

Comune di Foligno

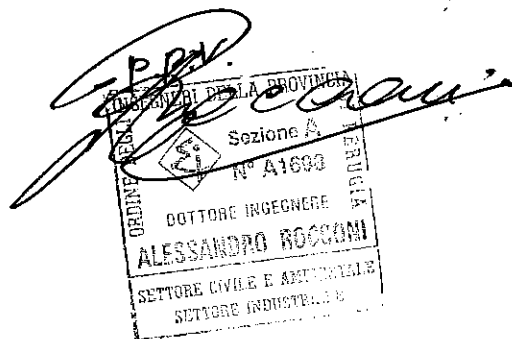
**Relazione geologica, idrogeologica ed idraulica di fattibilità per la
lottizzazione di un'area destinata ad insediamenti produttivi**

S.Eraclio Comparto I

Località: S.Eraclio - Via Cupa

***Riferimenti Catastali: N.C.T. F.glio n° 238 Part.lla n° 806-805-652-804-669-803
657-653-758-651-650-636-625***

Committente: Sig. ri Pioli ed altri



A large, stylized handwritten signature in black ink, located to the right of the professional stamp.

Studio di Geologia Applicata Dott. Giancarlo Cantarelli

Via Rinaldi, 15 - 06034 Foligno (Pg) -

Tel. 0742/350660 - 335/5865949

PREMESSA

Facendo seguito all'incarico conferitomi dai proprietari dei terreni costituenti il Comparto 1 della Zona P.I.P. "S. Eraclio 2" è stata condotta un'indagine geologica di fattibilità per delineare le caratteristiche litomorfologiche, idrogeologiche, idrauliche e geotecniche di un'area destinata alla costruzione di insediamenti produttivi.

La stessa si colloca, topograficamente, nella Tavoletta "Foligno" (I N.O. del F.131 della Carta d'Italia, allegato 1) ed è censita all' N.C.T. del Comune di Foligno al **F. 238** con le Particelle n° **803-806, 758, 669, 657, 650-653, 636 e 625** (allegato 2).

INDAGINI SVOLTE

Lo studio dell'area si è avvalso delle informazioni acquisite dalla bibliografia esistente ed in particolare ai risultati dei sondaggi geognostici commissionati dal Comune di Foligno a corredo del progetto per il Piano Insediamenti Produttivi (**S3, S7** allegati 2 e 3c, 3g).

Inoltre, a completamento delle indagini sono stati effettuati:

- **N° 5** sondaggi a rotazione con sonda munita di cestello (**S1, S2, S4, S5, S6**, allegati 2 e 3a, 3b, 3d, 3e, 3f) spinti fino ad una profondità massima di circa **6.00 m.** dal p.c., corredati da determinazioni con Pocket tascabile sui campioni di terreno prelevati dalla perforazione.



CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

L'area indagata è ubicata a Sud dell'abitato di S.Eraclio.

Ci troviamo, dal punto di vista geomorfologico, sul limite occidentale dell'ampia fascia che raccorda i rilievi carbonatici di M.te Aguzzo, M.te Cologna ed il margine Orientale della Piana Folignate-Spoletina, ad una quota assoluta compresa tra i **216-218 m. s.l.m.**

Ne consegue una morfologia lievemente inclinata verso Sud-Ovest con pendenze medie intorno al 2%-3%, caratterizzata da un profilo uniforme che non denota indizi riconducibili a processi morfogenetici di interesse e, tantomeno, a dissesti gravitativi latenti o potenziali, vista la morfologia subpianeggiante.

Per quanto concerne la situazione litostratigrafia locale, sulla scorta dei dati in possesso, sono state redatte le colonnine stratigrafiche degli allegati 3a-3g dove si rileva:

- dal **p.c.** a **0.50-0.70 m** di profondità

Suolo vegetale

- da **0.50-0.70 m** a **8.00-10.00 m.** di profondità

Ghiaia fine in abbondante matrice Limo-Sabbiosa e/o Limo Argillosa con intercalazioni sottili a sviluppo lenticolare di Limi Argillosi.

