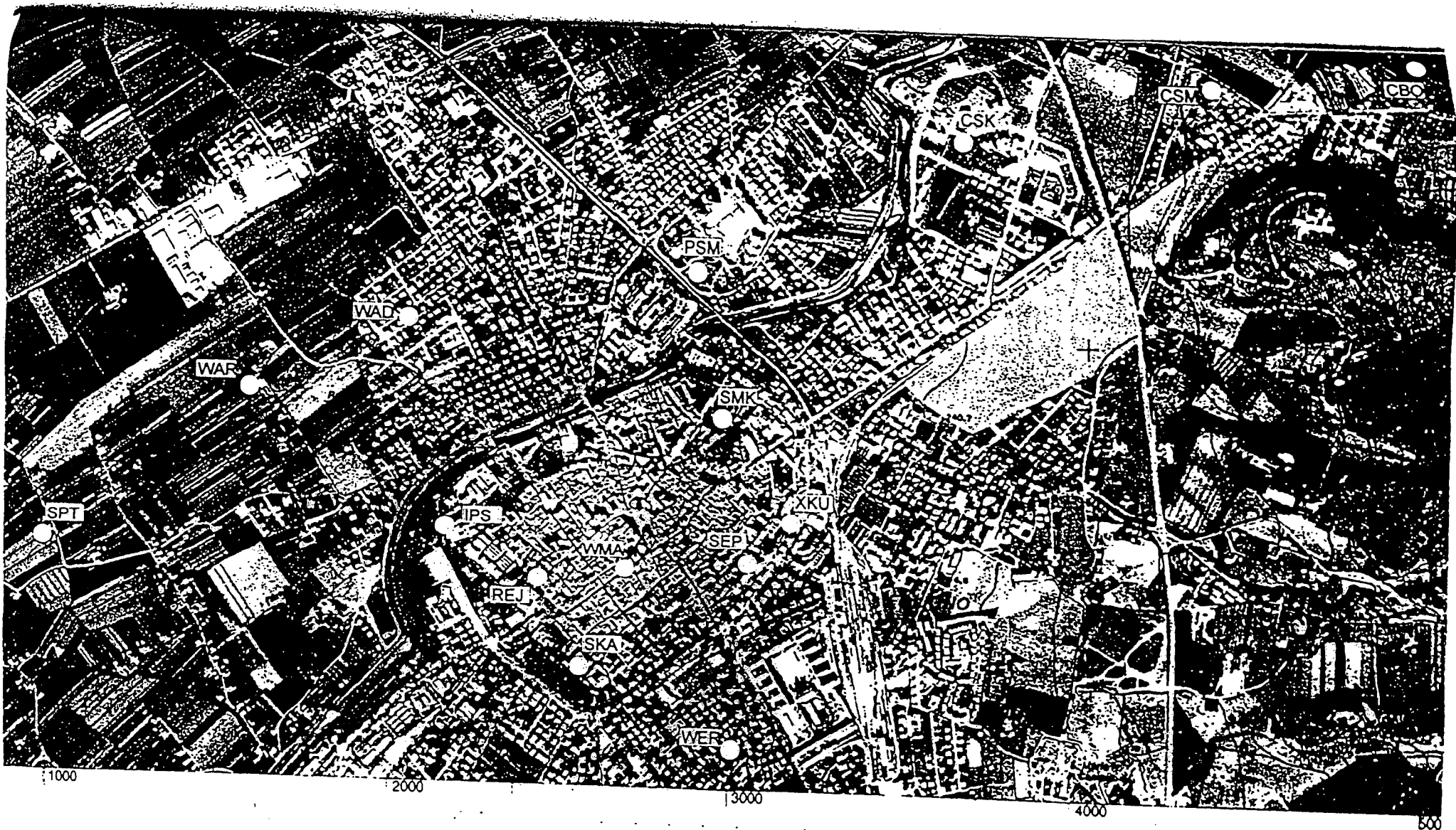


Fig. 1a - Mappa di ubicazione delle stazioni: area Foligno centro e zone circostanti.

[Handwritten signature]



Fig. 30 - Ipotesi di zonazione degli effetti di sito derivata dall'analisi dei sperimentali.

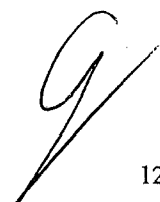
PROBLEMATICHE DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOLOGICO-TECNICO

La presenza di depositi granulari con buone caratteristiche meccaniche al disotto dello spessore di riporto offrirà buoni terreni fondali per i fabbricati in progetto.

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

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

Ove i piani interrati sono sconsigliati (in prossimità del Fiume Topino), gli stessi potranno essere agevolmente raggiunti sia tramite fondazioni superficiali a plinto sia tramite fondazioni indirette.



CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati della presente indagine geologica e geologico-tecnica si può affermare che non sussistono controindicazioni per il piano in esame se non il consiglio di evitare la realizzazione di piani interrati nella porzione più prossima la F. Topino.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici l'area in esame, collocata nella porzione sud-occidentale del centro storico della città di Foligno, è stata oggetto sia di microzonazione sismica speditiva da parte della Regione dell'Umbria sia dello studio redatto dell'Istituto di ricerca sul rischio sismico e dalla Regione dell'Umbria Settore Geologico.

Per la microzonazione speditiva l'area ove risulta compreso il sito in esame è stata classificata E7D ϕ .

A seguito di modellazione specifica all'area è stato associato un fattore di amplificazione sismica $F_a = 1.2$.

Per la microzonazione sperimentale i risultati hanno evidenziato per tale stazione un RSR medio (rapporto tra lo spettro al sito e quello del sito di riferimento) compreso tra 0,5 e 2,5 hz.

Tale valore ha permesso di comprendere l'area in esame nella classe 2 e di seguito nella zona C2 di media-alta amplificazione.

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti.

Dott. Geol. Filippo GUIDOBALDI

