



COMUNE DI FOLIGNO

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOLOGICO-TECNICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVO AL PIANO DI RECUPERO DEL COMPARTO 3

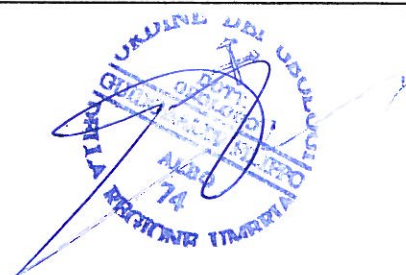
Via Garibaldi, Via Oberdan, Via dei Monasteri

RICHIEDENTE :
CLARICI PIER
DOMENICO

LOCALITA' :
FOLIGNO

DATA:
SETTEMBRE 2011

GEOLOGO : DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI





COMUNE DI FOLIGNO

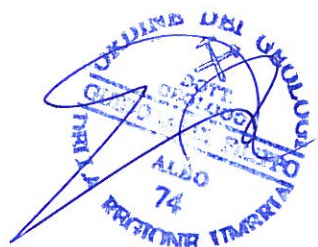
CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE :
CLARICI PIER
DOMENICO

LOCALITA' :
FOLIGNO

DATA:
SETTEMBRE 2011

GEOLOGO : DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI



PREMESSA

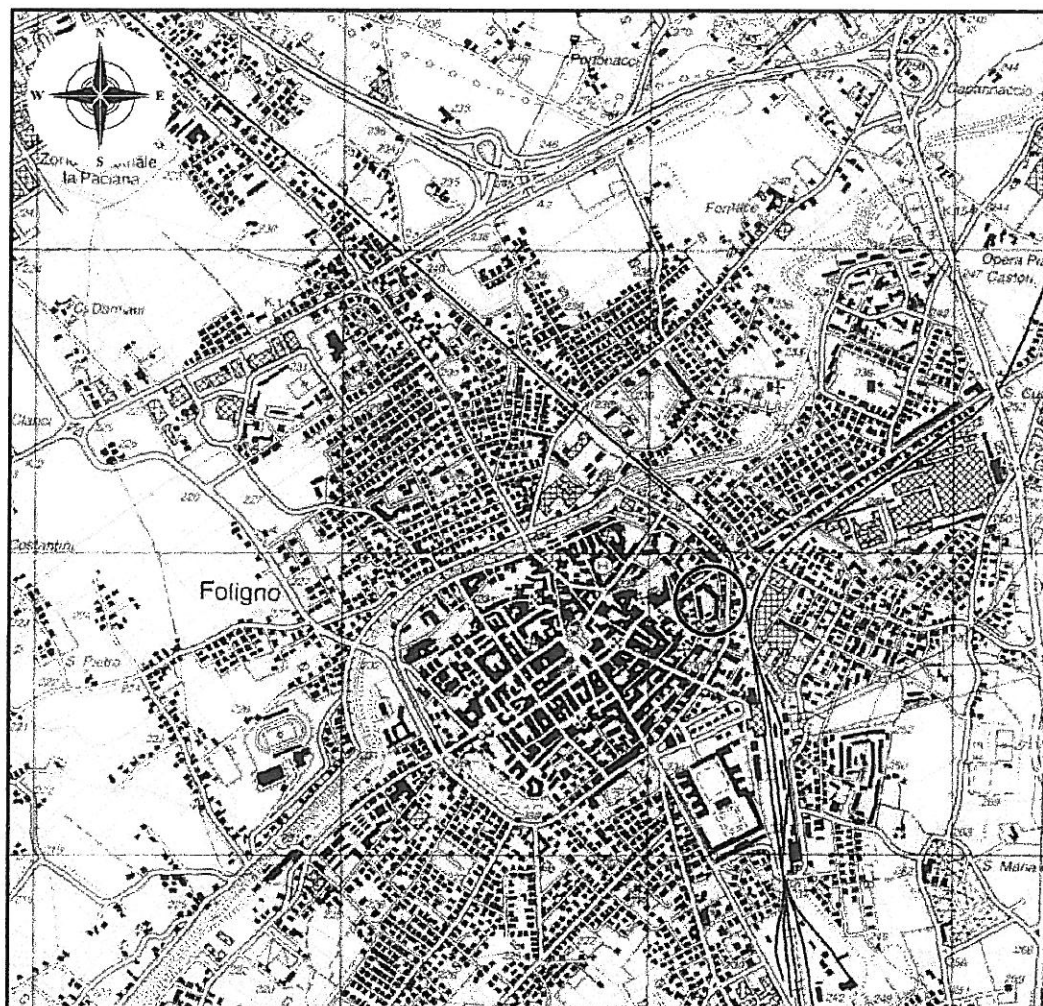
Su incarico del Sig. Clarici Pier Domenico, si è proceduto nella seguente indagine geologica, geologico - tecnica e sismica al fine di evidenziare le caratteristiche sedimentologiche, idrogeologiche, fisico-meccaniche e sismiche dell'area, sita nel centro storico del Comune di Foligno, dove è previsto la realizzazione di un piano di recupero.

UBICAZIONE DELL'AREA

Il lotto di terreno oggetto dell'indagine, ricade topograficamente nella tavoletta " Spello " IV NE del Foglio n. 131 della Carta d'Italia.

Lo stesso risulta censito catastalmente alla Part. n. 10 del Foglio n. 157 del N.C.T. del Comune di Foligno (All.B).

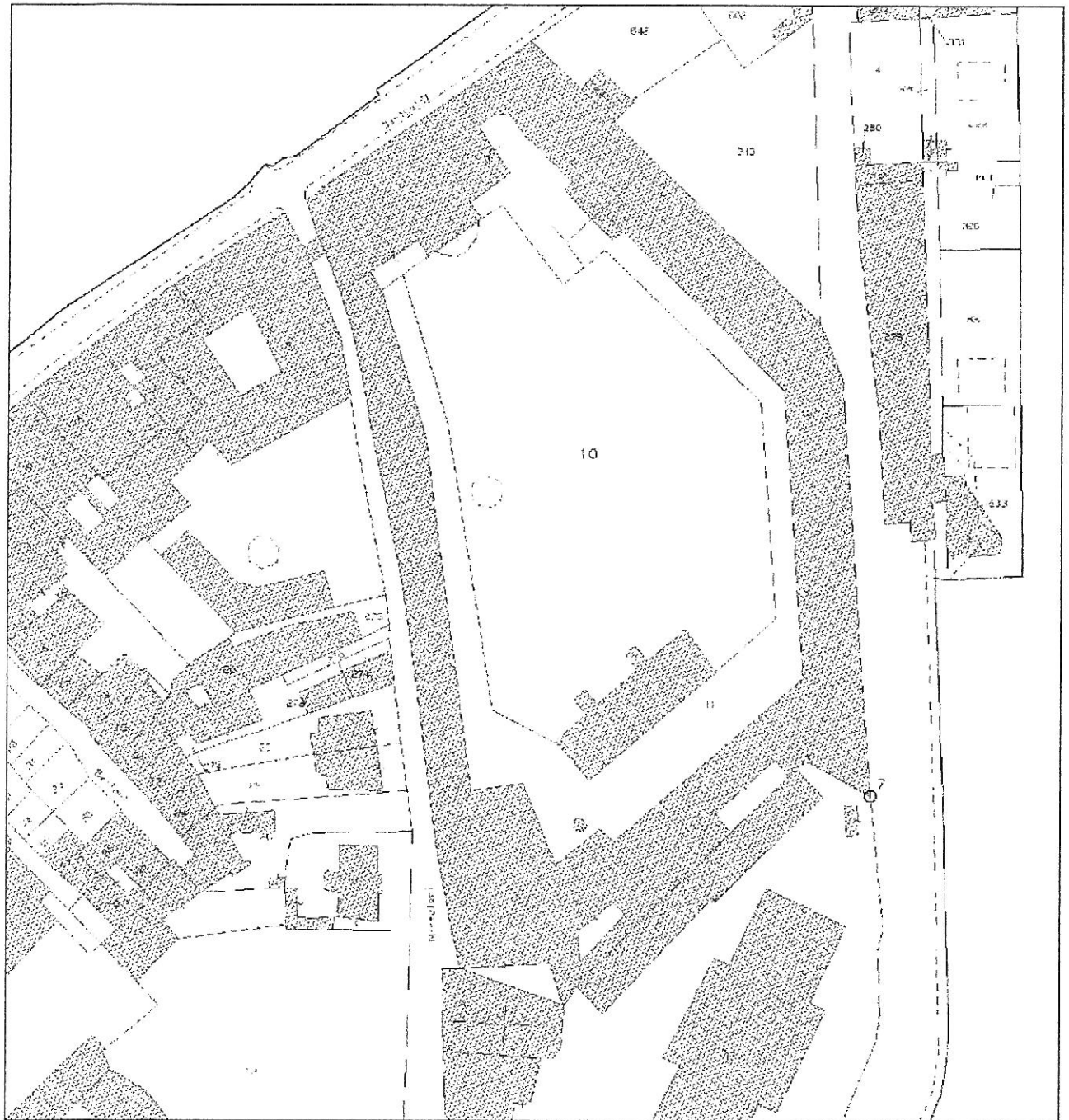
UBICAZIONE DELL'AREA



SCALA 1:25.000

All. A) Località: Foligno, Tav. "Foligno" del Foglio n. 131
della Carta d'Italia

PLANIMETRIA CATASTALE



SCALA 1:1.000

All. B) Part. n. 10 del Foglio n. 157 del N.C.T. del Comune di Foligno

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E LITOLOGICHE

L'area in esame si inserisce, ad una quota topografica di circa 230 mt s.l.m., in prossimità del centro storico della Città di Foligno, sorta come molte altre Città di pianura, in corrispondenza dell'apparato conoidale di un fiume.

Nel caso specifico la conoide è quella che il F. Topino, individuabile come principale agente morfogenetico della zona, ha deposto allo sbocco nella depressione originariamente occupata dall'antico Lago Tiberino.

Infatti la tipica morfologia a ventaglio della conoide è ancora riconoscibile dall'esame delle carte aerofotogrammetriche che mostrano una leggera pendenza topografica sud-occidentale testimoniata peraltro anche dalla direzione e verso di scorrimento di alcuni canali artificiali attraversanti la città.

La configurazione topografica superficiale risulta essere sufficientemente semplice da poter essere inserita, per l'analisi della risposta sismica locale ai sensi del D.M. 14.01.2008, nella **categoria topografica T1** della Tab. 3.2.IV.

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Dal punto di vista litologico, a conferma delle indicazioni geomorfologiche, i materiali che si rinvencono in affioramento e nei primi metri dalla superficie sono tipici di un ambiente di sedimentazione fluviale (All. C).

Specificatamente si tratta di ghiaie prevalentemente calcaree, con rari ciottoli, in cui sono presenti, talvolta, livelli di limo sabbioso ed argille.

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:10.000



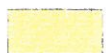
SCALA 1:10.000

All. C) Stralcio della Carta Geologica redatta dalla Regione dell'Umbria, Direzione Politiche Territoriali Ambiente e Infrastrutture, Servizio geologico, per il progetto Cartografie Geologiche e Geomatiche delle aree terremotate finalizzate alla individuazione della pericolosità sismica.

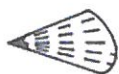
LEGENDA



Accumuli antropici



Alluvioni attuali e recenti



Conoide di deiezione

Numero	324010
Nome	Foligno
Rilevatore	Ermini Giorgio
Direttore di Rilevamento	Dott. Checcucci Roberto
Direttore Scientifico	Dott. Lembo Paolo
Analisi	Dott.ssa Luchetti Lucina, Geo
	Ap
Consulenze e Collaudi	Comitato Tecnico Scientifico
Editing Grafico-Scientifico e di	-
Stampa	
Segreteria	Dott. Motti Andrea
Responsabile di Progetto	Dott. Boscherini Arnaldo

CARATTERISTICHE IDRAULICHE

Come precedentemente accennato una generale debole pendenza sud-occidentale, nell'ambito di una morfologia sostanzialmente pianeggiante, favorisce il deflusso idrico superficiale attraverso i fossi ed i canali artificiali che insieme al F. Topino costituiscono il reticolo idrografico.

Nel settore nord-orientale della città scorre il Fosso Renaro, ad una distanza di circa 520 m dal sito in esame.

Esso s'immette a Nord nel fiume Topino, che dista dal sito preposto per la realizzazione degli interventi circa 600 m, e scorre per la zona di attraversamento della città entro potenti arginature realizzate nei primi anni del novecento.

L'analisi della Carte di pericolosità e rischio idraulico nel bacino del F. Topino e del T. Marroggia redatto dalla Regione dell'Umbria e dal Consorzio di Bonificazione Umbra indicano come l'area sia a rischio esondazione da parte del fiume Topino con tempi di ritorno di 200 anni e di conseguenza inserita in Fascia B (cfr All. D ed E).