- da **8.00- 10.00 m** a **12.00 m** di profondità

Ghiaia medio-fine in matrice Limoso-Sabbiosa e/o Limoso Argillosa.



I terreni attraversati appartengono al complesso dei Depositi Palustri e Fluvio-Palustri di colmamento della Piana Folignate-Spoletina.

Le indagini di Microzonazione Sismica Speditiva vedono per tali Depositi spessori variabili tra **30-50 m.**

CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E RISCHIO IDRAULICO

Il reticolo idrografico di superficie è costituito da alcuni fossi e camperecce che fanno capo al F.me Clitunno ed il T. Teverone, aste drenanti principali dell'intera zona.

Il reticolo idrografico minore, in diverse occasioni, è risultato inadeguato a sostenere il drenaggio delle acque meteoriche superficiali tanto da dar luogo a frequenti ristagni idrici in concomitanza degli eventi piovosi di maggiore consistenza e durata.

Pertanto, qualora si intenda smaltire le acque bianche in superficie si dovranno, necessariamente, prevedere interventi di regimazione idraulica.

Relativamente alle aste drenanti principali, in tempi recenti tali corsi d'acqua sono stati inseriti, quali passibili di esondazione, nelle "mappe di pericolosità e rischio idraulico nel Bacino del F.me Topino e del T. Marroggia" redatte dal Consorzio Bonificazione Umbra (in allegato).

Nelle mappe vengono individuate tre fasce a pericolosità decrescente (**A, B e C**), caratterizzate da Tempi di ritorno rispettivamente di **Tr = 100, 200 e 500 anni.**

L'area in esame ricade all'interno della fascia **C** con Tempi

di ritorno $T_r = 500$ anni (allegato 4).

Le Norme tecniche di attuazione non prevedono per tale fascia l'obbligo del mantenimento della capacità di invaso e di laminazione dell'onda di piena ma la stesura da parte delle Autorità competenti di un Piano di Protezione civile finalizzato all'aumento della sicurezza per le popolazioni secondo quanto previsto dalla L. 225/92.

In ogni caso, dato che sarà innalzato il piano di calpestio ad almeno 0.60-0.70 cm dal p.c. attuale si esclude un incremento del rischio idraulico.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

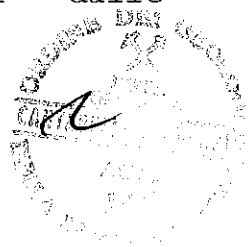
L'idrogeologia della zona è ben conosciuta ed è caratterizzata da un corpo acquifero che permea i sedimenti Ghiaiosi ponendo il livello statico tra i 2.20 m. dal p.c. misurati in S6 e i 4.60 m. dal p.c. rilevati in S1.

La falda, dalle caratteristiche freatiche costituisce l'espressione più superficiale di un sistema del tipo "Multifalda interconnesso" che si imposta nei livelli più permeabili dei depositi della Piana.

La piezometrica è caratterizzata da marcate escursioni stagionali legate all'andamento delle precipitazioni.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

La caratterizzazione geotecnica dei terreni investigati fa riferimento ai risultati delle prove S.P.T. condotte nei fori di sondaggio ed alle determinazioni con Pocket tascabile effettuati sui campioni di terreno prelevati dalle



perforazioni.

Per la valutazione dei parametri geomeccanici delle Ghiaie si è presa in considerazione una situazione a lungo termine, in condizioni drenate ed in presenza di falda, mentre per i Limi Argillosi è stata considerata una situazione a breve termine in condizioni non drenate.

I parametri forniti hanno carattere indicativo che dovrà essere confermato nelle relazioni che accompagneranno i progetti esecutivi.

