

COMUNE DI FOLIGNO
AMBITO 1 "IL CAMPUS"
AREA DISMESSA EX ZUCCHERIFICIO ED AREE ATTIGUE
PIANO ATTUATIVO

COMMITTENTE
COOP CENTRO ITALIA
Società Cooperativa di Consumo a.r.l.
Loc. Pucciarelli - Castiglione del Lago (PG)

Progettazione
Arch. A. Cleri - Arch. L. Beddini - Arch. C. Ricottini

Relazione geologica ed indagini
Dott. Geol. Filippo Guidobaldi



Titolo
PIANO ATTUATIVO

Elaborato
RELAZIONE GEOLOGICA

scala

Num.

Codifica

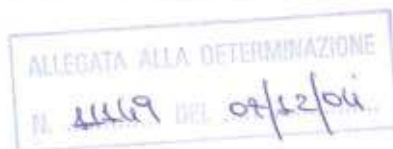
Elaborazione N.

data

FEB.2004

Aggiornamenti

01) APR.2004



ADOTTATO CON DELIBERA C.C.
N. 81 del 21.04.2004

APPROVATO CON DELIBERA C.C.
N. 32 del 17.03.2005

ARAUT

Ricerca e Progettazione in Architettura, Ingegneria, Urbanistica
06034 Foligno, Largo Marchisielli, n.3/B Tel.0742-358288 Fax.0742-359259 e-mail:posta@araut.it

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOLOGICO TECNICA ED IDRAULICA PER IL PROGETTO URBANISTICO DI DETTAGLIO AMBITO N° 1 "IL CAMPUS"



FEBBRAIO 2004

LOCALITA' : FOLIGNO

COMMITTENTE : COOP CENTRO ITALIA

GEOLOGO: DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI

Collaborazione: Dott.ssa Geol. Paola Baronci

Dott. Geol. Enrico Bordini



PREMESSA

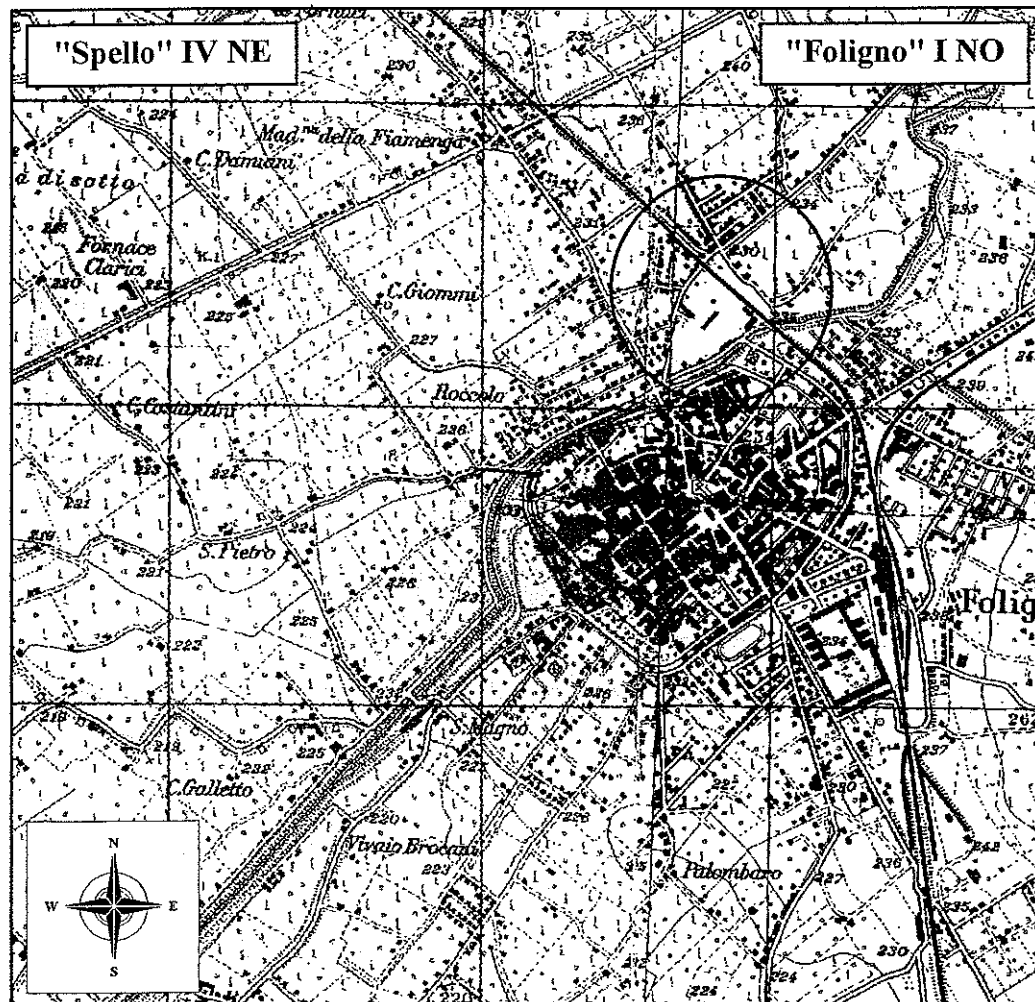
Facendo seguito all'incarico conferitoci dallo studio ARAUT di Foligno per conto della COOP CENTRO ITALIA, si è proceduto nella presente indagine allo scopo di evidenziare le caratteristiche geologiche e fisico-sedimentologiche di un'area oggetto di un progetto urbanistico di dettaglio.

Il lotto di terreno oggetto dell'indagine, posto immediatamente a settentrione del centro storico della Città di Foligno, ricade topograficamente nella tavoletta "Spello" IV NE del Foglio n. 131 della Carta d'Italia (All A).

Lo stesso risulta censito catastalmente alla Part. n. 265 del Foglio n. 117 del N.C.T. del Comune di Foligno (All.B).



