

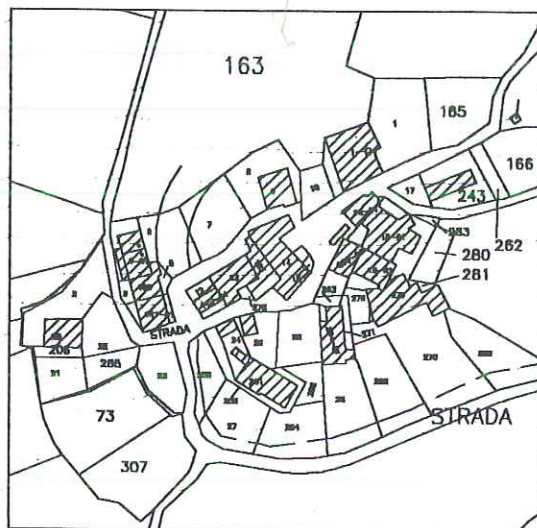


COMUNE DI FOLIGNO

PIANO ATTUATIVO

Legge Regionale 31/97

Colle di Verchiano



PERIMETRAZIONE N. 18

Relazione geologica



gruppo 98

Arch. Marcello Mancinelli – Arch. Francesco Rapo – Ing. Guglielmo Barattini – Ing. Walter Pinti
Geol. Felice Carrino – Geom. Danilo Barbanera – Geom. Roberto Felicetti – Geom. Ernesto Gullotti
arch. Marcello Mancinelli – capogruppo –

Provincia di Perugia

Comune di Foligno

Oggetto: *Relazione geologica relativa alla redazione di un Piano di recupero riguardante l'abitato di Colle di Verchiano, frazione di Foligno, interessato dall'evento sismico del settembre 1997.*

Località: Colle di Verchiano

Spello gennaio '99

Dott. Geologo
Carrino Franco Felice Antonio
Carrino Franco Felice Antonio
280
ORDINE DEI GEOLOGI
GEOLOGO
DELLA REGIONE UMBRA

Indice

1)	<i>Premessa</i>	<i>pag.3</i>
2)	<i>Inquadramento litostratigrafico e tettonico</i>	<i>pag.5</i>
	2.1) <i>Litostratigrafia</i>	<i>pag.5</i>
	2.2) <i>Cenni di tettonica</i>	<i>pag.9</i>
3)	<i>Caratteristiche generali della sismicità in Umbria</i>	<i>pag.12</i>
	3.1) <i>Zonazione sismotettonica</i>	<i>pag.12</i>
	3.2) <i>Sismicità storica della Provincia di Perugia</i>	<i>pag.14</i>
4)	<i>Inquadramento geologico</i>	<i>pag.17</i>
5)	<i>Inquadramento geomorfologico - idrogeologico</i>	<i>pag.19</i>
6)	<i>Cenni di idraulica</i>	<i>pag.22</i>
7)	<i>Caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni</i>	<i>pag.25</i>
8)	<i>Conclusioni</i>	<i>pag.26</i>

Bibliografia

Allegati planimetrici

Stralcio planimetrico I.G.M. scala 1:25.000

Stralcio planimetrico catastale scala 1:1.000

Carta delle zone suscettibili di amplificazioni o instabilità dinamiche locali

stralcio planimetrico scala 1:1.000

Carta geologica, stralcio planimetrico scala 1:1.000

Sezione geologica scala 1:1.000

Carta geomorfologica scala 1:1.000

1) *Premessa*

Per incarico che il Gruppo '98 ha avuto da parte del Comune di Foligno per la redazione di un piano di recupero, in seguito alla crisi sismica iniziata il 26/09/1997, è stata effettuato un sopralluogo al fine di verificare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche idrogeologiche e geotecniche della zona sulla quale insiste la frazione di Colle di Verchiano, oggetto del programma di recupero.

Essa è compresa nella tavoletta "Casenove I° - N.E.", del Foglio 131 scala 1:25.000 I.G.M. della Carta d'Italia.

Il sopralluogo ha interessato prevalentemente l'area perimetrata dai tecnici del Comune di Foligno. Dalla microzonazione sismica speditiva (M.S.S.) è risultato come il sito di Colle di Verchiano sia caratterizzato dalle seguenti zone di pericolosità con i rispettivi coefficienti di amplificazione sismica:

Zona E₃ (zona instabile o potenzialmente instabile), posta a NNW dell'abitato.

Zona E_{6b} (zona di cresta), riguardante direttamente l'area perimetrata e che interessa l'abitato di Colle. A tale zona è stato assegnato un coefficiente di amplificazione sismica uguale a 1,2.

Zona E_{8γ} (zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione), con coefficiente di amplificazione sismica pari a 1,7.

Al fine di poter valutare lo spessore e le caratteristiche fisiche delle coltri detritiche poste in zone limitrofe all'area di interesse, in particolare quelle ad WNW dell'abitato e la profondità del substrato litoide di appoggio, si è redatto un piano di indagini geognostiche, consistente in indagini indirette (sismica a rifrazione) e dirette (pozzetti esplorativi).



Tale piano non è stato accettato dal Settore Geologico della Regione Umbria, adducendo come motivazione che "la situazione geologica non rientra nei casi contemplati al punto F) della D.G.R. n°5487 del 28/09/1998", che la zona a seguito della microzonazione sismica è stata considerata come E6 con coefficiente sismico 1,2, e che non risultano attualmente, dalla relazione geologica, indizi o fenomeni geomorfologici tali da lasciar temere per la stabilità dell'abitato in questione.