I parametri desunti sono:

- **Suolo vegetale:**

Peso volume (γ)	= 1.80 t/m ³
Coesione (C)	= 0.00 t/m ²
Angolo di attrito interno (ϕ°)	= 24°-25°

- **Limi Argillosi con clasti dispersi**

Peso volume (γ)	= 1.90-1.95 t/m ³
Coesione non drenata (C _u)	= 6.00-8.00 t/m ²
Angolo di attrito interno (ϕ°)	= 0°

- **Ghiaie fini in matrice Limo-Sabbiosa-Argillosa**

Peso volume (γ)	= 1.80-1.85 t/m ³
Peso volume sommerso (γ')	= 1.00-1.10 t/m ³
Densità relativa (Dr%)	= 16%-20%
Coesione (C)	= 0.0 t/m ²
Angolo di attrito interno (ϕ°)	= 28°-30°



- **Ghiaie medio-fini in matrice Limo-Sabbiosa-Argillosa**

Peso volume (γ) = 1.85 t/m³

Peso volume sommerso (γ') = 1.00-1.10 t/m³

Densità relativa ($D_r\%$) = 28%-40%

- Coesione (C) = 0.0 t/m³

Angolo di attrito interno (ϕ°) = 32°-35°

FONDAZIONI

I terreni di imposta sono caratterizzati da proprietà meccaniche mediocri ma da una buona continuità areale che consente il ricorso a fondazioni continue superficiali (Plinti, Travi rovesce).

Coefficiente di sottofondo statico K_s (Winkler)

In genere la scelta del Coefficiente di sottofondo statico K_s è subordinata all'esecuzione di prove di carico in situ su piastra rigida, tuttavia, in prima approssimazione si potrà adottare un valore desunto dalla bibliografia pari a:

$K_s = 6.00-7.00 \text{ Kg/cm}^3$ (Ghiaia fine e medio fine in matrice Limo sabbiosa e/o Limo argillosa)

$K_s = 2.00-3.00 \text{ Kg/cm}^3$ (Limi Sabbiosi e/o Limi Argillosi con clasti dispersi).

Coefficiente sismico di fondazione e Fattore di Amplificazione sismica

Per il Coefficiente di reazione sismica tra costruzione e terreno (ϵ), constatato uno spessore dei depositi Fluvio-Palustri $H > 20.0 \text{ m}$, nel rispetto del D.M. 16/01/96, è

previsto un Coefficiente:

$$\varepsilon = 1.0$$

Le indagini di Microzonazione sismica speditiva condotte a seguito degli eventi sismici del 26/09/97 e successivi hanno inquadrato l'area posta immediatamente a monte (Microzonazione S.Eraclio, allegato 5) una classe di rischio sismico **E7D ϕ** (zona di fondovalle con sedimenti Fluvio-Lacustri aventi spessori $H = 30.00-50.00$ m.) assegnandole un Fattore di Amplificazione sismica

$$F_a = 1.0 \text{ (da modellazione specifica)}$$

Coefficiente di Intensità sismica

La Normativa antisismica vigente ha inserito il territorio del Comune di Foligno nelle aree sismiche di I Categoria alle quali compete un Coefficiente di intensità sismica

$$C = 1.00$$

CONCLUSIONI

Sulla base delle considerazioni svolte si ritiene che l'area esaminata possa essere edificata senza particolari condizionamenti di carattere geologico.

Sarà comunque, necessaria, una adeguata regimazione delle acque di scorrimento superficiale, soprattutto, qualora sia previsto il recapito delle acque bianche nel sistema di scolo esistente.