UBICAZIONE DELL'AREA

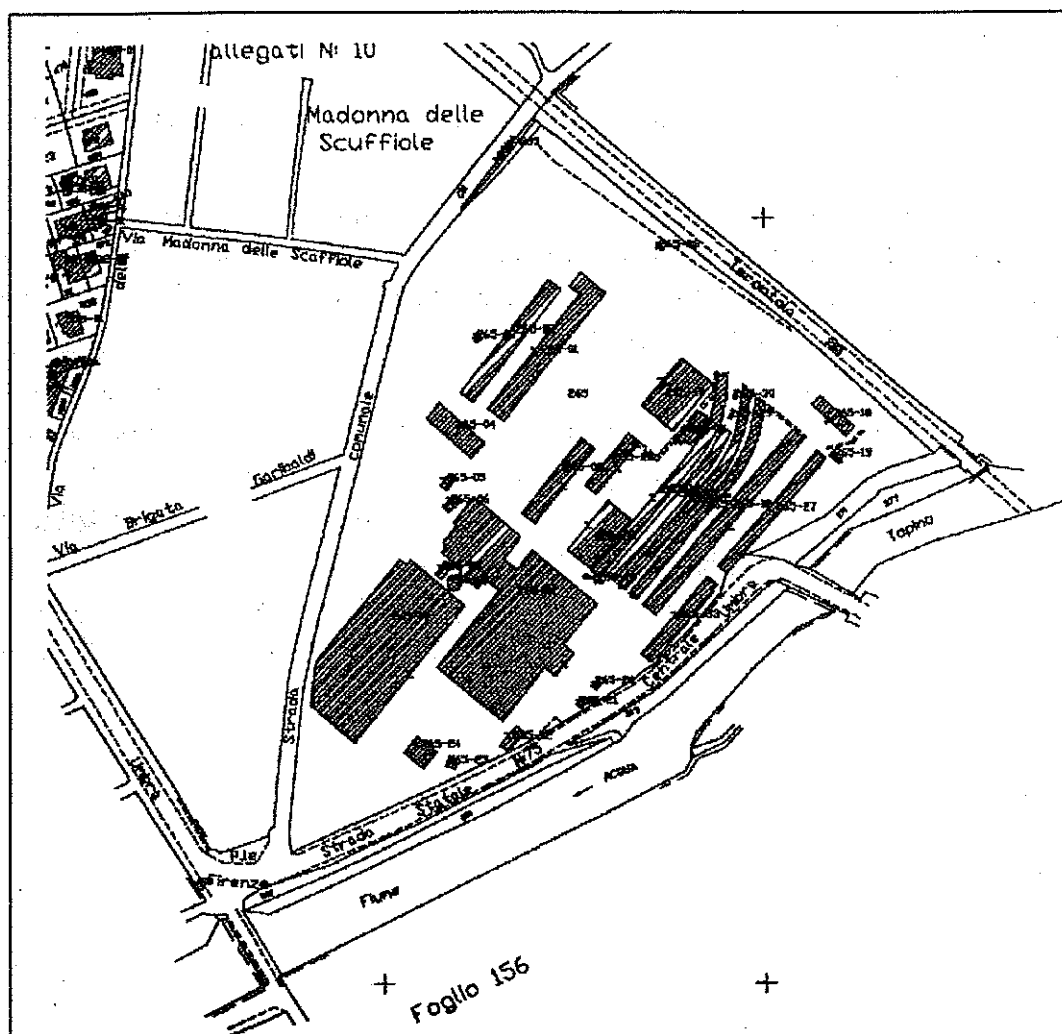


SCALA 1:25.000

All. A) Località Foligno: Tav. "Foligno" I NO, e Tav. "Spello" IV N.E.
del Foglio n. 131 della Carta d'Italia

9

PLANIMETRIA CATASTALE



SCALA 1:4.000

All. B) Particella n. 265 del Foglio n. 117 del Nuovo Catasto Terreni del Comune di Foligno.



CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E LITOLOGICHE

Topograficamente la zona oggetto della presente indagine si colloca, ad una quota compresa tra 230 e 235 m. s.l.m, nella porzione medio-apicale della conoide alluvionale che il Fiume Topino ha deposto allo sbocco della piana Folignate.

L'apparato conoidale risulta notevolmente appiattito e di conseguenza la morfologia si presenta caratterizzata da una modestissima pendenza sud-occidentale evidenziata dall'andamento dello stesso corso fluviale che rappresenta il principale collettore drenante della zona.

Le caratteristiche litologiche dell'area sono diretta conseguenza della presenza del corso d'acqua, con materiali di chiara origine alluvionale.

Si tratta di depositi di energia crescente con l'aumentare della profondità dal piano campagna, costituiti superficialmente da limi sabbiosi che passano a ghiaie eterogranulari con abbondante matrice sabbiosa

Talora, come nei sondaggi nn. 2 e 4 i materiali più superficiali sono stati sostituiti da materiali di riporto costituiti da suolo argilloso in cui si rinvenivano talora dei ciottoli.



CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

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.

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

L'elaborazione dei dati ottenuti dall'indagine ha permesso la stesura della "*Carta delle isofreatiche*" 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 15.0 m. di profondità dalla superficie, è tale da ospitare una falda acquifera di importanza significativa;