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



SCALA 1:5.000

All. D) Carta della pericolosità idraulica, Sez. 324.010, T. Chiona, Rio Chionarella

LEGENDA:

- AREA ALLAGABILE per $Tr = 50$ anni
- AREA ALLAGABILE per $Tr = 200$ anni
- AREA ALLAGABILE per $Tr = 500$ anni
- zone di ACCUMULO
- area soggetta a RUSTAGNO
- ARGINI con indicazione dell'altezza massima sul p.c. (m)
- deflussi extra estivo probabili (da definire con il completamento dei rilievi e serie sfo dell'analisi idraulica)

- $Tr = 50$ anni
- SEZIONI FLUVIALI rilevate
ROSSO: ESONDIAZIONE
ARANCIO: FRANCO IDRAUL. Nullo
- altre SEZIONI FLUVIALI RICOSTRUITE e utilizzate nella modellazione idraulica
- PONTI e TOMBINI - condizioni di deflusso
VERDE: in SICUREZZA
ARANCIO: con FRANCO IDRAUL. RIDOTTO o Nullo
ROSSO: in PRESSIONE
- LINEE DI DEFLUSSO principali con indicazione della velocità massima delle correnti in esondazione (m/s)
- LINEE DI DEFLUSSO di connessione
- + 0.7 TIRANTE IDRICO (m)
- * franco idraulico di sicurezza: ≥ 1.0 m

Carta tratta da:



CARTA DELLE FASCE FLUVIALI DI RISCHIO



SCALA 1:5.000

All. E) Carta delle fasce fluviali di rischio,
Sez. 324.050, F. Topino

LEGENDA:

fascia fluviale A



area a rischio idraulico R4 ex P.A.I. 2002

fascia fluviale B

fascia fluviale C



confini comunali

<p>Carta tratta da:</p> <p>REGIONE DELL'UMBRIA Servizio Provinciale Civile - Servizio Difesa del Suolo</p> <p>CONSORZIO DELLA BONIFICAZIONE UMBRA Comprende di Bonifica n° 4 TOPINO-MARROGGIA (L.R. 4/90)</p> <p>MAPPE DI PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO DEL FIUME TOPINO E DEL TORRENTE MARROGGIA</p>		
ELABORATO: 13G TAV. 4g	DATA: Dic. '04	SCALA: 1:10 000
<p>FASCE FLUVIALI INVILUPPO RETICOLO SECONDARIO E FASCE DI RISPETTO RETICOLO MINORE F. Topino - Sezione 324.050</p>		
<p>IIIDeA di A. Napolitano, L. Cristofari e A. Zilli Ingegneri civili, iscritti al n° 1274 e al n° 1275 del Registro degli Ingegneri della Provincia di Roma Via Roma 100 - 00187 Roma - Tel. 06/49811111 - Fax 06/49811112 - e-mail: iiidea@iiidea.it</p>		
<p>Università degli Studi di Firenze Dipartimento di Ingegneria Civile Via Santa Marta 1 - 50139 Firenze - Tel. 055/2759111 - Fax 055/2759112 - e-mail: dpc@uni.fi</p>		
PROGETTO	ELABORAZIONE	DATA
9	11/04/04	11/04/04

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 d'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.

I dati raccolti possono essere riassunti come di seguito riportato.

- una falda acquifera con caratteristiche essenzialmente freatiche, risulta localizzata nei depositi ghiaiosi più grossolani;

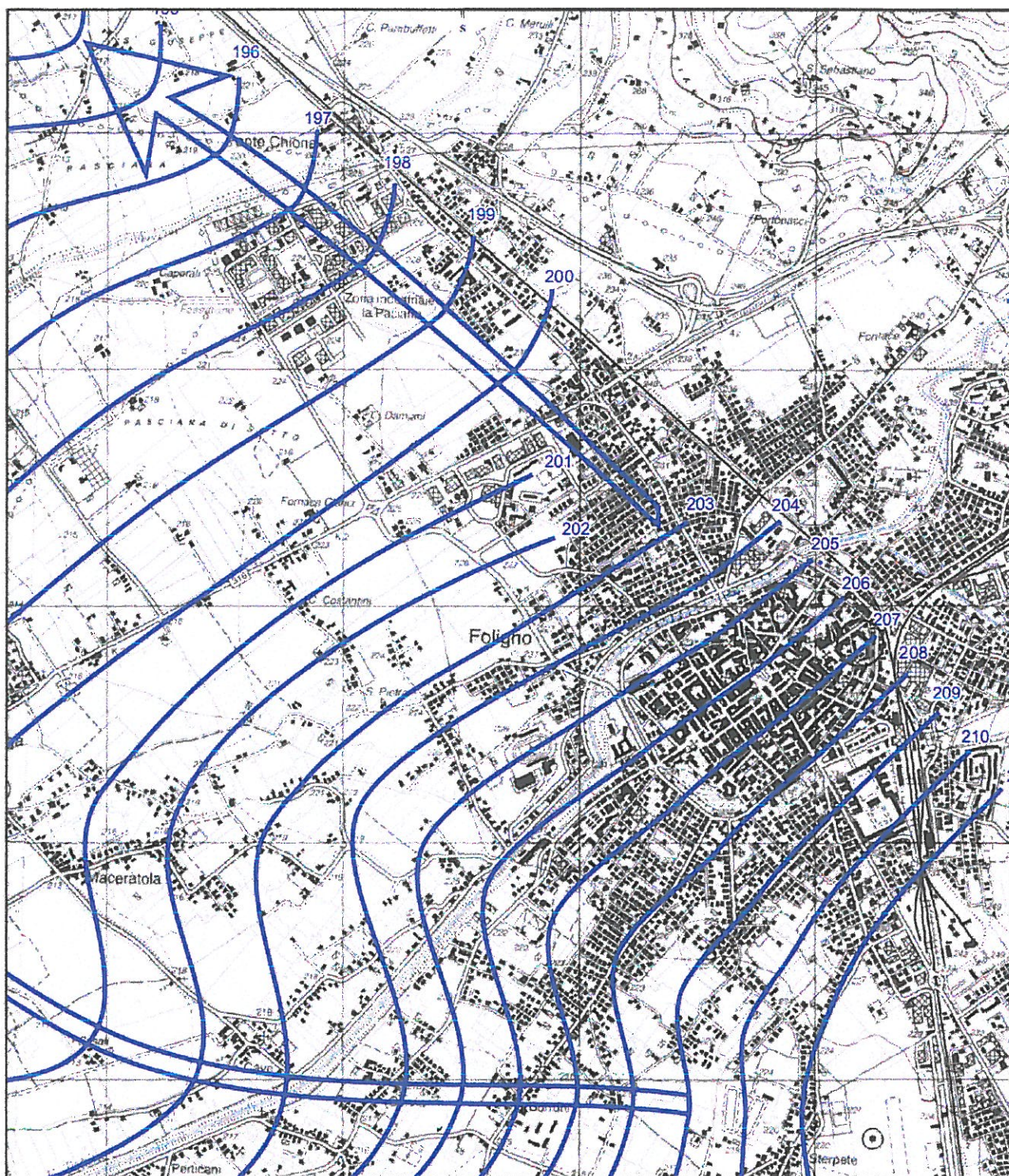
- il livello idrostatico della stessa, che appartiene al vasto acquifero multifalda interconnesso presente nella Valle Umbra, si pone, nel mese di Settembre 2011, a 23 m. di profondità dal p.c.;

- tale livello subisce delle escursioni positive che nei periodi di morbida lo portano a raggiungere la quota di circa 20,0 metri di profondità dal p.c..

Il quadro idrogeologico descritto non dovrebbe avere nessun tipo di interferenza con gli interventi in progetto;

E' da tenere in considerazione però la probabilità che, durante periodi molto piovosi, si instaurino circolazioni idriche superficiali legate alla presenza di antichi canali artificiali, in parte colmati, presenti in tale area.




CARTA DELLE ISOPIEZOMETRICHE (Rilievo 2007)



Scala 1:25.000

ALL. F) Carta delle isopiezometriche

LEGENDA

-  Isopiezza con quota s.l.m.
-  Flusso idrico apparente
-  Ubicazione dell'area

Carta redatta da: Ge.As. Geologi Associati
del Dott. Geol. Filippo Guidobaldi e Dott. Geol.
Roberto Bonifazi
in collaborazione con: Dott. Geol. Paola Baronci ed il
Dott. Geol. Alessandro Tabarrini.

INDAGINI ESEGUITE

Dal punto di vista litologico i materiali più superficiali risultano estremamente eterogenei e spesso rappresentati da riporti ed argille di colmamento di antichi canali.

Subito al di sotto dei materiali di riporto si rinvencono sedimenti tipici di un ambiente di sedimentazione fluviale quali ghiaie prevalentemente calcaree, addensate, con rari ciottoli, in cui sono presenti livelli di argilla e limi.

Nei pressi dell'area in esame, Politeama Clarici, sono stati eseguiti, in tempi recenti, una serie di saggi nei quali si è rilevata una successione stratigrafica come di seguito riportata (p.s. = piano stradale):

dal p.s. a 2.0 m. di prof. : riporto

da 2.0 a 4.5 m. di prof. : ghiaia fine in matrice sabbiosa, mediamente addensata;

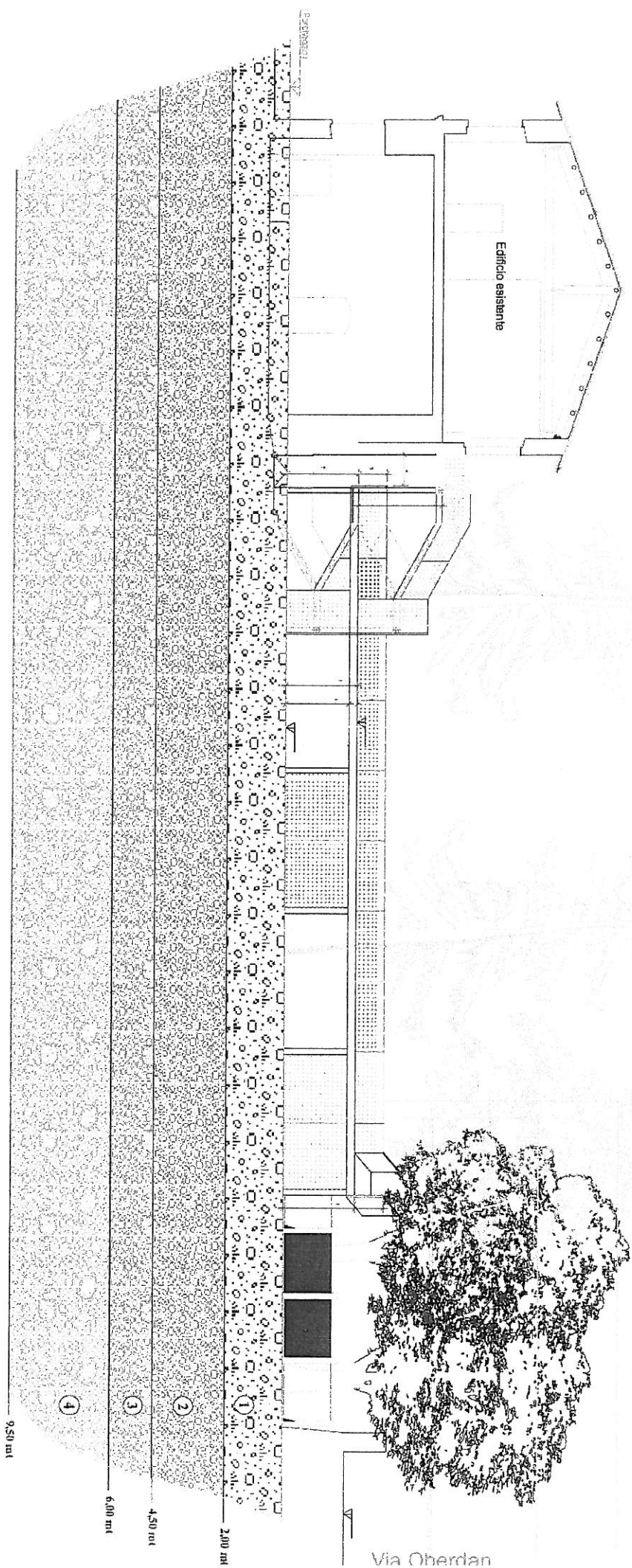
da 4.5 a 6.0 m. di prof. : ghiaia media con ciottoli in poca matrice, medio grado di addensamento;

da 6.0 a 9.5 m. di prof. : ghiaia media con ciottoli e sottili livelli sabbioso-limosi.

Nella limitrofa particella n. 8, all'interno del fabbricato è possibile scendere nel "grottino" in cui, dalla profondità di circa 2,0 m. dal p.c., alle pareti, non intonacate, sono presenti ghiaie poligeniche mediamente addensate.