Con riferimento al D.M. 19/01/1996, il Coefficiente sismico



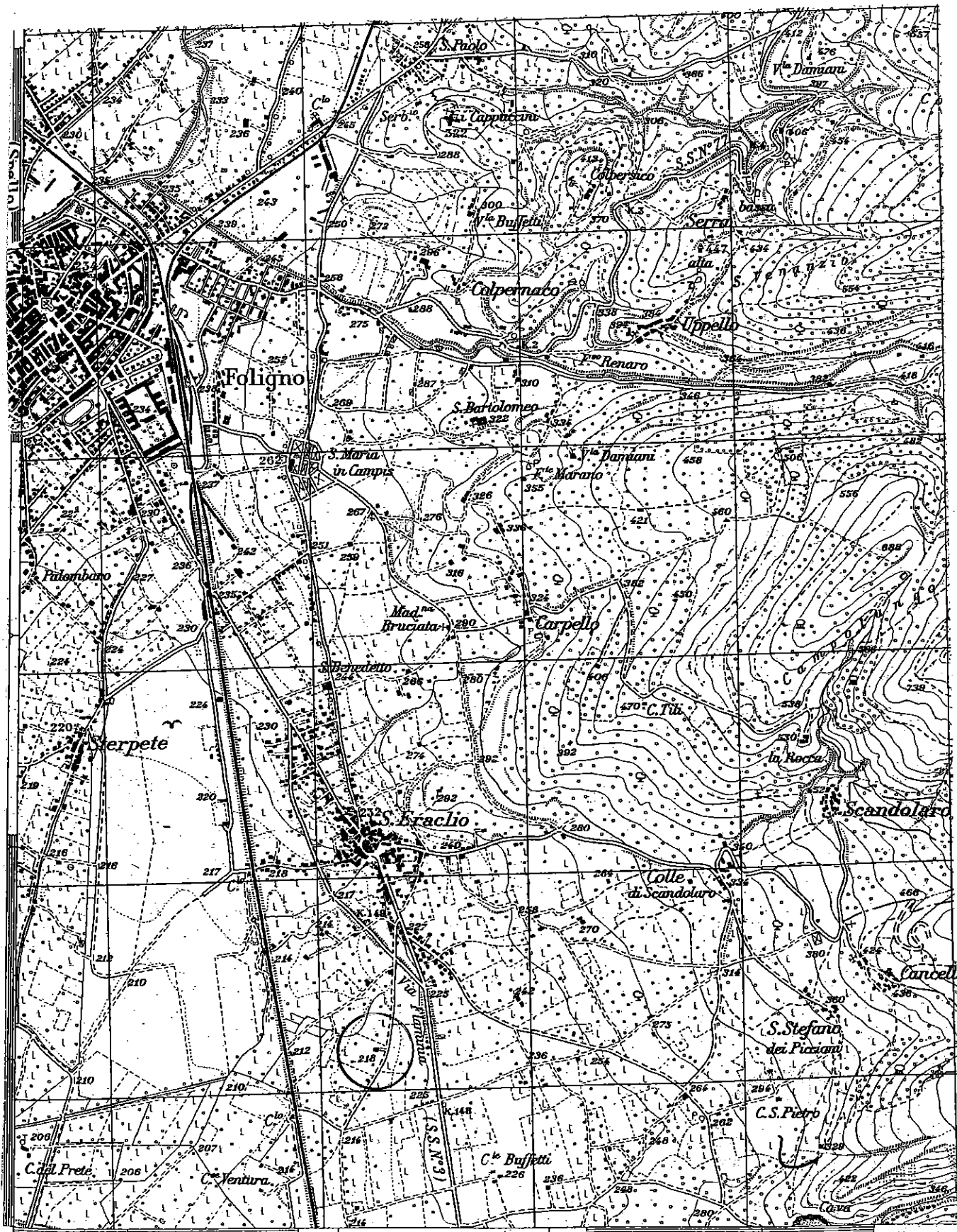
di fondazione assume il valore $\epsilon = 1.0$ mentre il Fattore di Amplificazione sismica è pari a $F_a = 1.0$

Per le valutazioni geotecniche si rimanda al relativo paragrafo restando a disposizione per ulteriori informazioni e chiarimenti.