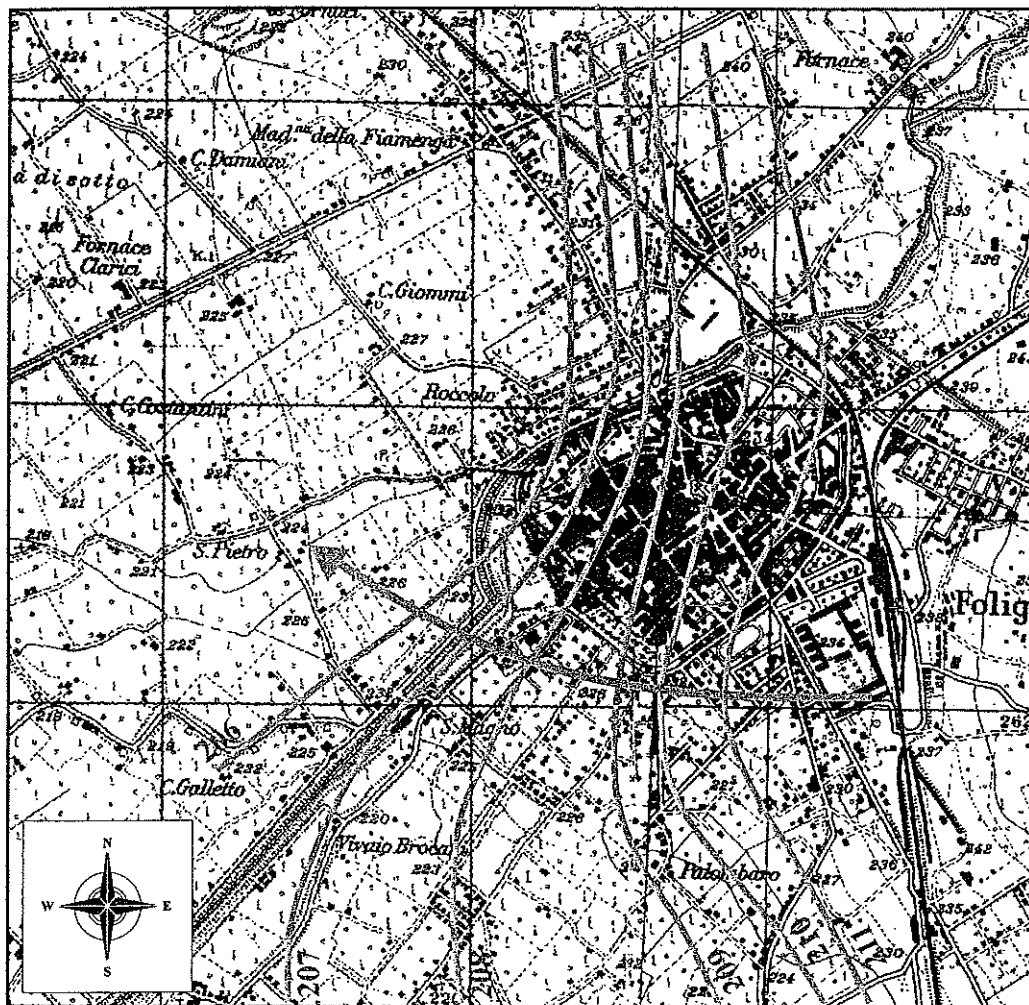
- il livello idrostatico della stessa si pone a circa 20,0 m. di profondità dal piano campagna;

- le analisi realizzate hanno evidenziato per l'area in esame un andamento del flusso idrico sotterraneo verso Ovest Nord-Ovest.

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.

I dati acquisiti permettono, quindi, di escludere ogni tipo di interferenza tra le opere fondali degli edifici previsti, che disporranno di un piano interrato, e le acque di falda.

CARTA DELLE ISOFREATICHE



SCALA 1:25.000

LEGENDA

 ISOFREATICHE DAL PIANO CAMPAGNA

 ANDAMENTO DEL FLUSSO DELLA FALDA

G

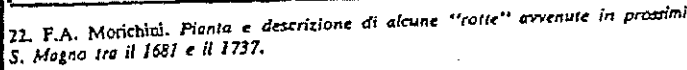
CARATTERISTICHE IDRAULICHE

Come precedentemente accennato una generale debole pendenza sud-occidentale, nell'ambito di una morfologia sostanzialmente pianeggiante, favorisce il deflusso idrico superficiale.

Il principale collettore drenante della zona è il F. Topino che scorre a poche decine a sud dall'area in esame.

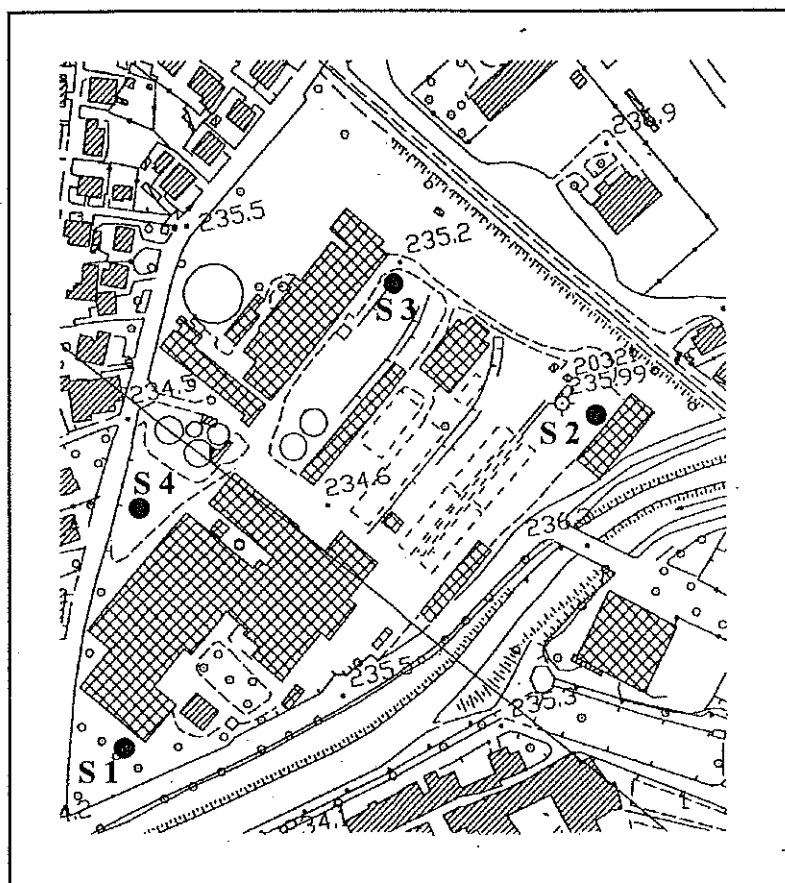
In questa zona il fiume è stato potentemente arginato attraverso opere, realizzate nei primi anni del novecento, dimostratesi in più occasioni inesondabili.

Il letto del fiume si pone altimetricamente ad una quota di circa 230 m. s.l.m., mentre la sommità degli argini si pone a ad una quota compresa tra 234,2 e 237,6 m..

[illegible]

6

UBICAZIONE DEI SONDAGGI



SCALA 1:4.000

All. C) Ubicazione dei sondaggi con numero di riferimento

G

INDAGINI ESEGUITE

Al fine di appurare le specifiche caratteristiche litologiche del sito in esame ci si è avvalsi anche di indagini geognostiche realizzate dalla regione dell'Umbria nel corso degli studi per la microzonazione sismica speditiva.

Le stesse sono state seguite dal Dott. Geol. Francesco Savi che si ringrazia per la collaborazione.