MODELLO GEOLOGICO

SCALA 1:200



① Ripporto

② Ghiaia fini in matrice sabbiosa, mediamente addensata

③ Ghiaia media con ciottoli in poca matrice, medio grado addensamento

④ Ghiaia media con ciottoli e sottili livelli sabbioso- limosi



COMUNE DI FOLIGNO

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA ED INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE

COMMITTENTE :
CLARICI PIER
DOMENICO

LOCALITA' :
Via Oberban,
FOLIGNO

DATA:
SETTEMBRE 2011

GEOLOGO : DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI



CARATTERIZZAZIONE NEOTETTONICA E SISMICA DEL SITO

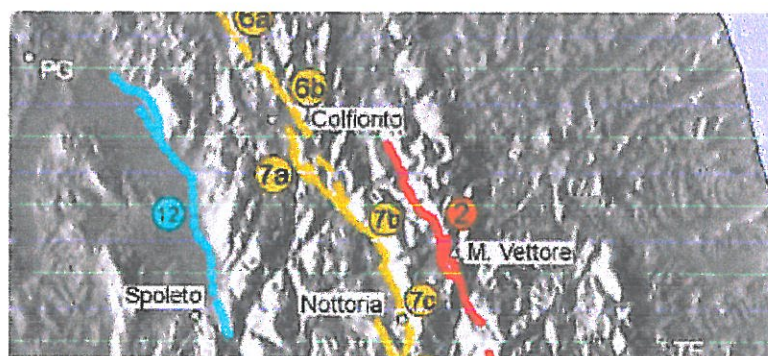
L'area in esame si pone a ridosso di una delle principali faglie sepolte (master fault) dell'allineamento interno delle faglie quaternarie ovest immergenti, rilevanti dal punto di vista sismogenetico.

Le conoscenze su tale faglia sono estremamente limitate.

Si ipotizza quale evento rappresentativo di tale struttura il terremoto del 1832 che colpì Foligno con un'intensità $M_w = 5,80$.

Alla struttura potrebbe essere associato anche il terremoto del 1854 (da: *"Sintesi delle conoscenze sulle faglie attive in Italia Centrale: parametrizzazione ai fini della caratterizzazione della pericolosità sismica"* di M. Barchi, F. Galadini, G. Lavecchia, P. Messina, A. M. Michetti, L. Peruzza, A. Pizzi, E. Tondi, E. Vittori).

Alcune caratteristiche di tale faglia sono state ricostruite e divulgate nella pubblicazione *"Analisi delle relazioni tra sismicità e strutture tettoniche in Umbria-Marche-Abruzzo finalizzata alla realizzazione della mappa delle zone sismogenetiche"* a cura di G. Lavecchia, P. Boncio, F. Brozzetti, della quale di seguito si riportano alcuni stralci di cartografie e tabelle con le caratteristiche principali.



Carta degli allineamenti di faglie quaternarie ovest-immergenti, rilevanti dal punto di vista sismogenetico, dell'area intra-appenninica umbro-marchigiana-abruzzese. Azzurro: allineamento interno; Giallo: allineamento intermedio; Rosso: allineamento esterno. La numerazione progressiva (1,2 ...) identifica le master faults; le lettere (a,b,c ...) si riferiscono a strutture minori all'interno di una singola master fault (vedi Tab. 1). Il tratteggio identifica faglie sepolte o con dubbio ruolo sismogenetico. Sullo sfondo, shaded relief dell'Italia centrale (da Reichenbach et al., 1992).

Di seguito si riportano le principali caratteristiche della faglia in esame (n. 12) che è stato possibile ricostruire:

MF	Struttura	Giacitura in superficie (°)			Dimensioni (Km)				Geom.	Cinem.
		dir.	imm.	incl.	L	W	Ws	D		
12	Subasio- Spoleto(#) (continuità dubbia)	145- 180	SW- W	/	52	5-6 (?)	4 (?)	4	listrica (?)	dip slip / transt. sx

Parametri geometrici e cinematici

Dimensioni: L = lunghezza lungo la direzione; W = lunghezza lungo l'immersione; W_s = lunghezza della proiezione in superficie della faglia; D = profondità della faglia sismogenetica.

[illegible]

Parametri geometrici delle «box sismogenetiche» ed associazioni terremoti-box. Dimensioni box: i parametri E , W e D fanno riferimento alla Figura 2. Terremoti storici (dal Catalogo C.F.T.I. 1999): I_0 - Intensità epicentrale; M_m - Magnitudo macrosismica da relazione tabellare (C.F.T.I., 1999); M_e - Magnitudo macrosismica equivalente (C.F.T.I., 1999). Superficie di rottura: RLD - lunghezza lungo la direzione della rottura profonda; RW - lunghezza lungo l'immersione della rottura profonda; R_A - area della rottura.

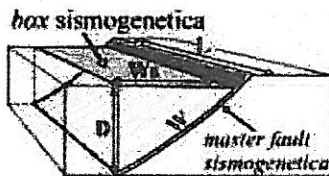
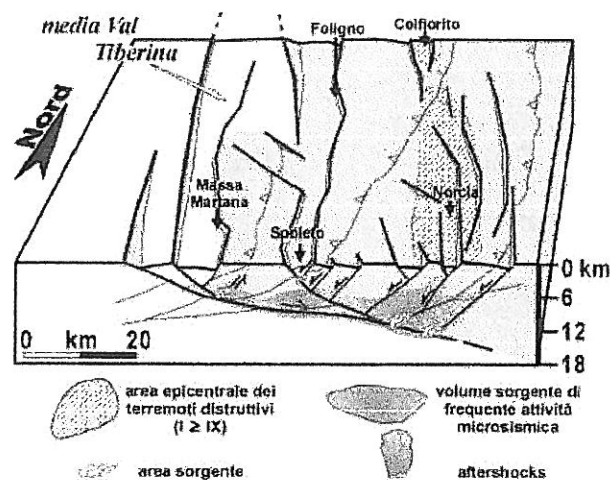
[illegible]

Fig. 2 - Blocco diagramma illustrante il significato di box sismo-genetica. Vengono indicate: profondità (D), lunghezza lungo la direzione (L) e lungo l'immersione (W) e larghezza della proiezione in superficie (W_s = larghezza box) della master fault sismogenetica.



Modello sismotettonico per l'Appennino umbro-marchigiano. In grigio viene rappresentato il blocco considerato attivo al tetto della Faglia Altotiberina, all'interno del quale si distribuisce prevalentemente la sismicità; in bianco vengono indicati i blocchi relativamente asismici; in grigio scuro vengono schematizzate le aree in sezione a maggiore concentrazione di microsismicità. L'asterisco indica l'ipotizzata area di enucleazione dei maggiori terremoti.

L'area di studio ricade all'interno di box sismogenetiche relative alle master faults ovest-immergenti dell'area umbro-marchigiana, al tetto dell'EF system (Etrurian Fault System) est-immergente, e caratterizzate da microsismicità diffusa e localmente terremoti moderati, con massima magnitudo attesa < 5.5 .

Bibliografia

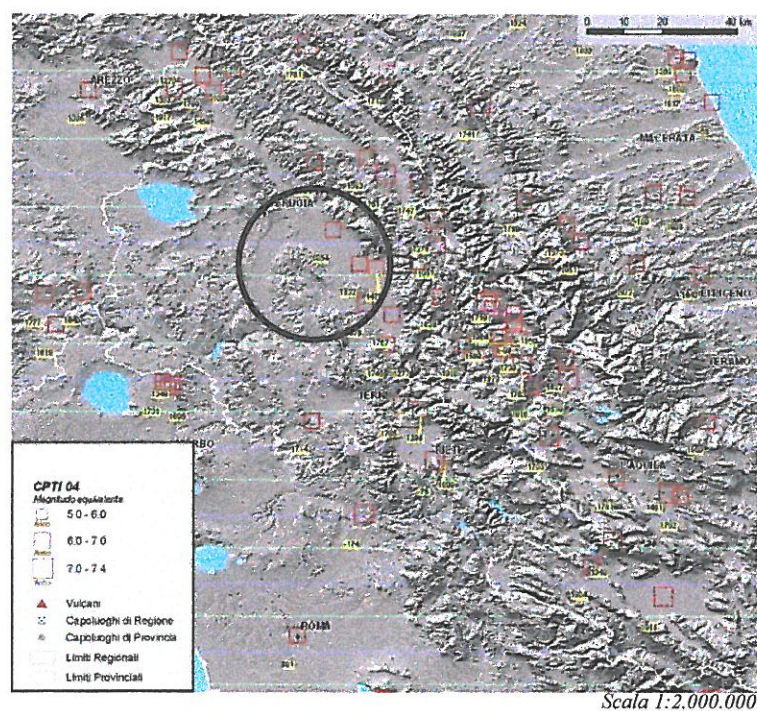
- Artori A., Bernini M., Papanti G., Vescovi P., Zanzucchi C. (1992). Sezione geologica schematica Bonassola (SP) - Felino (PR). Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. CROP 1-1A, 61-63.
- Bachetti C., Blumetti A.M., Calderoni G., Ridolfi M. (1990). Attività Neotettonica e paleosismica nel settore meridionale dei Monti della Lago. Rend. Soc. Geol. It., 13, 9-16.
- Bagnata R., Blumetti A.M., De Luca G., Gorini A., Marucci S., Marsan P., Milana G., Salvucci R., Zambonelli, E. (1996). Morfotettonica dei rilievi a nord della conca aquilana. Il Quaternario, 9(1), 287-292.
- Barchi M.R., De Feyter A., Magnani M.B., Minelli G., Piali G., Sotera B.M. (1998). The structural style of the Umbria-Marche fold and thrust belt. Mem. Soc. Geol. It., 52, 557-578.
- Boncio P., Bacheca A., Brozzetti F., Lavecchia G. (1995). Analisi geometrica e cinematica del settore centrale della Catena Narnese-Amerina (Umbria sud-occidentale). Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1995/1, 73-86.
- Boncio P., Brozzetti F., Di Matteo P., Lavecchia G., Pace B. (1998a). Il controllo dell'interazione fra strutture sinclinali a diversa orientazione nella genesi ed evoluzione dei processi sismogenetici: l'esempio della Val Di Sangro (Abruzzo). Atti del XVII GNGTS, AIT CD-Rom 1998.
- Boncio P., Brozzetti F., Ponziani F., Barchi M., Lavecchia G., Piali G. (1998b). Seismicity and extensional tectonics in the northern Umbria-Marche Apennines. Mem. Soc. Geol. It., 52, 539-555.
- Boncio P., Brozzetti F., Lavecchia G. (1996). State of stress in the northern Umbria-Marche Apennines (central Italy): inferences from microearthquake and fault kinematics analyses. Annales Tectonicae, 10/1-2, 80-97.
- Boncio P., Brozzetti F., Lavecchia G. (in stampa). Architecture and seismotectonics of a regional Low-Angle Normal Fault zone in Central Italy. Tectonics.
- Boncio P., Lavecchia G. (1999). I terremoti di Colfiorito (Appennino umbro-marchigiano) del Settembre-Ottobre 1997: contesto tettonico e prime considerazioni sismogenetiche. Boll. Soc. Geol. It., 118, 229-236.
- Boncio P., Lavecchia G. (2000). A structural model for active extension in Central Italy. J. Geodynamics, 29, 233-244.
- Boncio P., Lavecchia G. (in stampa). A geological model for the Colfiorito earthquakes (September-October 1997, central Italy). J. Seismology.
- Camassi R., Stucchi M. (1996). NT 4.1: un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno. <http://emidius.itim.mi.cnr.it/NT>.
- Cavinato G.P., Chiarotti F., Cosentino D., Serva L. (1989). Caratteri geologico-strutturali del margine orientale della Conca di Rieti. Boll. Soc. Geol. It., 108, 207-218.
- C.P.T.I. (1999). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. ING, GNDT, SGA e SSN Eds., Editrice Compositori, Bologna, 88 pp.
- Eksström G., Morelli A., Boschi E., Dziewonski A.M. (1998). Moment tensor analysis of the

- central Italy earthquake sequence of September-October 1997. Geophys. Res. Lett., 25, 1971-1974.
- GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) (1999) - Progetto 5.1.2 "Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili". <http://emidius.itim.mi.cnr.it/GNDT>.
- Mazzilli P., Tozzi M. (1991). Successione di eventi deformativi nei Monti della Lago: il settore di Monte Gorzano (Rieti). Studi Geol. Camerti, vol. spec. 1991/2, CROP 11, 71-78.
- Michetti A.M., Brunamonte F., Serva L., Whitney R.A. (1995). Seismic hazard assessment from paleoseismological evidence in the Rieti region, Central Italy. Persp. in Paleoseismology, AEG Spec. Pub. 6, 63-82.
- Monachesi G., Stucchi M. (1996). DOM 4.1: un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno. <http://emidius.itim.mi.cnr.it/DOM.html>.
- Pantosti D., D'Addazio G., Cinti F.R. (1996). Paleoseismicity of the Ovisdoli-Pezza fault, central Apennines, Italy: a history including a large, previously unrecorded earthquake in the Middle Ages (860-1300 A.D.). J. Geophys. Res., 101, 5937-5959.
- Peruzza L., Pantosti D., Slejko D., Valentini G. (1997). Testing a new hybrid approach to seismic hazard assessment: an application to the Calabrian arc (southern Italy). Natural Hazards, 14, 113-126.
- Reichenbach P., Acevedo W., Mark R.K., Pike R.J. (1992). Landforms of Italy, scale 1:1 200 000. N.G.P.H.H., GNDCT publ.n.581, Rome, Italy.
- Serva L., Blumetti A.M., Michetti A.M. (1986). Gli effetti sul terreno del terremoto del Fucino (13 febbraio 1915): tentativo di interpretazione della evoluzione tettonica recente di alcune strutture. Mem. Soc. Geol. It., 35, 893-907.
- U.R. Camerti, Resp. Cello G. (1999). "Faglie tardo-quaternarie in Appennino Centrale", "Cartografia e processi relativi a zone di faglie attive in Appennino" a cura di E. Tondi. http://emidius.itim.mi.cnr.it/GNDT/P512/UR_contributi.
- U.R. Chieti, Resp. Calamita F. (1999). "Faglie quaternarie ed attive nell'Appennino centrale" a cura di A. Pizzi. http://emidius.itim.mi.cnr.it/GNDT/P512/UR_contributi.
- U.R. CNR-IRIT (Istituto di Ricerca sulla Tettonica Recente), Resp. Messina P. (1999) - "Faglie attive nel Pleistocene Superiore - Olocene in Italia Centrale" a cura di F. Galadini, P. Galli, P. Messina. http://emidius.itim.mi.cnr.it/GNDT/P512/UR_contributi.
- Vezzani L., Ghisetti F. (1998). Carta Geologica dell'Abruzzo. S.E.L.C.A., Firenze 1998.
- Wells D.L., Coppersmith K.J. (1994). New empirical relationships among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area and Surface Displacement. Bull. Seism. Soc. Am., 84, 974-1002.