Foligno 30/11/2007

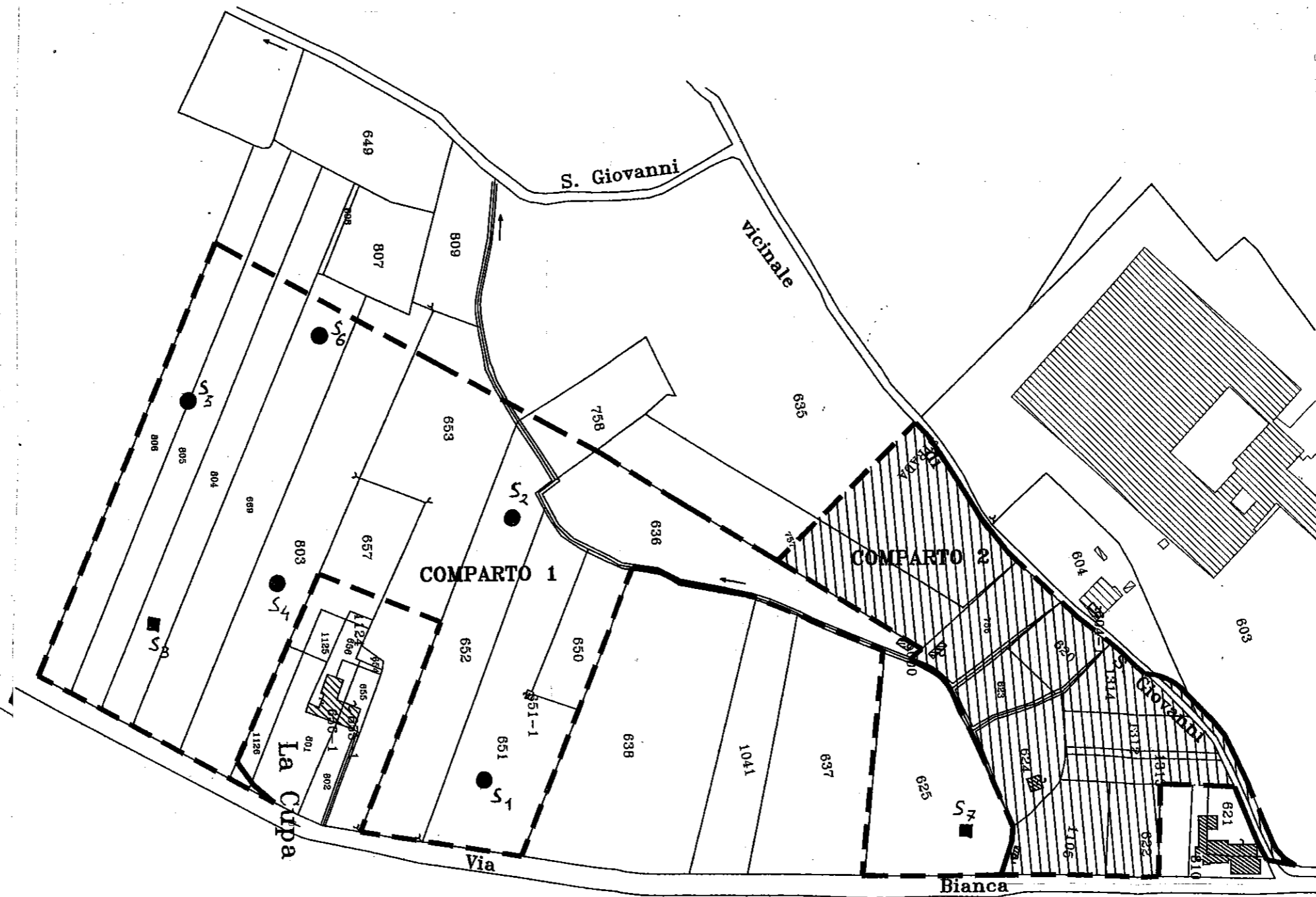


Tavoletta " Foligno " I N.O., F.oglio 131



Comune di Foligno
(N.C.T. F.oglio 238 Part.IIe n°806-805-652-804-669-803-657-653-758-651-650-636-625)