I sondaggi, ubicati come da allegato C, sono stati integrati con ulteriori saggi geognostici spinti fino alla profondità di massima di 10,0 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 (realizzato dal Dott. Geol. F. Savi)

dal p.c. a 0,50 mt. di prof.: terreno di riporto: ciottoli in matrice terrosa;

da 0,50 a 2,50 mt. di prof.: limi sabbiosi avana con ghiaia (centimetrica e millimetrica) dispersa;

da 2,50 a 16,00 mt. di prof.: ghiaia poligenica in matrice sabbioso limosa;

da 16,00 a 18,50 mt. di prof.: ghiaia poligenica in matrice sabbioso limosa con ciottoli di dimensioni decimetriche;

da 18,50 a 20,50 mt. di prof.: ghiaia poligenica in matrice sabbioso limosa.

SONDAGGIO N. 02 (realizzato dal Dott. Geol. F. Savi)

dal p.c. a 2,00 mt. di prof.: terreno di riporto: ciottoli in matrice terrosa;

da 2,00 a 6,00 mt. di prof.: ghiaia poligenica poco compatta in matrice
sabbioso limosa avana;

da 6,00 a 9,50 mt. di prof.: alternanze di ghiaia in abbondante matrice
sabbiosa e sabbie con clasti dispersi;

da 9,50 a 12,00 mt. di prof.: ghiaia poligenica grossolana in matrice sabbioso
limosa avana;

da 12,00 a 14,00 mt. di prof.: limi sabbiosi avana con sottili livelli di ghiaia
minuta;

da 14,00 a 20,50 mt. di prof.: ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa avana.

SONDAGGIO N. 03

dal p.c. a 0,60 mt. di prof.: riporto granulare;

da 0,60 a 1,30 mt. di prof.: limo argilloso sabbioso marrone;

da 1,30 a 2,30 mt. di prof.: limo sabbioso ocra e sabbia fine limosa;

da 2,30 a 8,00 mt. di prof.: ghiaia fine con sabbia.

SONDAGGIO N. 04

dal p.c. a 1,10 mt. di prof.: riporto granulare;

da 1,10 a 2,40 mt. di prof.: riporto argilloso;

da 2,40 a 4,50 mt. di prof.: ghiaia limoso sabbiosa mediamente addensata;

da 4,50 a 5,40 mt. di prof.: sabbia grossolana con ghiaia dispersa;

da 5,40 a 5,80 mt. di prof.: ghiaia fine sabbiosa;

da 5,80 a 6,10 mt. di prof.: ghiaia con argilla umida organizzata in sottili livelli;

da 6,10 a 7,30 mt. di prof.: argilla sovraconsolidata con livelletti ghiaiosi;

da 7,30 a 10,00 mt. di prof.: ghiaia limoso sabbiosa mediamente addensata.

Le correlazioni indicano una buona omogeneità areale dei materiali ghiaiosi.



ELABORAZIONE DEI SONDAGGI ESEGUITI PER LA
MICROZONAZIONE SISMICA SPEDITIVA DELLA REGIONE UMBRIA

SONDAGGIO N. 01

Località: **Foligno, ex zuccherificio**
Microzonazione Foligno Centro - Foligno V

17/06/1998

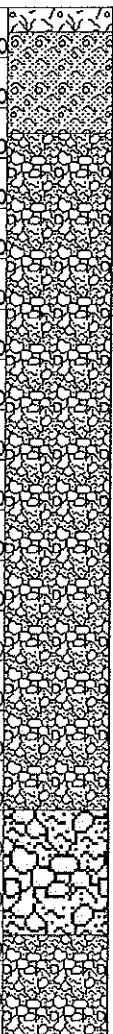
Geologo: **Dott. Geol. Francesco Savi**

Scala 1:150

Quote mt.		POTENZA STRATI	unità 1,0 mt	SCHEMA STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	falda mt	strum. instal.
Absolute s.l.m.	Relative al p.c.						

0,50
2,50
16,00
18,50
20,50

1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
6,00
7,00
8,00
9,00
10,00
11,00
12,00
13,00
14,00
15,00
16,00
17,00
18,00
19,00
20,00
21,00
22,00
23,00
24,00
25,00
26,00
27,00
28,00
29,00
30,00



Terreno di riporto: ciottoli in matrice terrosa
Limi sabbiosi avana con ghiaia (centimetrica e
millimetrica) dispersa

Ghiaia poligenica in matrice sabbioso limosa

Ghiaia poligenica in matrice sabbioso limosa con ciottoli di
dimensioni decimetriche

Ghiaia poligenica in matrice sabbioso limosa



ELABORAZIONE DEI SONDAGGI ESEGUITI PER LA
MICROZONAZIONE SISMICA SPEDITIVA DELLA REGIONE UMBRIA

SONDAGGIO N. 02

Località: **Foligno, ex zuccherificio**
Microzonazione Foligno Centro - Foligno V

18/06/1998

Geologo: **Dott. Geol. Francesco Savi**

Scala 1:150

Quote mt.		POTENZA STRATI	unità 1,0 mt	SCHEMA STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	falda mt	strum. instal.
Absolute s.l.m.	Relative al p.c.						

		1,00			Terreno di riporto: ciottoli in matrice terrosa		
2,00		2,00					
		3,00					
		4,00			Ghiaia poligenica poco compatta in matrice sabbioso limosa avana		
		5,00					
6,00		6,00					
		7,00					
		8,00			Alternanze di ghiaia in abbondante matrice sabbiosa e sabbie con clasti dispersi		
		9,00					
9,50		10,00					
		11,00			Ghiaia poligenica grossolana in matrice sabbioso limosa avana		
		12,00					
12,00		13,00			Limi sabbiosi avana con sottili livelli di ghiaia minuta		
		14,00					
14,00		15,00					
		16,00					
		17,00					
		18,00			Ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa avana		
		19,00					
		20,00					
20,50		21,00					
		22,00					
		23,00					
		24,00					
		25,00					
		26,00					
		27,00					
		28,00					
		29,00					
		30,00					

Committente: COOP Umbria, Centro Italia

Febbraio 2004

Località: Foligno, ex zuccherificio

SONDAGGIO
N. 03

Opera: Ambito 1 "Il Campus"