La località esaminata si inserisce in prossimità del bordo occidentale della Valle Umbra, depressione di presumibile origine tettonica posta nella porzione più occidentale dell'Appennino umbro-marchigiano.

A conferma di quanto precedentemente esposto i meccanismi focali dei terremoti mostrano tutti una componente spiccatamente distensiva (e.g., Lavecchia et al., 1994; Boncio et al., 1998).

La seguente carta, estratta dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, mostra la successione dell'attività sismica della zona dall'anno 0 al 2002.



Dall'anno 0 all'anno 2002 (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 CPTI04, Gruppo di Lavoro CPTI, 2004): sono rappresentati con i quadrati gialli gli epicentri dei terremoti di Magnitudo Momento pari o superiore a 6; accanto al simbolo l'anno in cui è avvenuto il terremoto.

Al fine di ricostruire la successione sismica del sito per un raggio di 20 km è stata effettuata una ricerca su un'area circolare avente come centro le coordinate del sito studiato.

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

Area circolare con centro C (42.957, 12.708) e raggio 20 km

N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Daw	TH	Mas	Das	TS	Map	Dap	SS9	TZ	Nett	Nnt	Ncpt
173	DI	1477	2	2				FOLIGNO	DCM	1	75	75		42.955	12.704	A	5.37	0.30		5.10	0.45		5.27	0.42	919	G		1009	173
185	DI	1495	6					SPOLETO	DCM	2	60	60		42.804	12.741	A	4.83	0.26		4.30	0.33		4.53	0.36	919	G		1011	189
253	DI	1592	11	24				TREVI	DCM	1	70	70		42.877	12.746	A	5.17	0.30		4.80	0.45		4.93	0.42	919	G		1012	283
432	CP	1702	11	14				SPELLO	POSSE					42.917	12.667		5.17	0.30		4.80	0.45		4.93	0.42	919	G		1016	432
515	CP	1740	6					MONTEFALCO	POSSE					42.883	12.667		5.17	0.30		4.80	0.45		4.93	0.42	919	G		1019	515
571	DI	1767	6	5	1	30		SPOLETTINO	DCM	10	75	75		42.82	12.75	A	5.44	0.22		5.20	0.32		5.36	0.30	919	G		1022	571
567	DI	1791	10	11				SCOPOLI	DCM	14	75	75		42.972	12.814	A	5.32	0.16		5.02	0.24		5.19	0.22	919	G		1116	567
795	DI	1832	1	13				FOLIGNO	DCM	27	95	85		42.967	12.659	A	5.20	0.11		5.74	0.17		5.74	0.17	919	G	379	1025	795
821	DI	1838	2	14				VALNERINA	DCM	9	80	80		42.875	12.895	A	5.63	0.15		5.49	0.23		5.63	0.23	919	G		1120	821
891	DI	1854	2	12				RASTIA	DCM	13	75	75		43.064	12.532	A	5.37	0.30		5.10	0.45		5.27	0.42	919	G		1027	891
1035	DI	1878	9	15				MONTEFALCO	DCM	25	80	80		42.85	12.675	A	5.55	0.15		5.35	0.22		5.51	0.22	919	G		1030	1035
1062	DI	1881	3	11	22	50		SPOLETO	DCM	15	55	55		42.813	12.715	A	4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1031	1062
1173	CP	1891	7	14	5	58		TREVI	POSSE					42.867	12.8		4.83	0.26		4.30	0.33		4.53	0.36	919	G		1128	1173
1279	CP	1897	9	12	55			SPELLO	POSSE					42.983	12.683		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1036	1279
1331	CP	1900	8	11	19			CASTEL RITALDI	POSSE					42.833	12.583		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	920	G		1097	1331
1358	CP	1902	6	14	14	30	45	CASTEL RITALDI	POSSE					42.8	12.6		4.83	0.26		4.30	0.33		4.53	0.36	920	G		1038	1358
1392	CP	1904	6	20	1	24	15	ASSISI	POSSE					43.067	12.633		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1040	1392
1399	CP	1904	9	24	9	30	37	SPELLO	POSSE					42.938	12.7		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1041	1399
1425	CP	1905	12	9	21	41	12	MASSA MARTANA	POSSE					42.833	12.567		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	920	G		1042	1425
1412	DI	1925	3	26	23	37		ASSISI	DCM	25	70	65		43.07	12.615	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	919	G		1046	1412
1640	CP	1916	9	7	15	13		MASSA MARTANA	POSSE					42.833	12.567		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	920	G		1045	1640
1656	CP	1917	7	15	55			FOLIGNO	POSSE					42.95	12.717		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1047	1656
1671	DI	1918	4	14	1	56		GIANO DELL'UMERIA	DCM	23	65	65		42.854	12.548	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	920	G		1049	1671
1822	CP	1929	5	7	17	6		CAMPELLO	POSSE					42.8	12.8		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1155	1822
1905	DI	1935	6	6	11	5		FOLIGNO	DCM	4	60	60		42.955	12.704	A	4.83	0.26		4.30	0.33		4.53	0.36	919	G		1052	1905
1912	DI	1936	4	5	18	10		FOLIGNO	DCM	3	60	60		43.013	12.66	A	4.56	0.15		3.50	0.22		4.16	0.20	919	G		1053	1912
1962	CP	1940	7	2	1	30		RASTIA	POSSE					43.083	12.567		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1054	1962
1968	DI	1941	3	10	8			SELLANO	DCM	2	55	55		42.888	12.926	A	4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.13	919	G		1161	1968
1984	CP	1943	4	15	12			VALSABBICA	POSSE					43.1	12.6		4.83	0.26		4.30	0.33		4.53	0.36	919	G		1055	1984
2142	CP	1960	2	6	12	30		SPELLO	POSSE					42.983	12.6		4.83	0.26		4.30	0.33		4.53	0.36	919	G		1059	2142
2212	CP	1965	5	31	9	22	17	TREVI	POSSE					42.967	12.8		4.93	0.24		4.45	0.35		4.67	0.32	919	G		1180	2212
2493	DI	1993	6	5	19	14	17	GIULIO TADINO	BMING	180	50	50		43.1	12.71	A	4.92	0.07		4.55	0.10		4.76	0.09	919	G			
2518	DI	1997	9	26	9	40	25	Appennino umbro-marchigiano	CFTI	863	90	85		43.013	12.979	A	6.05	0.18	O	5.95	0.03		5.95	0.03	919	G			

Numero di record estratti: 33

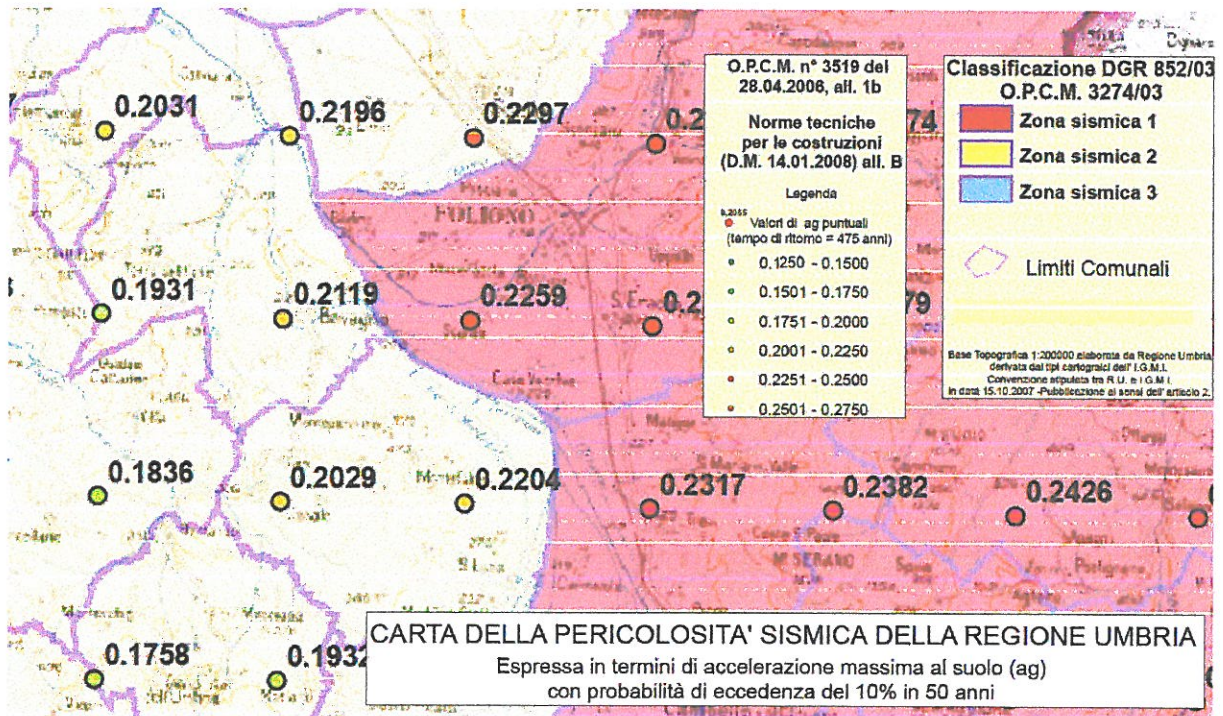
- Numero d'ordine (N) Indica un numero progressivo per i terremoti presenti nel catalogo.
- Tipo di record (Tr) Indica il tipo di informazione che è alla base dei parametri riportati. "DI" indica che sono disponibili dati di intensità macrosismica, "CP" che il record proviene da un altro catalogo parametrico, "PM" che si tratta di una parametrizzazione multipla. Sono indicati con la dicitura "CP" anche terremoti di NT4.1.1 e CFTI mancanti di dati di base macrosismici.
- Tempo origine (Anno, Me, Gi, Or, Mi, Se)
- È stata adottata per ogni terremoto l'indicazione fornita dall'elaborato di riferimento o dal catalogo parametrico di provenienza.
- Denominazione dell'area dei massimi effetti (AE) È stata generalmente mantenuta la denominazione riportata dal catalogo scelto per lo specifico evento. Si è provveduto ad inserire tale denominazione per i terremoti provenienti da altri cataloghi in cui questo campo era vuoto, e a correggere i troncamenti eventualmente risultanti da limitazioni del numero di caratteri disponibili per il campo.
- Codice dell'elaborato di riferimento (Rt) Definisce l'elaborato di riferimento per ogni record del catalogo (si veda Tabella 1).
- Numero dei punti di intensità (Np) È stato riportato il numero complessivo delle località per le quali è fornita la valutazione dell'intensità nei rispettivi database, comprese le intensità attribuite da CFTI ad aree geografiche e quelle attribuite come classi convenzionali di tipologie di danno su singoli edifici (si veda la tabella a pagina 111 del volume CFTI2, Boschi et al, 1997). Tale numero può differire leggermente da quello originariamente pubblicato a causa dell'individuazione di alcuni errori di calcolo.
- Intensità massima (Imx) È stato riportato il valore presente nello studio o nel catalogo di partenza.
- Intensità epicentrale (Io) È stata determinata con l'obiettivo di utilizzare questo parametro come uno strumento omogeneo per la misura delle dimensioni del terremoto. Nella maggior parte dei casi (disponibilità di più punti con intensità pari a Imx, oppure terremoto descritto da un solo punto) si è assunto $Io = Imx$; in 337 casi (134 da CFTI, 191 da DOM e 12 da INGVAM) si è assunto $Io \neq Imx$. Nei casi in cui i punti con intensità uguale a Imx erano poco significativi e tutti gli altri punti erano di valore uguale o inferiore a Imx-1 (312 casi) è stata assegnata $Io < Imx$. Infine, in 25 casi è stata assegnata $Io > Imx$; si tratta di casi in cui l'insieme dei dati di base disponibili è stato ritenuto poco rappresentativo del terremoto stesso (ad esempio nel caso di terremoti in aree di confine o costiere e per alcuni terremoti medievali). Io è disponibile per 2423 terremoti su 2550. Per le elaborazioni che richiedono lo come parametro di ingresso per tutti i terremoti (es.: valutazioni di massima intensità calcolata al sito), si suggerisce di determinare la Io dei terremoti che ne sono privi a partire dalla relazione empirica: $Io = 2.288 Mw - 4.864$
- ricavata invertendo i dati utilizzati per costruire la relazione Io-Mw (Gruppo di lavoro MPS, 2004; App.1). Il campo occupato dalla Io è seguito dalla colonna TI che contiene la dicitura "M" quando l'intensità epicentrale stessa è stata modificata rispetto a quella riportata nel catalogo di provenienza.