- S Ubicazione sondaggi a rotazione
- S Ubicazione sondaggi a carotaggio continuo effettuati dal Comune di Foligno



2

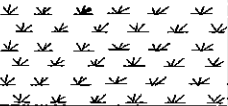
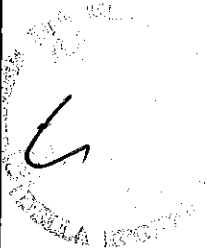
Allegato 3a:

Sondaggio S1

LOCALITA': Zona P.I.P. S.Eraclio - Foligno (Pg)

DATA: 21/03/2007

DITTA ESECUTRICE: Olivieri Francesco - Via Aspromonte - Foligno (Pg)

Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	S.P.T.	Pocket kg/cm ²
0.70		<p>Suolo Vegetale Sabbioso-Limoso di colore marrone con clasti dispersi</p>			
6.00		<p>Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Sabbiosa, debolmente Limosa di colore ocraceo</p>	<p>4.60</p> <hr/>		

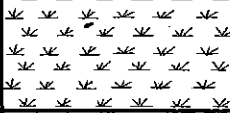

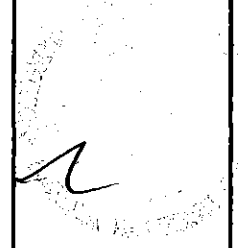
Allegato 3b:

Sondaggio S2

LOCALITA': Zona P.I.P. S.Eraclio - Foligno (Pg)

DATA: 21/03/2007

DITTA ESECUTRICE: Olivieri Francesco - Via Aspromonte -Foligno (Pg)

Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	S.P.T.	Pocket kg/cm ²
0.60		Suolo Vegetale Sabbioso-Limoso di colore marrone			
		Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Sabbiosa e Limoso Sabbiosa di colore avana	<u>3.60</u>		
6.00					

COMUNE DI FOLIGNO

Ufficio Difesa del Suolo

Via G. da Foligno n. 28

INDAGINE: Zona P.I.P.

LOCALITA': S. Eraclio

DATA: 24/9/2001

DITTA: Geoumbria Service - S.Terenziano (PG)

Prof. dal p.e. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	Campioni		S.P.T.	P.P. Kg/cm ²	Strum. in-situ	Note
				Dist.	Ind.				
0,5		Suolo vegetale limoso con clasti sparsi, colore marrone scuro							
1		Ghiaia medio fine in matrice limo-sabbiosa-argillosa colore marrone							
2									
3						3 m			
4						7 9 10			
4			Liv. stat. 4m ▼						
5		Ghiaia medio fine in abbondante matrice limo argillosa plastica colore avana							
6		da 6m le ghiaie sono subordinate							
6						6 m			
7						12 14 15			
8									
8.2									
9									
10		Ghiaia medio fine in matrice limosa sabbiosa argillosa marrone bruciato							
11									
13									

2

Allegato 3d:

Sondaggio S4

LOCALITA': Zona P.I.P. S.Eraclio - Foligno (Pg)

DATA: 21/03/2007

DITTA ESECUTRICE: Olivieri Francesco - Via Aspromonte - Foligno (Pg)

Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	S.P.T.	Pocket kg/cm ²
0.60		Suolo Vegetale Sabbioso-Limoso di colore marrone			
1.80		Ghiaia fine in abbondante matrice Limoso Sabbiosa di colore grigiastro			
4.10		Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Sabbiosa di colore avana			
5.00		Limi Argillosi oca-giallastri con orizzsonti Ghiaiosi	4.10 =		4.50
6.00		Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Sabbiosa e Limoso-Sabbiosa di colore avana			

(Handwritten signature and circular stamp)

Allegato 3e:

Sondaggio S5

LOCALITA': Zona P.I.P. S.Eraclio - Foligno (Pg)

DATA: 21/03/2007

DITTA ESECUTRICE: Olivieri Francesco - Via Aspromonte - Foligno (Pg)

Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	S.P.T.	Pocket kg/cm ²
0.50		Suolo Vegetale Sabbioso - Limoso di colore marrone con Ghiaia fine dispersa			
3.40		Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Limoso Sabbiosa di colore marrone			
3.60		Argille Limose con Sabbia			
6.00		Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Limoso Sabbiosa di colore avana	3.50		
				<i>A</i>	

Allegato 3f:

Sondaggio S6

LOCALITA': Zona P.I.P. S.Eraclio - Foligno (Pg)

DATA: 21/03/2007

DITTA ESECUTRICE: Olivieri Francesco - Via Aspromonte - Foligno (Pg)

Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	S.P.T.	Pocket kg/cm ²
0.50		Suolo Vegetale Sabbioso-Limoso di colore marrone con rari clasti dispersi			
1.30		Limi Argillosi e/o Argille Limose di colore giallastro con abbondante Ghiaia fine			5.50
6.00		Ghiaia fine e medio-fine in abbondante matrice Sabbiosa e Limoso-Sabbiosa di colore avana	2.20 =		

2

COMUNE DI FOLIGNO

Ufficio Difesa del Suolo

Via G. da Foligno n. 28

INDAGINE: Zona P.I.P.

LOCALITA': S. Eraclio

DATA: 25/9/2001

DITTA: Geoumbria Service - S. Terenziano (PG)

Prof. dal p.c. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Falda	Campioni		S.P.T.	P.P. Kg/cm ³	Strum. install.	Note
				Dist.	Ind.				
0.7		Suolo vegetale limoso con clasti sparsi, colore marrone scuro							
1		Ghiaia medio fine in matrice limo-sabbiosa argillosa colore marrone							
2									
3						3 m			
3.2						5			
						6			
4						6			
4									
5		Ghiaia medio fine in abbondante matrice limo argillosa plastica colore avana							
6		da 6m le ghiaie sono subordinate							
7									
8									
9									
10									
10.8									
11		Ghiaia medio fine in matrice limosa sabbiosa argillosa marrone bruciato							
12									

Liv sht
3,7m
▼

LEGENDA:



fascia fluviale A



fascia fluviale B



fascia fluviale C



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

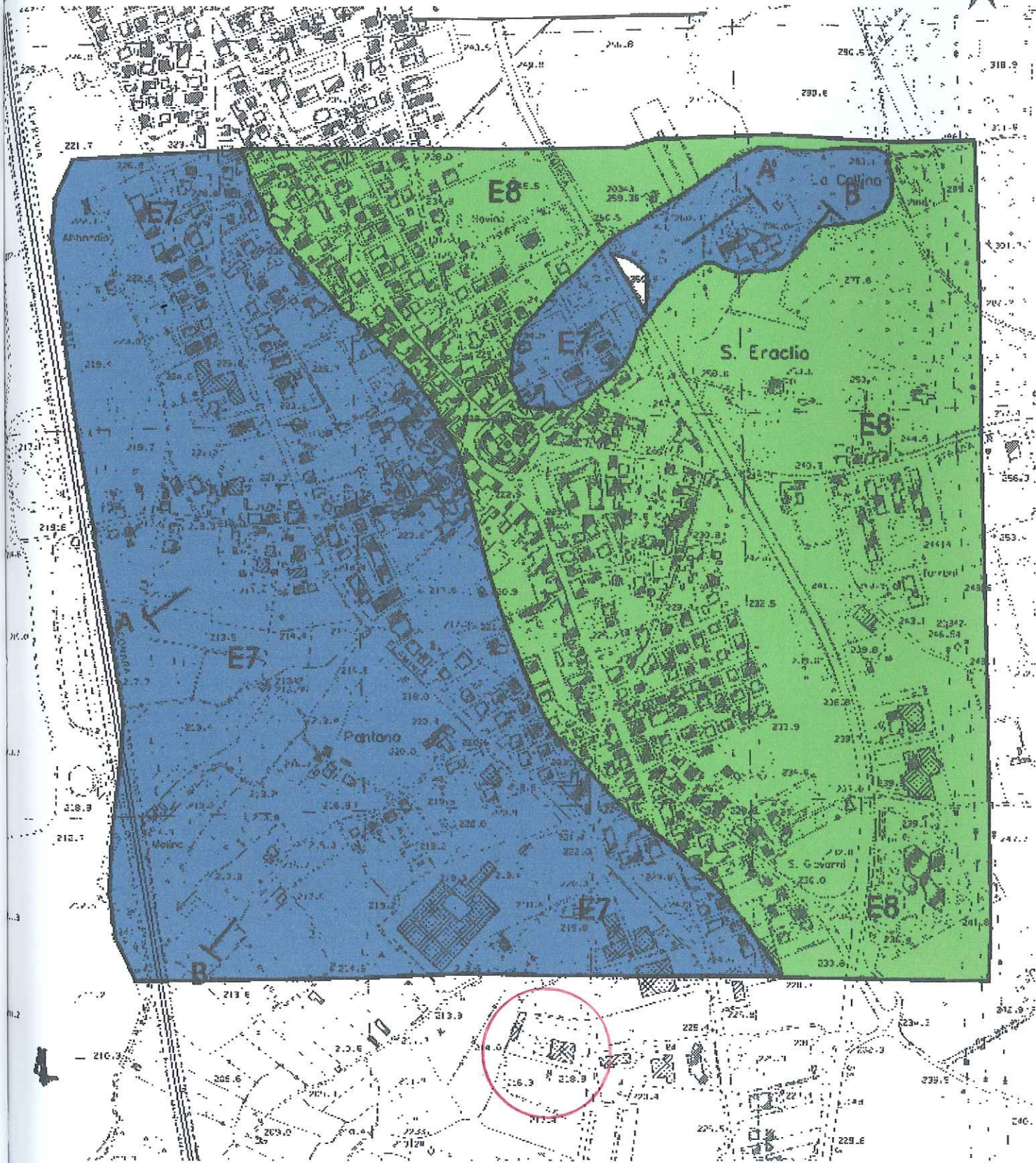


confini comunali






Area di interesse





Legenda Scala 1:5.000

-  E7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti
-  E8 - Zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione

 E9 - Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse

 Traccia della sezione



RILEVATORE	COMUNE	LOCALITA'	SITUAZIONE TIPO	ZONE E SOTTOZONE DI PERICOLOSITA'	FATTORE DI AMPLIFIC.	FATTORE DI AMPLIFIC.	PRODOTTO	MAGGIORA ZIONE 20%
	BONIFAZI ROBERTO							
FOLIGNO	S. ERACLIO	FONDOVALLE	E7Cβ	1.5				
		FONDOVALLE	E7Dϕ	1*				
		PEDEMONTANA	E8	1*				
		CONTATTO	E9	i.s.				
ESAMINATORE	MOTTI A. SIMONE G.							
Tipologia delle situazioni						NOTE:		
E-5 Zona di ciglio $H > 10m$ (scarpata, bordo di cava, orlo di terrazzo)	detrito=A travertino=B			Spessore		* Da modellazione specifica		
Fa + 20% per una fascia pari a 3H dal ciglio della scarpata			$< 10m = \alpha$					
Fa=1.2 per scarpata su roccia			10-20m = β					
E-7 zona di fondovalle	Fluvio lacustre limoso...=C		20-30m = γ					
con presenza di terreni incoerenti	Fluvio lacustre sabbioso...=D		30-50m = ϕ					
E-8 Zona pedemontana di faida di detrito e cono di delezione			$> 30m = \phi$					
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 digli o scarpate con $H < 10m$. Inchieste specifiche= i.s.	0.1-0.2 = b 0.2-0.3 = c							
N.B.: Il contenuto della presente scheda è funzione della carta finale redatta per i siti investigati.								