Scala 1:50

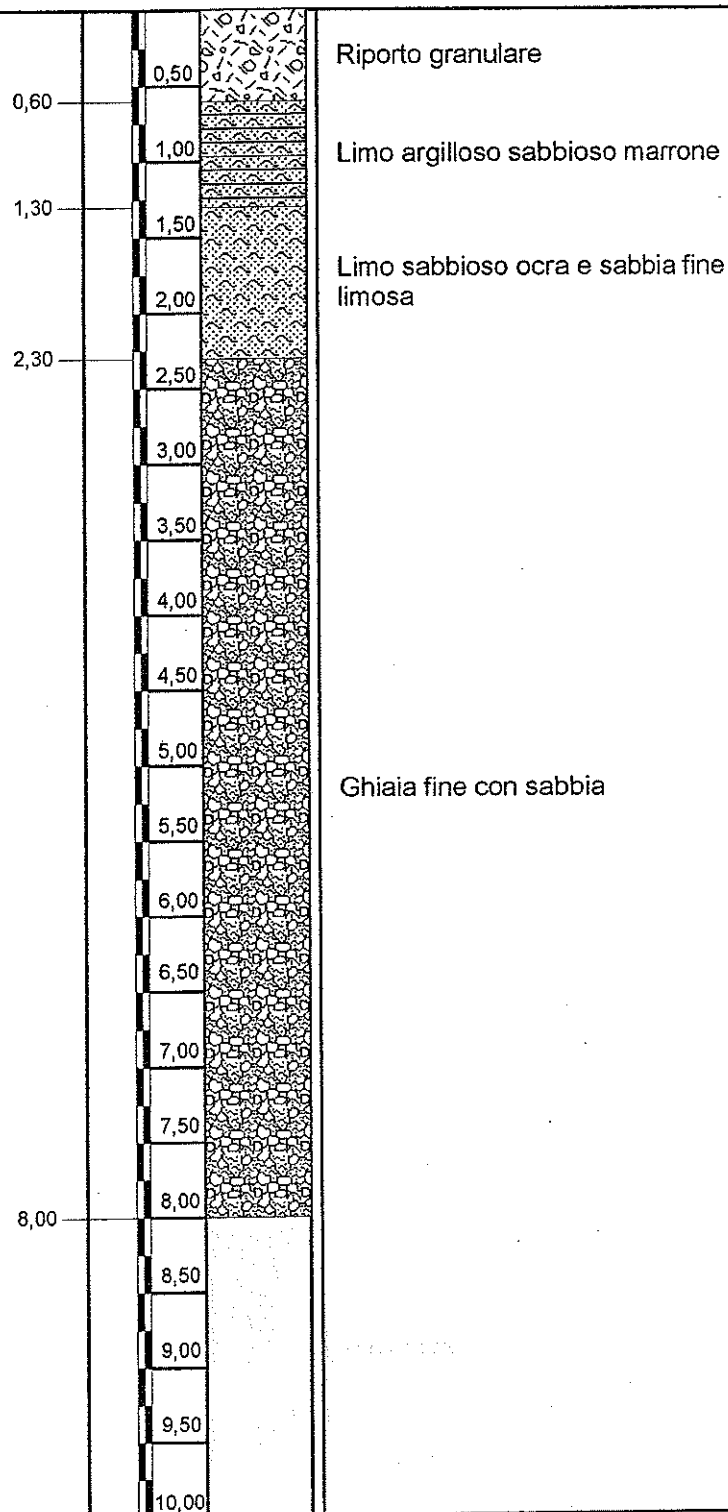
Perforazione:

Φ iniz. mm
Φ fin. mm

Operatore

GEOLOGO:
DOTT. GEOL.
FILIPPO GUIDOBALDI

nv mm φ	Quote mt.		POTENZA STRATI	unità 1,0 mt	SCHEMA STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	falda mt	strum. instal.	rec. %	Kg/cmq		SPT o Camp (I)nd. (R)im. (Mt)
	Absolute s.l.m.	Relative al p.c.								Pocket σ	Vane τ	



Committente: **COOP Umbria, Centro Italia**

Località: **Foligno, ex zuccherificio**

Opera: **Ambito 1 "Il Campus"**

Febbraio 2004

SONDAGGIO
N. 04

Scala 1:50

Perforazione:

Φ iniz. mm

Φ fin. mm

Operatore

GEOLOGO:

DOTT. GEOL.