- Localizzazione epicentrale (Lat, Lon) È stata ricalcolata per tutti i terremoti dotati di dati di base macrosismici attraverso l'algoritmo descritto in dettaglio da Gasperini e Ferrari (1995, 2000). Per gli eventi il cui epicentro subisce uno spostamento superiore a 15 km rispetto all'epicentro riportato in NT4.1.1 è stata effettuata una verifica manuale della distribuzione dei punti di intensità, mirante ad evidenziare eventuali errori o anomalie (ad esempio nel caso di forti errori di localizzazione di singoli punti). Per alcuni eventi caratterizzati da una distribuzione fortemente anomala dei punti disponibili, come ad esempio nel caso di terremoti con epicentro in mare o accaduti in periodi ed aree scarsamente documentati, la localizzazione è stata determinata manualmente, tenendo conto anche di altri criteri (considerazioni di tipo storico, indicazioni derivanti da dati strumentali eventualmente disponibili, ecc.). Questa circostanza è stata evidenziata mediante un codice ("codice localizzazione" TL) che contiene la dicitura "A" per gli eventi localizzati attraverso la procedura automatica già descritta; "M" per le localizzazioni modificate manualmente; "S" nei casi in cui, pur esistendo dati macrosismici, è stato adottato l'epicentro strumentale. Per i record provenienti da cataloghi parametrici precedenti il campo relativo a questo codice viene lasciato vuoto.
- Magnitudo: Si è ritenuto utile rendere disponibili tre alternative corrispondenti a diverse modalità di utilizzo in combinazione con le principali relazioni di attenuazione del moto del suolo.
- In particolare vengono fornite, per tutti gli eventi:
 - la magnitudo momento Mw, con errore associato Dw e tipologia di stima Tw (Maw, Daw, TW);
 - la magnitudo calcolata sulle onde superficiali Ms, con errore associato Ds (Mas, Das, TS);
 - la magnitudo Msp, da utilizzare congiuntamente alla relazione di attenuazione di Sabetta e Pugliese (1996), con errore associato Dsp (Msp, Dsp).
- Le modalità di determinazione delle suddette magnitudo sono descritte in dettaglio in Gruppo di lavoro MPS (2004); App.1.
- Mw. Per il periodo dal Mondo Antico al 1980 è stata ricavata dalla Ma (magnitudo media pesata in termini di Ms) di CPTI99 nel seguente modo: i) assumendone la coincidenza con Ma stessa al di sopra della soglia 6.0 e ii) attraverso una regressione lineare empirica (Gruppo di lavoro MPS, 2004; App.1) al di sotto di tale soglia:

$$Mw = 0.673Ma + 1.938 \quad (Ma < 6.0) \quad Mw = Ma \quad (Ma \geq 6.0)$$
- Per il periodo 1981-2002, quando era presente un'inversione del tensore momento globale (Database CMT, Università di Harvard) o regionale (database RCMT, INGV) è stato adottato tale valore; altrimenti Mw è stata calcolata come combinazione pesata delle stime di Ms, Ml, mb, Mp e Mw macrosismica disponibili (Gruppo di lavoro MPS, 2004; App.1).
- Il codice di determinazione Tw è presente solo per il periodo 1981-2002. Una "O" indica i dati osservati direttamente attraverso inversione del tensore momento.
- Ms. Per il periodo dal Mondo Antico al 1980 coincide con Ma di CPTI99. Per il periodo 1981-2002 è stata calcolata come combinazione pesata delle stime di Ms, Ml, mb, Mp e Ms macrosismica disponibili (Gruppo di lavoro MPS, 2004; App.1).
- Il codice di determinazione TS vale "En" se è stata usata la relazione funzionale di Azzaro e Barbano (1997) valida per la zona etnea.
- Msp. Si tratta di un parametro ibrido che ha il solo fine di semplificare l'impiego della relazione di attenuazione di Sabetta e Pugliese (1996), che utilizza Ml al di sotto della soglia di 5.5 e Ms al di sopra della soglia stessa.
- Per l'intero catalogo dal Mondo Antico al 2002 è stata assunta l'equivalenza di Msp con Ma al di sopra di 5.5 ed è stata invertita la relazione empirica ricavata tra Ms e Ml al di sotto di essa: $Msp = (Ms + 0.584) / 1.079 \quad (Ms < 5.5)$ $Msp = Ms \quad (Ms \geq 5.5)$
- Zona sorgente (ZS9) Viene riportato il numero della zona sorgente cui l'evento è associato, secondo la zonazione sismogenetica ZS9, la cui descrizione è consultabile nell'Appendice 2 del rapporto conclusivo per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Gruppo di Lavoro MPS, 2004). Le zone sono 36, numerate da 901 a 936 (zona etnea). Gli eventi associati a zone sorgente sono 1876. Il codice di assegnazione alla zona sorgente (TZ) descrive le modalità con cui gli eventi sono stati associati alle zone sorgente. Il codice vale "G" se l'assegnazione è avvenuta sulla base della localizzazione epicentrale; "A" se questa assegnazione è stata modificata, in senso conservativo per la valutazione della pericolosità sismica, nell'ambito dell'analisi della incertezza nella localizzazione (in altre parole, se l'evento è stato associato a una ZS anche se l'epicentro non vi ricade direttamente).
- Codici di aggancio (Ncft, Nnt, Ncpt) Per facilitare successive elaborazioni e controlli sono stati forniti i codici di aggancio con i cataloghi NT4.1.1, CFTI2, CPTI99. Ncft rappresenta il numero progressivo di record nel catalogo CFTI 2 su CD-ROM (si noti tuttavia che tale numero non è direttamente riportato da CFTI2 ma è solo implicito nell'ordinamento dei record di tale catalogo); Nnt corrisponde al numero d'ordine N del catalogo NT4.1.1; Ncpt corrisponde al numero d'ordine N nel catalogo CPTI99.
- Profondità (-) Non è stata riportata in quanto la sua stima è affetta da elevatissima incertezza per la maggior parte dei terremoti. Essa è quindi di scarsa o nulla utilità ai fini delle stime di pericolosità. A questo proposito va anche segnalato che NT4.1.1 ha escluso in partenza i terremoti del Basso Tirreno con profondità determinata strumentalmente superiore a 60 km in considerazione del loro scarso impatto sulle stime di pericolosità.

Dall'analisi emerge che il terremoto con massima intensità registrata è quello che ha colpito Foligno nel 1832, di $Maw = 5,80$.

Di seguito si riporta l'inserimento dell'area all'interno della Carta della Pericolosità Sismica della Regione Umbria redatta a seguito della O.P.C.M. 3274/03, in cui si evince come l'area sia stata inserita nella Zona Sismica 1.



Carta della Pericolosità Sismica della Regione Umbria realizzata dai Servizi Tecnici Regionali (ora Servizio Geologico e Sismico). La base dati è espressa in termini di accelerazione massima al suolo (ag) con probabilità di eccedenza del 10 % in 50 anni. Nella carta tematica sono stati quindi riportati i valori di ag puntuali con tempo di ritorno 475 anni, la classificazione sismica del territorio regionale vigente, i limiti comunali ed una base topografica elaborata dalla Regione Umbria e derivata dai tipi cartografici dell' I.G.M.I.

MICROZONAZIONE SISMICA SPEDITIVA

L'area in esame, posta nel centro storico della città di Foligno, è stata oggetto di microzonazione sismica speditiva da parte della Regione dell'Umbria.

Alla stessa, classificata E7, è stato associato un fattore di amplificazione sismica $F_a = 1,2$ a seguito di modellazione specifica.

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



RILEVATORE SAVI FRANCESCO							
COMUNE	LOCALITA'	SITUAZIONE TIPO	ZONE E SOTTOZONE DI PERICOLOSITA'	FATTORE DI AMPLIFIC.	FATTORE DI AMPLIFIC.	PRODOTTO	MAGGIORA ZIONE 20%
FOLIGNO	FOLIGNO CENTRO	TERRENI SCADENTI	E4	i.s.			
		FONDOVALLE	E7D _φ	1.2*			
	FOLIGNO V	FONDOVALLE	E7D _φ	1.2*			
			* da modellazione specifica				
ESAMINATORE	LUCHETTI L. MOTTI A.						

MICROZONAZIONE SPERIMENTALE

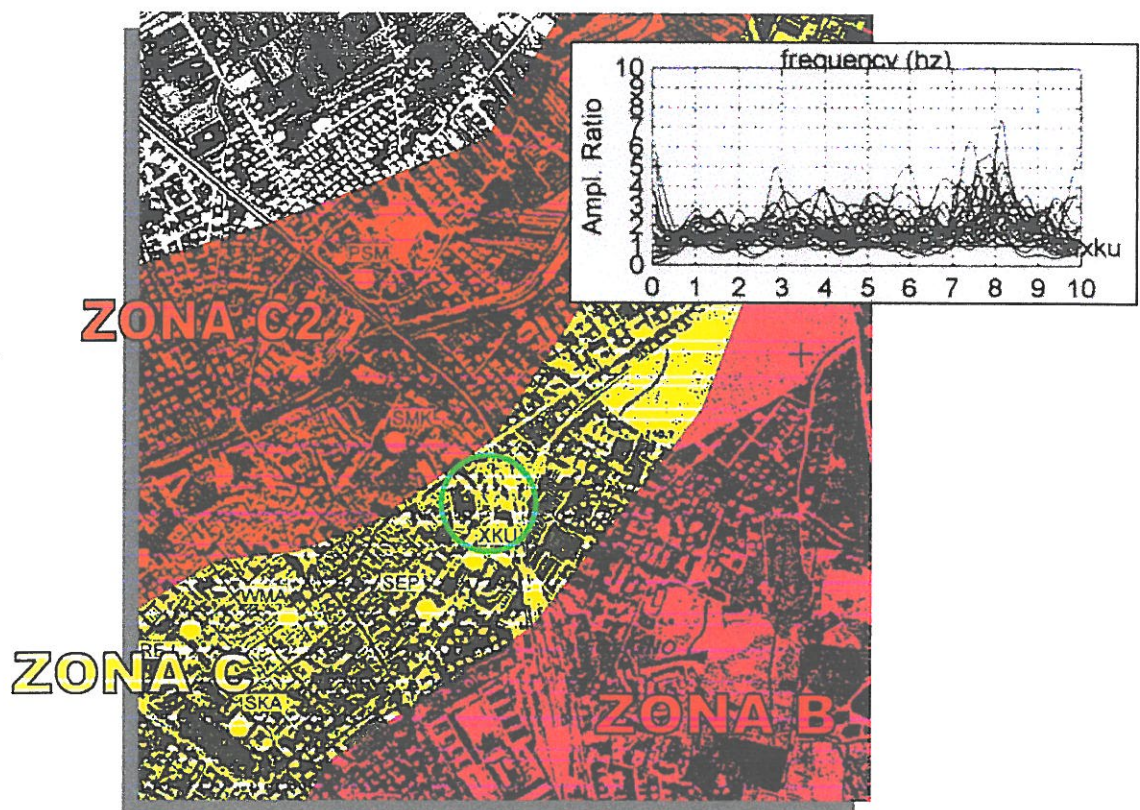
L'area investigata risulta anche oggetto dello studio redatto dall'Istituto di ricerca sul rischio sismico e dalla Regione dell'Umbria, Settore Geologico, denominato "Acquisizione dati sismologici sperimentali per la microzonazione sismica di Foligno".

La stazione velocimetrica più prossima al sito in esame è quella denominata XKU (Ex-Cur).

Dalle registrazioni disponibili per tale stazione i risultati hanno evidenziato un RSR medio (rapporto tra lo spettro al sito e quello del sito di riferimento) compreso tra 2,5 e 5,0.