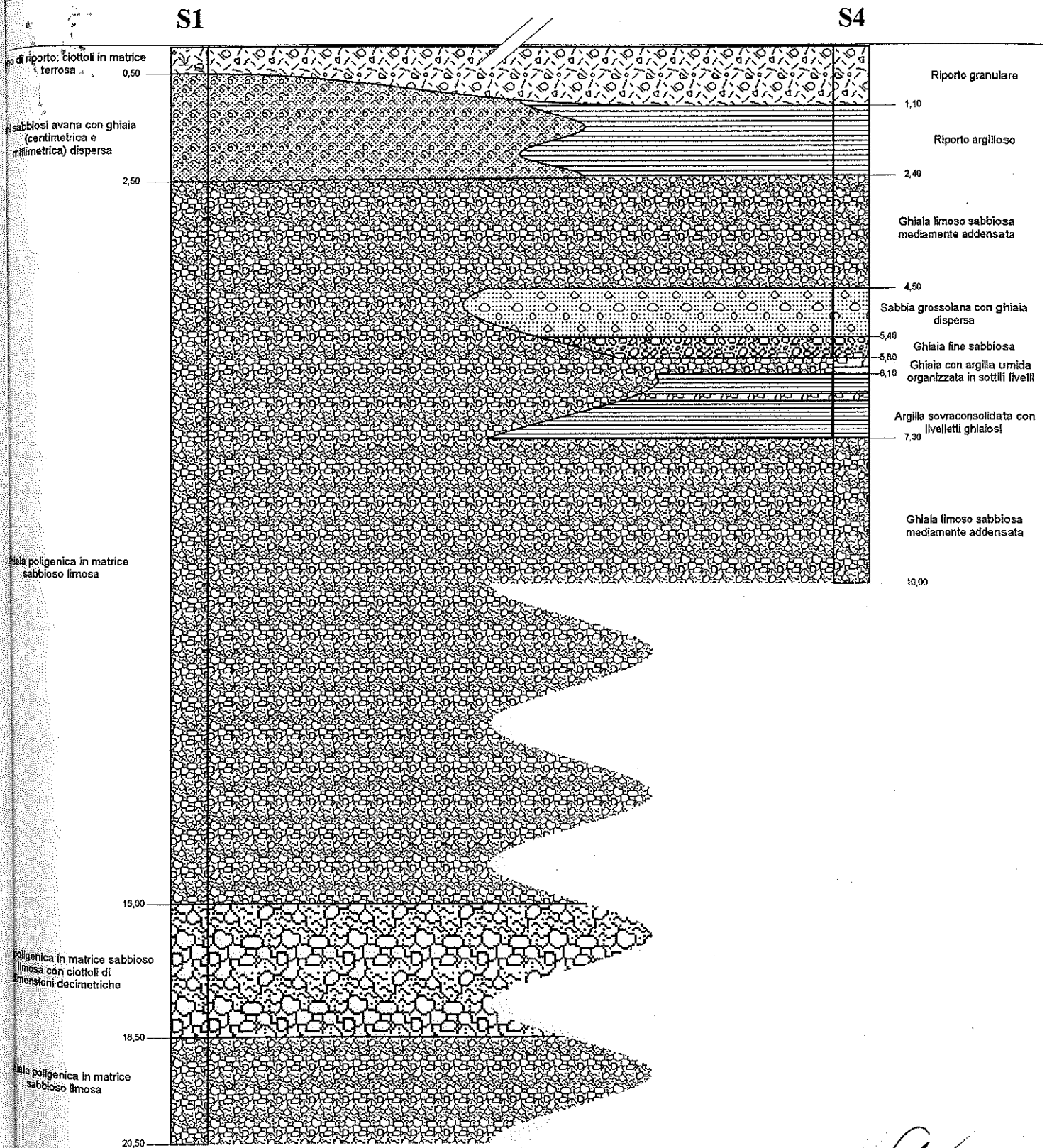
FILIPPO GUIDOBALDI

nv mm ϕ	Quote mt.		POTENZA STRATI	unità 1,0 mt	SCHEMA STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	falda mt	strum. instal.	rec. %	Kg/cmq		SPToCamp (Ind. (R)im. (Mt)
	Absolute s.l.m.	Relative al p.c.								Pocket σ	Vane τ	
				0,50		Riporto granulare						
				1,00								
1,10				1,50								
				2,00		Riporto argilloso						
				2,40								
				2,50								
				3,00								
				3,50		Ghiaia limoso sabbiosa mediamente addensata						
				4,00								
				4,50								
4,50				5,00		Sabbia grossolana con ghiaia dispersa						
				5,40								
				5,50		Ghiaia fine sabbiosa						
				5,80		Ghiaia con argilla umida organizzata in sottili livelli						
				6,00								
6,10				6,50								
				7,00		Argilla sovraconsolidata con livelletti ghiaiosi						
				7,30								
				7,50								
				8,00								
				8,50								
				9,00		Ghiaia limoso sabbiosa mediamente addensata						
				9,50								
				10,00								