Tale valore ha permesso, di comprendere l'area in esame nella zona C dove sono stati rilevati effetti di amplificazione medi.

Data l'omogeneità litologica e geomorfologica dell'area investigata, si ritiene di poter estendere gli effetti di amplificazione per tutta la zona oggetto dell'intervento.



INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE

Nel sito interessato dall'intervento si è provveduto alla realizzazione di una campagna di indagini geofisiche, ubicata come indicato nella sottostante foto da satellite, condotta dai tecnici dell'Istituto A. Bina di Perugia, con lo scopo di ricostruire l'assetto sismostratigrafico dei livelli più superficiali e di fornire la velocità delle onde S entro i primi trenta metri, così come indicato dalle N.T.C. del 14/01/2008.



Il profilo sismico, realizzato in onde SH, assume una lunghezza di 48 m.

Per la valutazione del parametro Vs30, la campagna geofisica è stata eseguita attraverso l'esecuzione di uno stendimento sismico di 48 m.

Il profilo in onde S (SH) è stato effettuato con geofoni 14 Hz orizzontali e con energizzazione per onde SH, e sono stati realizzati cinque punti di energizzazione con martello pesante con battuta su un piano verticale (su una trave di legno posta con asse maggiore perpendicolare allo stendimento, con contrappeso).

La trave non è stata ancorata a terra ma solamente appoggiata.

I sismogrammi sono stati acquisiti con sismografo ad alta dinamica e l'elaborazione è avvenuta in tecnica tomografica.

Il software utilizzato elabora un modello teorico compiendo alcune migliaia di iterazioni sulla base dei primi arrivi delle onde sismiche trasversali.

Tale modello viene affinato automaticamente fino a che i dati teorici coincidono il più possibile con quelli acquisiti direttamente nella campagna di indagini sismiche.

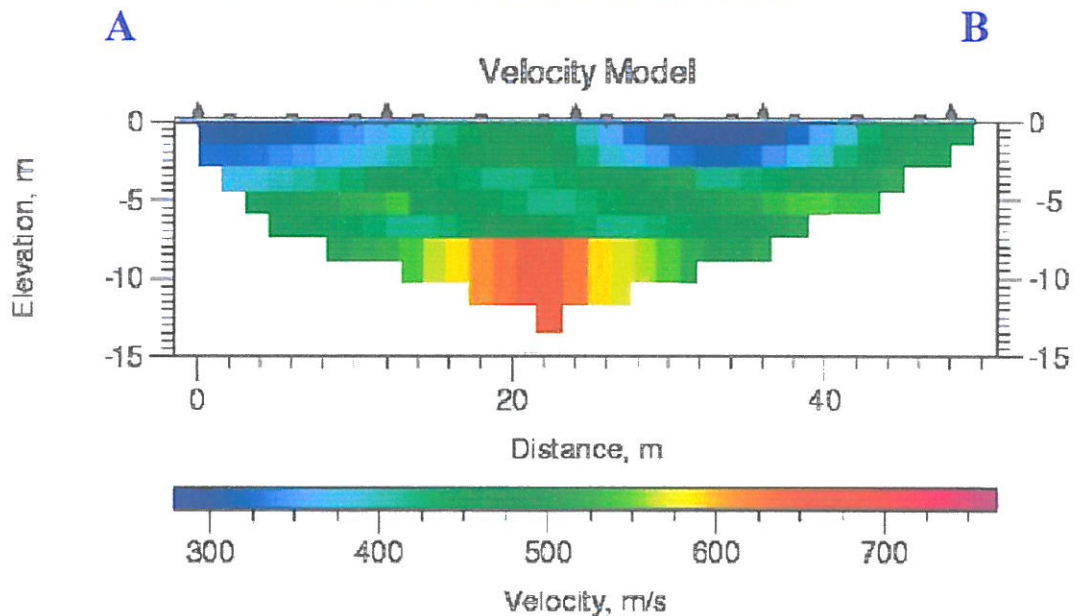
Attraverso questo tipo di elaborazioni, si riducono sensibilmente gli eventuali errori dovuti a fattori soggettivi di interpretazione.

L'elaborato finale fornisce la velocità relativa a singole celle aventi lati inferiori ai due metri.

In questo modo possono essere riconosciute con chiarezza anche anomalie laterali di velocità.

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE onde SH: TOMOGRAFIA

Sezione A – B onde SH: Modello di velocità (modello multistrato)



VS30 PROFILO A-B ONDE SH

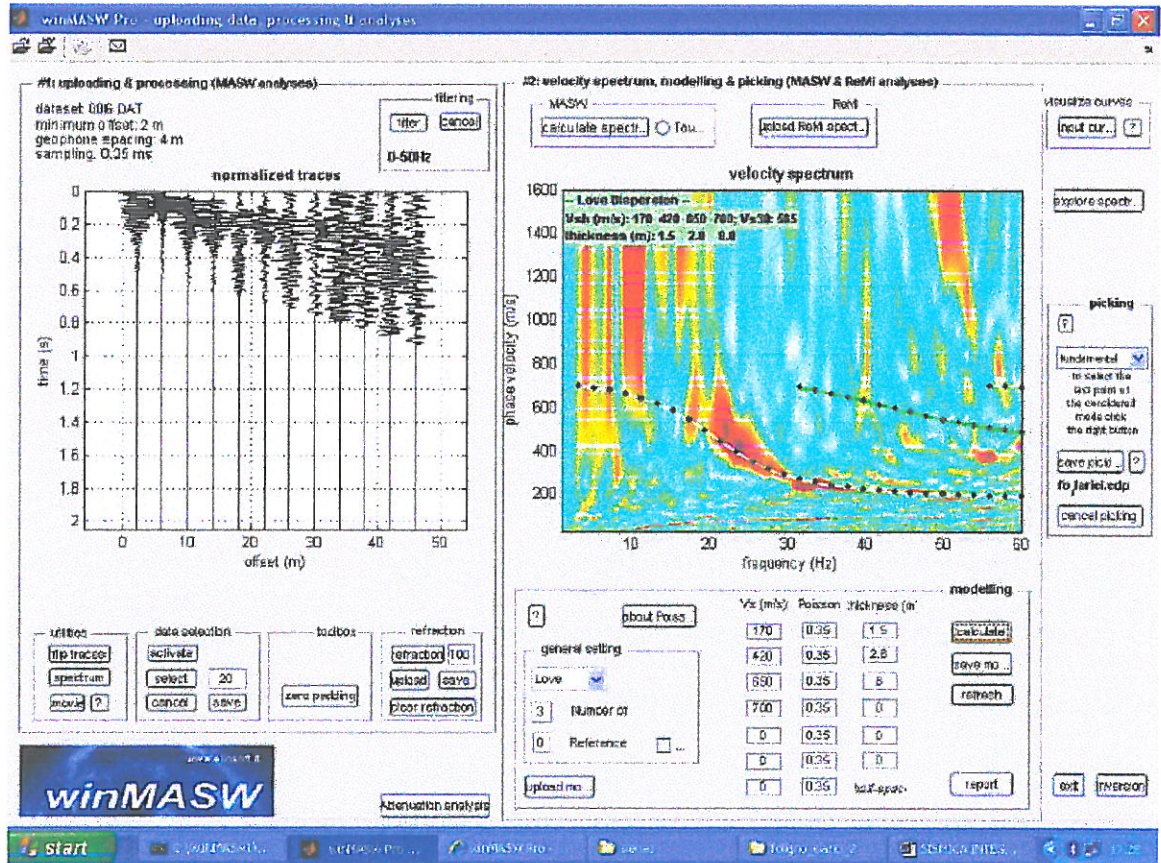
Velocità di propagazione delle Onde di taglio			$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}} = 536,4446 \text{ m/s}$
hi=(m)	Vsi=(m/s)	hi/vs	
1,5	287	0,005226	
1,5	329	0,004559	
1,5	426	0,003521	
1,5	515	0,002913	
1,5	517	0,002901	
1,5	521	0,002879	
1,5	532	0,00282	
1,5	584	0,002568	
1,5	591	0,002538	
1,5	608	0,002467	
1,5	624	0,002404	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
1,5	639	0,002347	
30		0,055924	

Il calcolo del parametro Vs30 è stato effettuato come prescritto dalle N.T.C. 14/01/08.

Il valore risulta dell'ordine dei 540 m/s, associabile **ad un suolo di tipo B**.

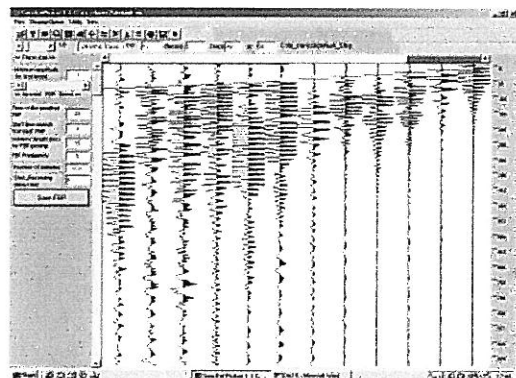
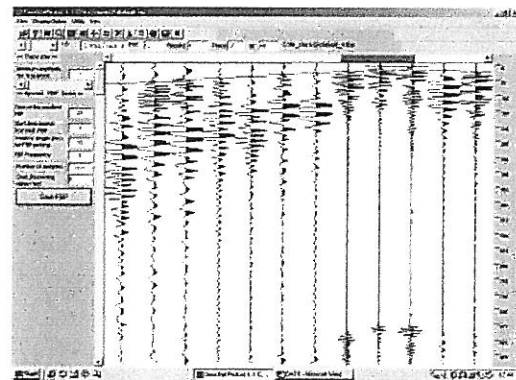
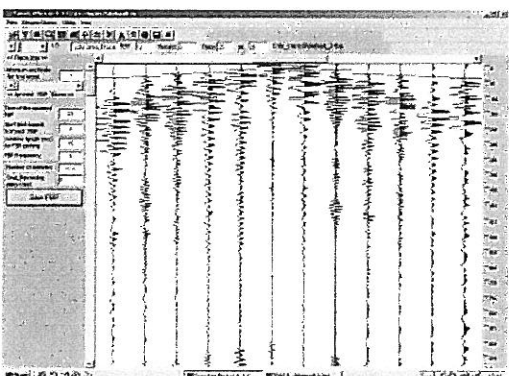
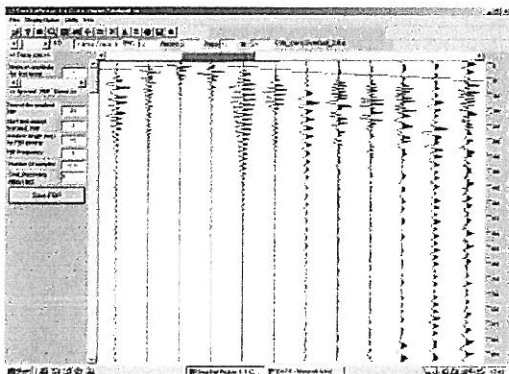
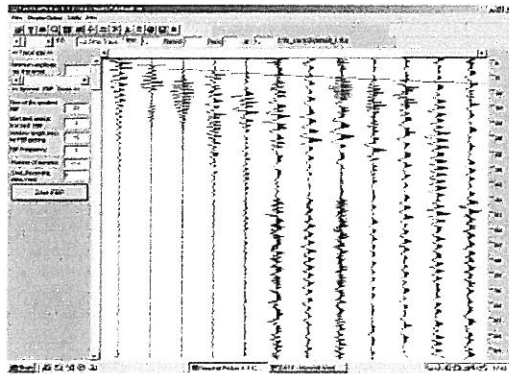
Sulla stessa traccia del profilo di sismica a rifrazione è stato realizzato anche il profilo MASW.

Profilo MASW A-B onde di Love.



Le velocità e le profondità corrispondono a quelle ricavate dalla sismica a rifrazione.

Sismogrammi profilo A-B onde SH



MICROZONAZIONE SISMICA

Come prescritto dalla D.G.R. n. 377 dell' 8 marzo 2010 pubblicata sul supplemento ordinario n. 1 del B.U.R. Umbria n. 15 del 31 marzo 2010 sono state redatte le cartografie di analisi in scala 1:5.000 consistenti nella Carta Geologica (All. G), Carta Geomorfologica (All. H) e Carta Litotecnica (All. I) con le relative sezioni in scala 1:200 (All. G1 e I1).

Dall'elaborazione delle stesse è stata prodotta la cartografia di sintesi consistente nella "Carta delle zone suscettibili di amplificazioni o instabilità dinamiche locali" (All. L).

Dalla stessa si evince come l'area in esame sia classificabile come E7 in quanto presenta spessori di terreni alluvionali, con caratteristiche meccaniche che aumentano con la profondità, maggiori di 30 mt. (cfr. dati da indagine sismica).

Con tali caratteristiche l'area non rientrerebbe tra le situazioni a suo tempo riportate nella tabella 2 della originale D.G.R. n. 226/01, ora sostituita.