CORRELAZIONE STRATIGRAFICA

SONDAGGI S1-S4

SCALA 1:100

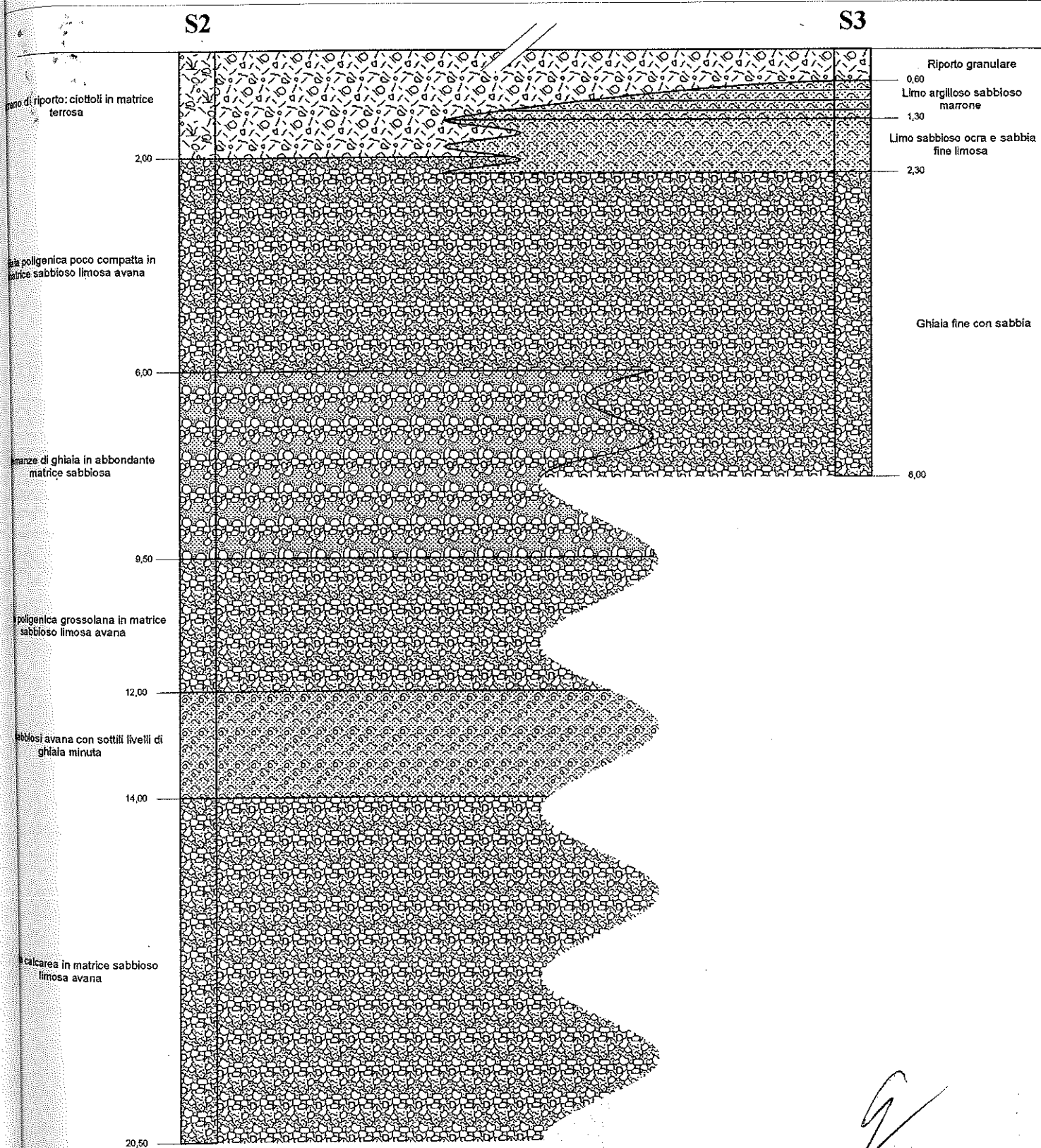


9

CORRELAZIONE STRATIGRAFICA

SONDAGGI S2-S3

SCALA 1:100



CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI DI SEDIME

Di seguito si riportano i valori medi dei parametri fisico-meccanici relativi ai materiali rinvenuti nell'area, elaborati sia sulla base dei dati acquisiti in situ tramite pocket penetrometer o SPT sia sulla base di dati provenienti da prove di laboratorio eseguite su sedimenti analoghi:

limi argilloso sabbiosi nel sondaggio S3

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

$$c = \text{coesione} = 0,7 \text{ Kg/cm}^2$$

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

argilla sovraconsolidata con livelletti ghiaiosi nel sondaggio S4

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

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

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,0 \text{ g/cm}^3$$

Come accennato, i materiali incoerenti ghiaiosi e sabbiosi, sono stati testati spesso in situ tramite prove S.P.T. che hanno evidenziato mediamente i seguenti parametri medi:

Limo sabbioso e sabbia fine limosa nel sondaggio S3

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

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

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1.8 \text{ g/cm}^3$$

ghiaia fine con sabbia nei sondaggi S3 ed S4

$$\phi = \text{angolo d'attrito interno} = 34^\circ\text{-}36^\circ$$

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

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

ghiaia limoso sabbiosa mediamente addensata nel sondaggio S4

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

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

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

Si ritiene che tali valori possano essere estesi alle ghiaie in matrice sabbioso limosa rilevate nel corso dei sondaggi eseguiti dal Dott. Geol. Francesco Savi.

sabbia grossolana con ghiaia dispersa nel sondaggio S4

ϕ = angolo d'attrito interno = 32°

c_u = coesione non drenata = 0 Kg/cmq

γ = peso di volume = 1,8 g/cmc

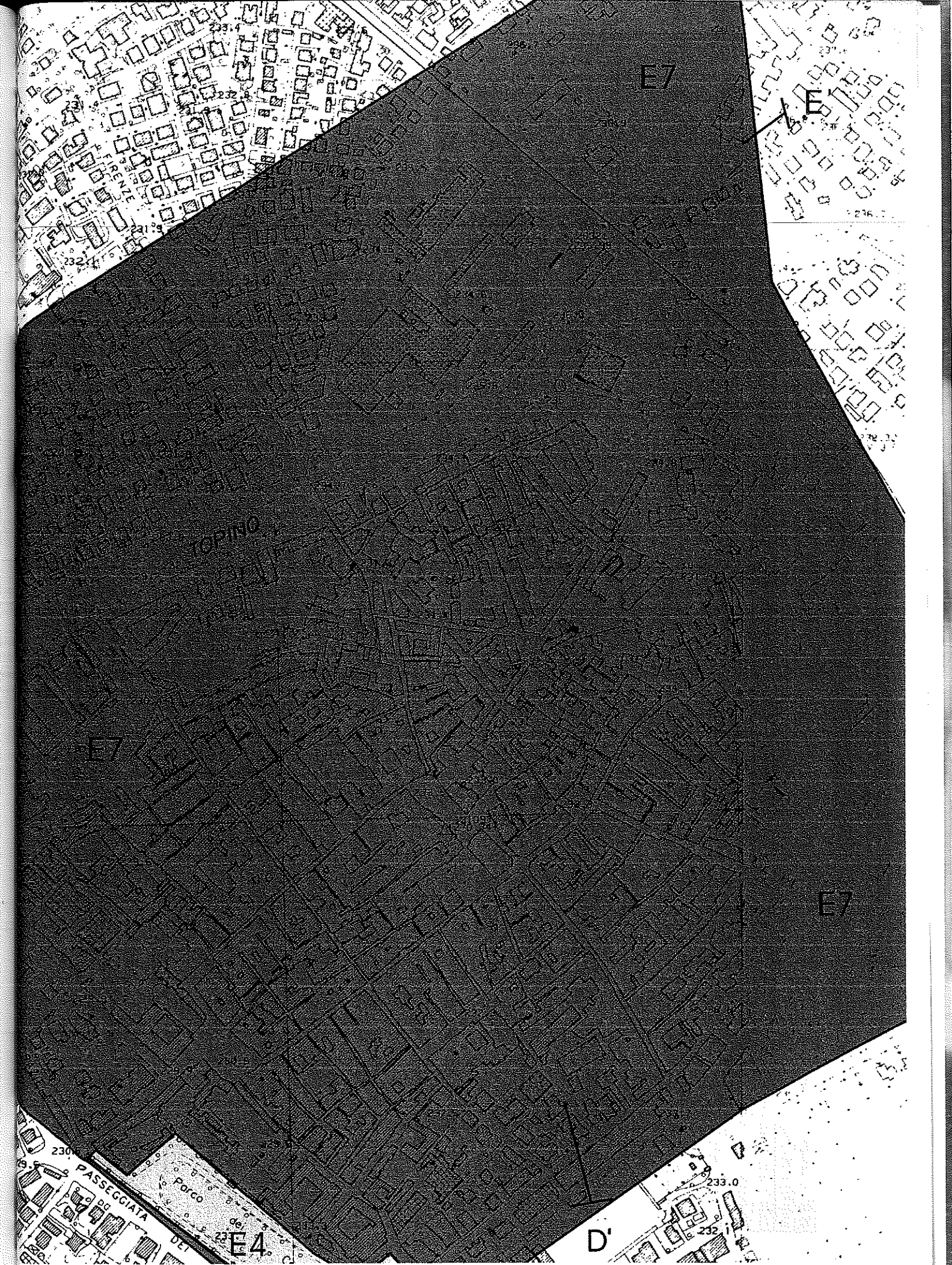
CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

L'area in esame, collocata nella porzione settentrionale 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 $F_a = 1.2$.