CARTA GEOLOGICA




SCALA 1:10.000

All. G) Carta geologica

LEGENDA

-  Depositi lacustri, fluvio-lacustri e palustri costituiti da intercalazioni e lenti di limi argillosi, sabbie e ghiaie in matrice.
Pleistocene Inf. - Olocene

 Traccia di sezione

ALLEGATO G1

SEZIONE GEOLOGICA
PROFILO A-B
SCALA 1:10.000

A



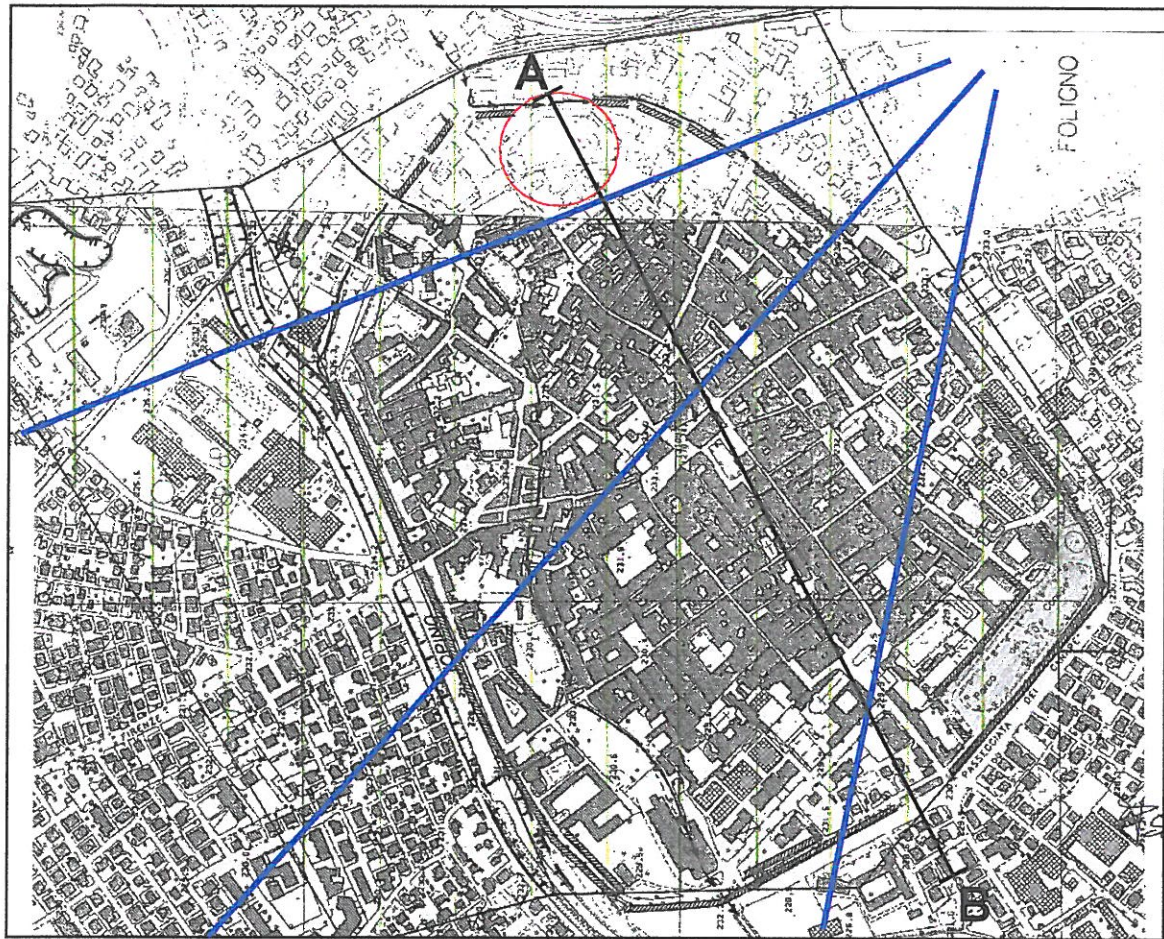
B

fl



Depositi lacustri, fluvio-lacustri e palustri costituiti da intercalazioni e lenti di limi argillosi, sabbie e ghiaie in matrice.
Pleistocene Inf. - Olocene


CARTA GEOMORFOLOGICA



SCALA 1:10.000

All. H) Carta geomorfologica

LEGENDA

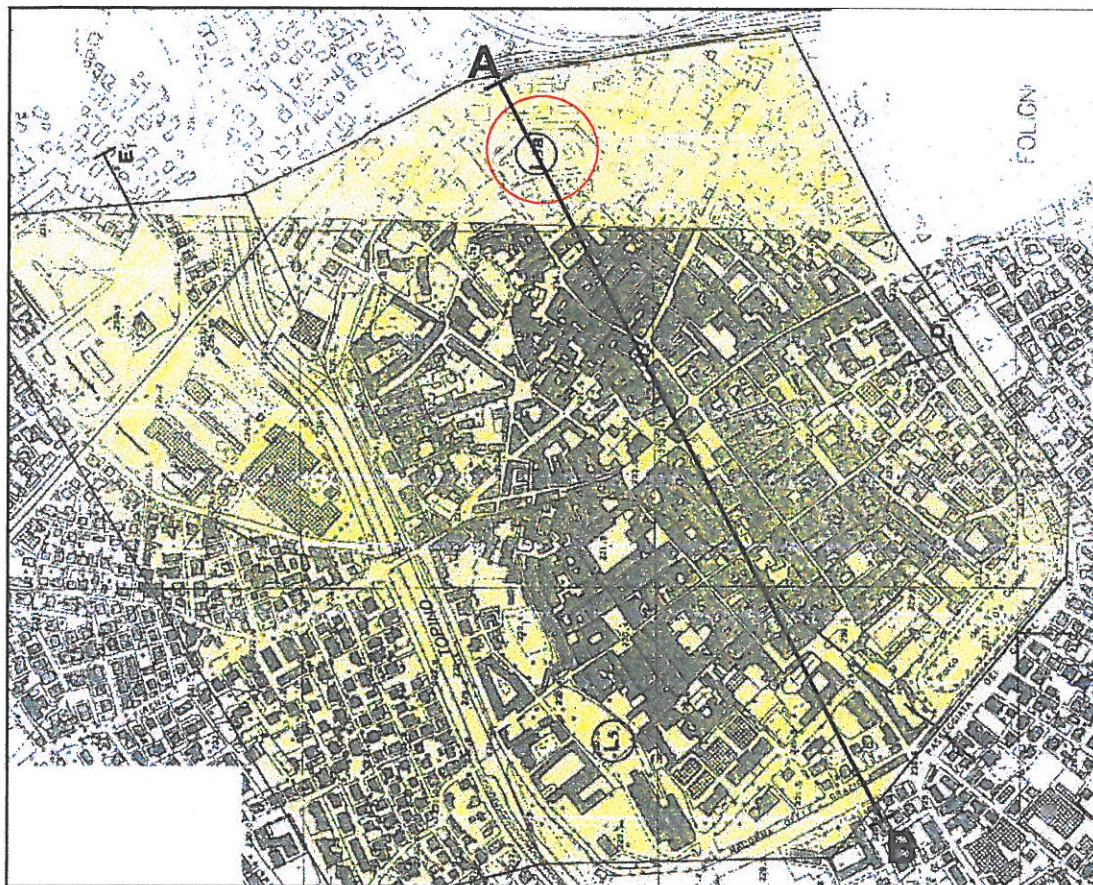
 Area con falda a profondità dal p.c. compresa fra 20 e 30 m.

→ → Canale artificiale sepolto

 Traccia di sezione

 Conoide


CARTA LITOTECNICA



SCALA 1:10.000

All. I) Carta litotecnica

LEGENDA

 L5a - Materiali granulari sciolti costituiti da intercalazioni e lenti di limi argillosi, sabbie e ghiaie in matrice a prevalenza ghiaioso - sabbiosa nei primi 5 metri dal p.c.

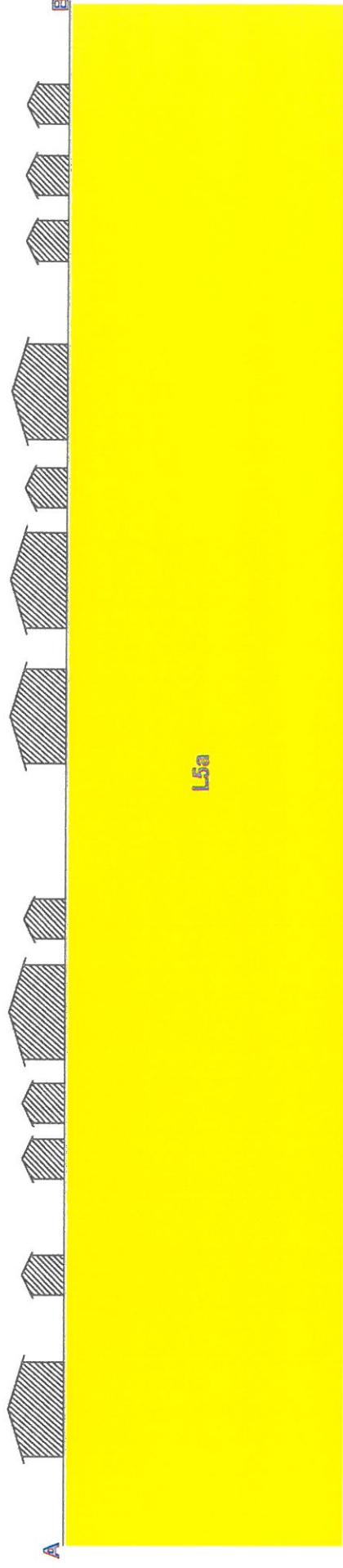
 Traccia di sezione

ALLEGATO II

SEZIONE LITOTECNICA

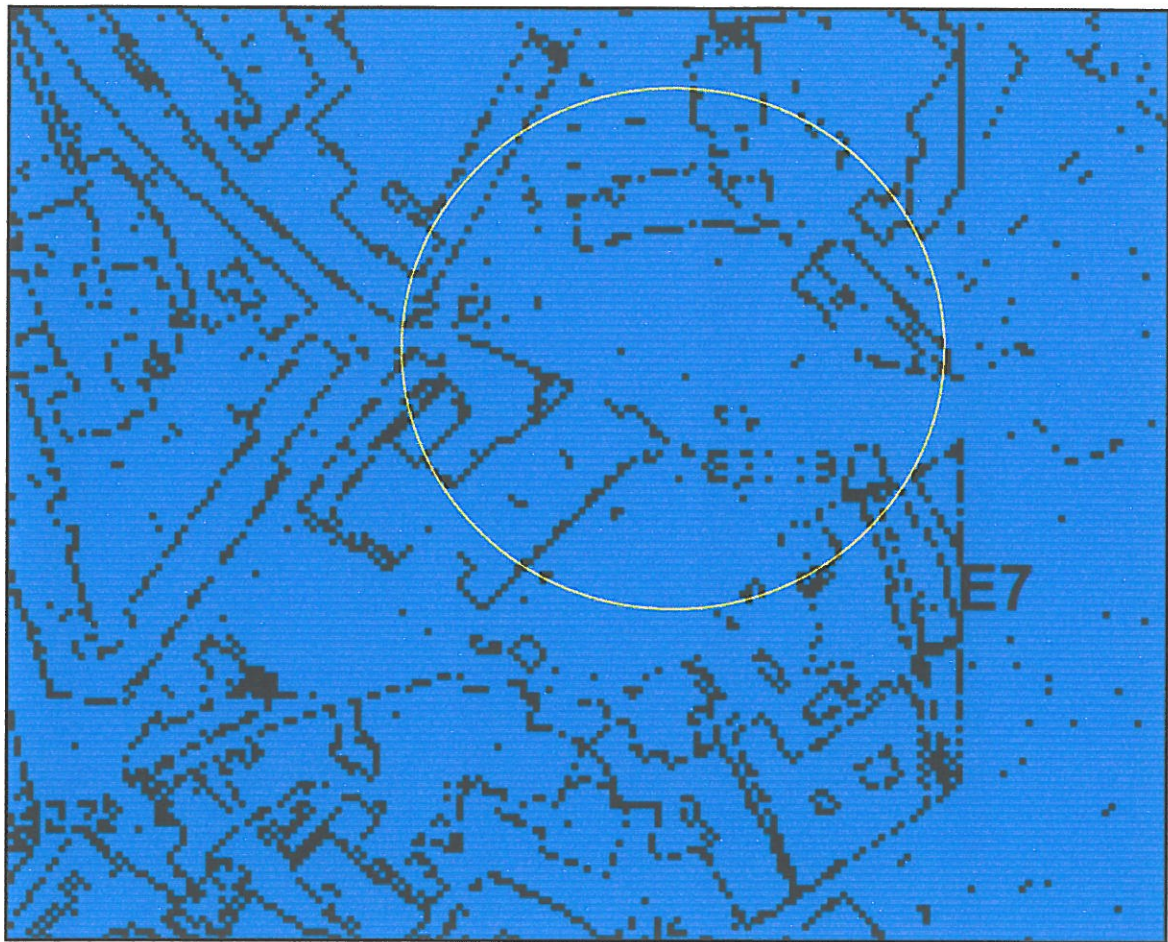
PROFILO A-B

SCALA 1:10.000



 L5a - Materiali granulari sciolti costituiti da intercalazioni e lenti di limi argillosi, sabbie e ghiaie in matrice a prevalenza ghiaioso - sabbiosa nei primi 5 metri dal p.c.