RILEVATORE		SAVI FRANCESCO		LOCALITA'		SITUAZIONE TIPO		ZONE E SOTTOZONE		FATTORE DI AMPLIFIC.		FATTORE DI AMPLIFIC.		PRODOTTI		MAGGIORA	
COMUNE								DI PERICOLOSITA'		AMPLIFIC.		AMPLIFIC.				ZIONE 20%	
FOLIGNO		FOLIGNO CENTRO		TERRENI SCADENTI		E4											
		FOLIGNO V		FONDOVALLE		E7D ϕ											
				FONDOVALLE		E7D ϕ											
ESAMINATORE		LUCHETTI L. MOTTIA.															
Tipologia delle situazioni																	
E-5 Zona di ciglio H>10m																	
(scarpata, bordo di cava, orlo di terrazzo)																	
Fa + 20% per una fascia pari a 3H dal ciglio della scarpata																	
Fa=1.2 per scarpata su roccia																	
E-7 zona di fondovalle																	
con presenza di terreni incoerenti																	
E-8 Zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione																	
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.																	
indagini specifiche= i.s.																	
N.B.: il contenuto della presente scheda è funzione della carta finale redatta per i siti investigati.																	

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 PSM relativa alla zona di Prato Smeraldo.

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 3,0 hz e tra 6,0 e 9,0 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 amplificazione (intermedia tra le classi 2 e 3).

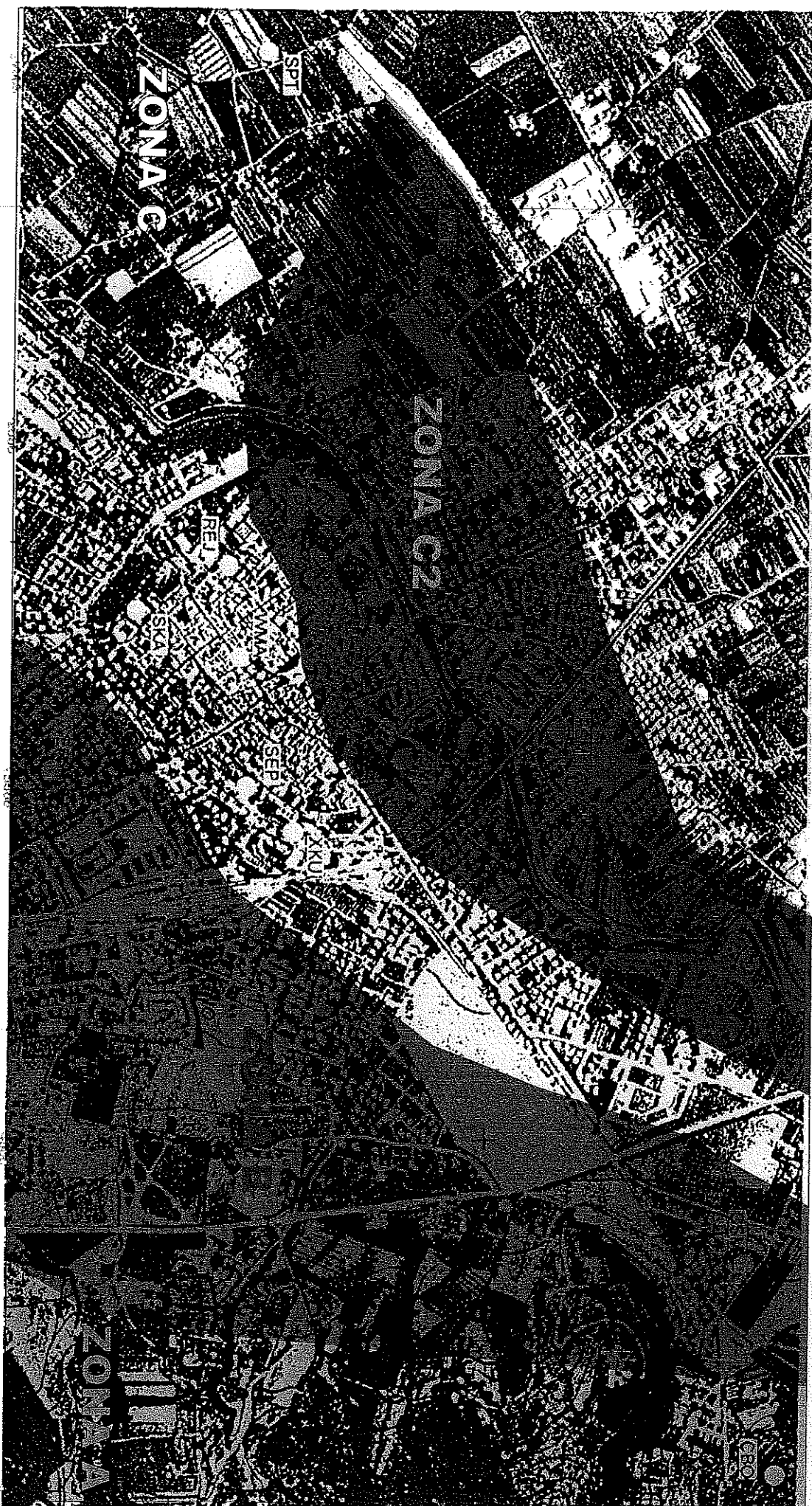


Fig. 30 - Ipotesi di zonazione degli effetti di sito derivata dall'analisi dei sperimentali.

PROBLEMATICHE DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOLOGICO-TECNICO

Premettendo che le indagini fin qui svolte andranno integrate in fase esecutiva con ulteriori sondaggi e prove, si ritiene che la presenza di depositi granulari con buone caratteristiche meccaniche al disotto di modesti spessori di sedimenti fini, talora di riporto, non comporti limitazione progettuali di carattere geologico.

Per quanto riguarda le opere fondali dei fabbricati, queste potranno essere agevolmente attestate all'interno dei materiali granulari.

CONCLUSIONI

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

Per quanto riguarda gli aspetti sismici l'area in esame, collocata nella porzione settentrionale 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 1,5 e 3,0 hz e tra 6,0 e 9,0 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 amplificazione (intermedia tra le classi 2 e 3).

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti.

Dott. Geol. Filippo GUIDOBALDI