CARTA DI SINTESI



SCALA 1:2.000

All. L) Carta delle zone suscettibili di amplificazioni o instabilità dinamiche
1

LEGENDA

 E7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti



COMUNE DI FOLIGNO

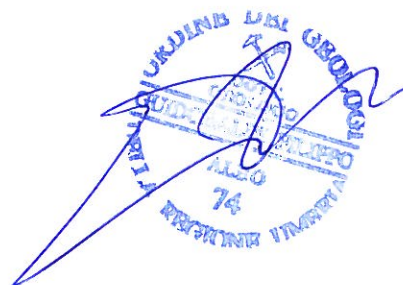
INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

PROPRIETA' :
CLARICI PIER
DOMENICO

LOCALITA' :
FOLIGNO

DATA:
SETTEMBRE 2011

GEOLOGO : DOTT. GEOL. FILIPPO GUIDOBALDI



INDAGINI ESEGUITE

Al fine di appurare le specifiche caratteristiche litologiche del sito in esame si fa riferimento a una serie di saggi, eseguiti in tempi recenti, nei quali si è rilevata una successione stratigrafica come di seguito riportata (p.s. = piano stradale):

dal p.s. a 2.0 m. di prof. : riporto

da 2.0 a 4.5 m. di prof. : ghiaia fine in matrice sabbiosa, mediamente addensata;

da 4.5 a 6.0 m. di prof. : ghiaia media con ciottoli in poca matrice, medio grado di addensamento;

da 6.0 a 9.5 m. di prof. : ghiaia media con ciottoli e sottili livelli sabbioso-limosi.

Nella limitrofa particella n. 8, all'interno del fabbricato è possibile scendere nel "grottino" in cui, dalla profondità di circa 2,0 m. dal p.c., alle pareti, non intonacate, sono presenti ghiaie poligeniche mediamente addensate.

CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI DI SEDIME

La realizzazione di molte prove S.P.T. realizzate a cura dello scrivente sui materiali ghiaiosi tipici dell'area folignate permette di associare agli stessi, in termini di sicurezza, i seguenti parametri medi:

ghiaia sabbioso-limosa

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

$\gamma = \text{peso di volume} = 17,65\text{-}18,63 \text{ KN/mc}$

$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 38\text{-}42^\circ$



Committente: **Clarici Pier Domenico**

Località: **Via Oberdan, Foligno**

Opera:

STRATIGRAFIA
GEOTECNICA

Scala 1:50

Perforazione:

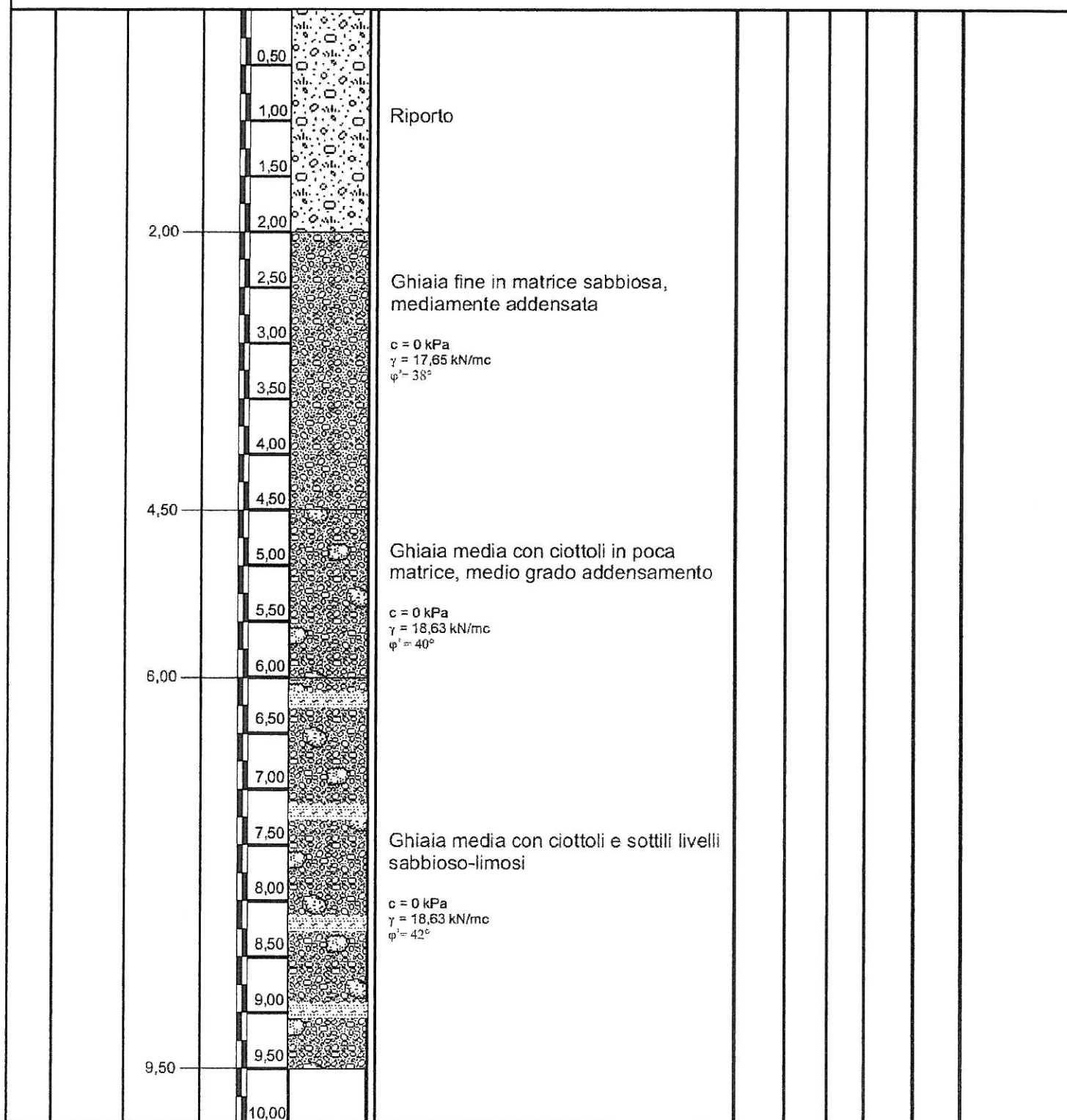
Φ iniz. mm

Φ fin. mm

Operatore

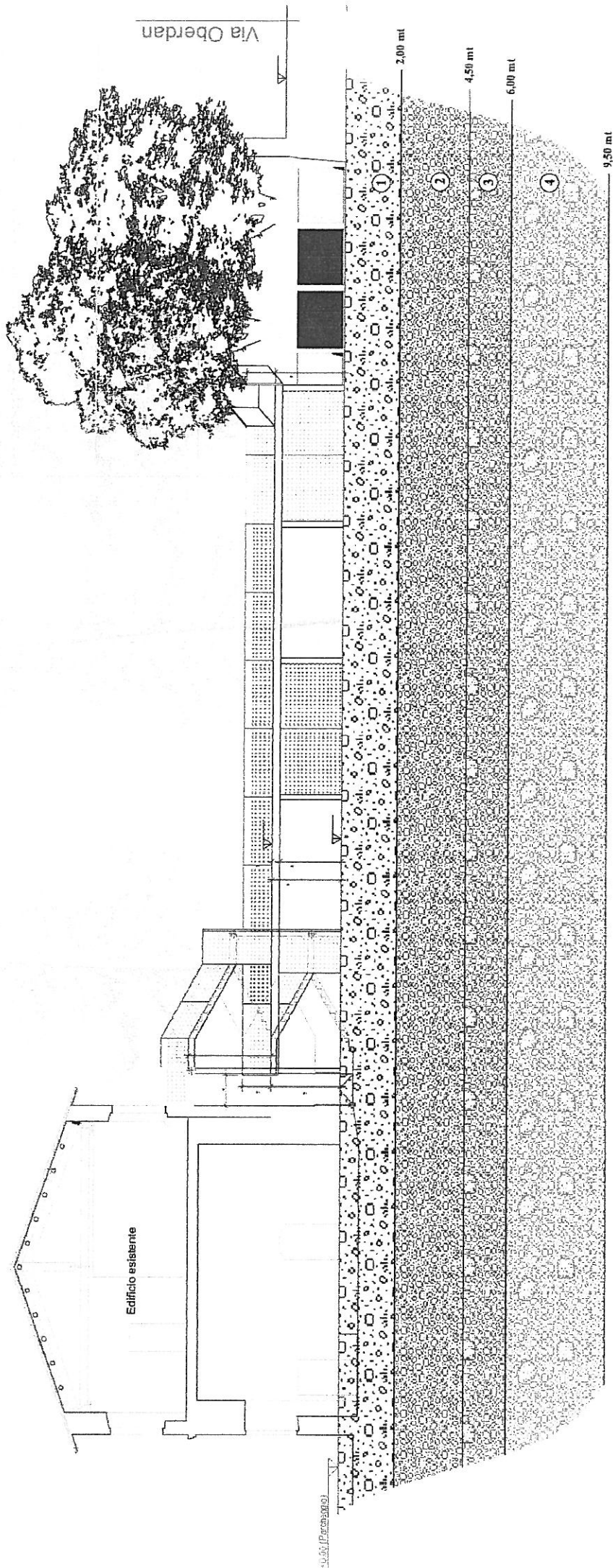
GEOLOGO:
DOTT. GEOL.
FILIPPO GUIDOBALDI

nv mm ϕ	Quote mt.		POTENZA STRATI	unità 1,0 mt	SCHEMA STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	falda mt	strum. instal.	rec. %	Kg/cm ²		SPT o Camp (I)nd. (R)im. (Mt)
	Absolute s.l.m.	Relative al p.c.								Pocket σ	Vane τ	



MODELLO GEOTECNICO

SCALA 1:200



PROBLEMATICHE DI CARATTERE GEOLOGICO E GEOLOGICO-TECNICO

Lo studio effettuato non ha evidenziato particolari problematiche di natura geologica e geologico-tecnica, se non la presenza di un consistente spessore di riporto superficiale.

La situazione stratigrafica, elaborata sulla base dei sondaggi eseguiti su più vasta scala, ha permesso di evidenziare una buona omogeneità dei materiali ghiaiosi posti in profondità.

In ogni caso i dati disponibili permettono di ipotizzare che le opere fondali dei fabbricati in progetto, dovranno essere sempre ben attestate nei depositi ghiaiosi.

CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati della presente indagine geologica e geologico-tecnica si può affermare che non sussistono controindicazioni per l'edificazione nell'area in esame.

Dall'analisi del quadro morfologico descritto l'area stessa è da inserirsi, per l'analisi della risposta sismica locale ai sensi del D.M. 14.01.2008, nella **categoria topografica T1**.

La realizzazione dell'indagine sismica, i cui dati sono stati elaborati in base a quanto riportato nelle N.T.C del 14/01/2008, ha evidenziato una tipologia di terreno con velocità associabili ad una **categoria di sottosuolo tipo B**, corrispondente a: "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s ($NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u 30 > 250$ kPa nei terreni a grana fina)".

Dagli studi di microzonazione sismica si evince come l'area in esame sia classificabile come E7 in quanto presenta spessori di terreni alluvionali, con caratteristiche meccaniche che aumentano con la profondità, maggiori di 30 mt. (cfr. dati da indagine sismica).

Con tali caratteristiche l'area non rientrerebbe tra le situazioni a suo tempo riportate nella tabella 2 della originale D.G.R. n. 226/01, ora sostituita.

Gli studi realizzati dalla Regione dell'Umbria per la Microzonazione Sismica Speditiva all'area fu attribuito un fattore di amplificazione sismica $F_a = E = 1.2$.

Inoltre l'area risulta anche oggetto dello studio redatto dall'Istituto di ricerca sul rischio sismico e dalla Regione dell'Umbria, Settore Geologico, denominato "Acquisizione dati sismologici sperimentali per la microzonazione sismica di Foligno".

La stazione velocimetrica più prossima al sito in esame è quella denominata XKU (Ex-Cur).

Dalle registrazioni disponibili per tale stazione i risultati hanno evidenziato un RSR medio (rapporto tra lo spettro al sito e quello del sito di riferimento) compreso tra 2,5 e 5,0.

Tale valore ha permesso, di comprendere l'area in esame nella zona C dove sono stati rilevati effetti di amplificazione medi.

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti.

Dott. Geol. Filippo GUIDOBALDI