2) *Inquadramento litostratigrafico e tettonico*

2.1) *Litostratigrafia*

Nell'area è presente la serie stratigrafica Umbro - Marchigiana di ambiente prevalentemente pelagico. Dall'analisi della cartografia geologica esistente e dalla letteratura consultata, si evince come l'area in esame ricade in un settore in cui la successione giurassica è caratterizzata da notevoli variazioni di spessore. In particolare tali spessori della serie giurassica sono minori a nord ed aumentano gradualmente verso sud.

Si riportano brevemente i caratteri essenziali delle formazioni presenti a partire dalla più antica.

Calcarea massiccio (Tria sup. - Lias Inf.)

Tale formazione la più ricca di strutture sedimentarie, è caratterizzata da calcari variabili da compatti di colore bianco a minutamente cristallini, pisolitici, oolitici o travertinosi fino a brecce organogene con alghe in frammenti, a seconda del particolare ambiente di deposizione.

La stratificazione è ovunque grossolana o poco evidente. Lo spessore della formazione raggiunge i 500m circa.

Corniola (Lias Medio)

E' costituita da calcari micritici grigiastri o avana con selce grigia o nera, regolarmente stratificati, con spessore degli strati di circa 30-50cm. All'unità si intercalano sottili livelli di argille grigio verdi, più frequenti nella parte alta, e livelli di calcareniti anche di notevole spessore, che prendono il nome di Marmarone, quando sono ricche in crinoidi.

Lo spessore della formazione raggiunge un massimo di 250m ma può ridursi anche a poche decime di metri o annullarsi in corrispondenza degli alti strutturali.

Rosso Ammonitico (Lias Sup.)

E' costituito da calcari e calcari marnosi con giacitura variabile da stratificata a nodulare, intercalati a marne e argille, di colore variabile dal rosso mattone al grigio verde: alla base prevale la componente calcareo - marnosa, al tetto quella marnoso - argillosa. La formazione contiene abbondanti resti di ammoniti. Lo spessore dell'unità è molto variabile, da zero fino a qualche decina di metri.

Marne del Monte Serrone (Lias Sup.)

Si tratta di marne, marne argillose grigie rosse e verdi a cui si intercalano strati calcarenitici dello spessore variabile da 20 a 40cm con liste e noduli di selce grigia e verde. La formazione risulta essere eteropica al Rosso Ammonitico la cui sedimentazione è tipica di zone morfologicamente più elevate e il cui materiale si rinviene sotto forma di frane intraformazionali nelle Marne del Monte Serrone. Lo spessore dell'unità è di circa 50 metri.

Calcari a Posidonia (Dogger)

Questo livello fa da tramite fra la sedimentazione prevalentemente marno - argillosa della formazione sottostante a quella prevalentemente calcareo selciosa dei Calcari Diasprigni veri e propri. Si tratta di calcareniti e calcilutiti biancastre regolarmente stratificate, in strati dello spessore medio di circa 30cm, contenenti selce sotto forma di noduli biancastri. E' caratteristica la presenza di resti filamentosi calcitici isorientati, riferibili a Posidonie (calcari a filaments).

Calcari Diasprigni e Calcari ad Aptici (Malm).

Si tratta di calcareniti, marne e calcilutiti contenenti molta selce sotto forma di noduli,

liste ed arnioni di colore rosso o verde grigiastro. Lo spessore degli strati è variabile da 5 a 40cm; rispetto al livello precedente si nota un maggior tenore di marne e selce.

I calcari diasprigni risultano eteropici ai Calcari ad Aptici, rappresentati da calcari marnosi fini, bianchi o verdastri, passanti a strati marnosi con presenza di abbondanti Aptici.

Maiolica (Cretacico Inf.)

Si tratta di calcilutiti bianche, in strati dello spessore di circa 30 - 40cm, finissime, con livelli, lenti e noduli di selce grigia. Sono presenti frammenti di Aptici e localmente si osservano intercalazioni di sottili livelli bioclastici provenienti dalle zone di piattaforma. Spessore circa 500m.

Marne a Fucoidi (Aptiano - Albiano)

Sono costituite da marne ed argille marnose policrome in strati sottili con intercalazioni di calcari micritici. Lo spessore della formazione è spesso di difficile determinazione per la notevole presenza di fenomeni tettonici di laminazione o ispessimento. La letteratura riporta valori variabili tra 30 e 70m.

Scaglia s.l. (Cretacico sup. - Eocene medio)

A tale unità appartengono, dal basso verso l'alto, i membri della Scaglia Bianca, Scaglia Rossa e della Scaglia Variegata.

La parte basale (Scaglia bianca), a contatto con le marne a Fucoidi, è costituita da calcari micritici di colore bianco con selce bruna o nera. Al tetto di tale membro è presente un livello di scisti bituminosi neri noto come Livello Bonarelli spesso circa 1m.

Al di sopra (Scaglia Rossa) calcari micritici e calcari marnosi di colore rosa, ben stratificati che verso l'alto assumono un colore rosso scuro intercalati a marne di uguale colore. Localmente è presente selce rossa in liste, noduli e lenti. Chiude la formazione il

membro della Scaglia Variegata costituita da alternanze di marne grigie e rosse. Nella formazione sono intercalati livelli detritici di varia granulometria, provenienti dalla piattaforma laziale - abruzzese. Lo spessore varia da 250m a 400m circa.

Scaglia Cinerea (Eocene Sup. - Oligocene)

In continuità sulla scaglia s.l. sono presenti marne grigio verdastre, sottilmente stratificate, con intercalazioni più argillose, talora fogliettate, o calcareo - marnose. Lo spessore è di circa 100m.

Bisciario (Miocene Inf.)

Poggia in concordanza stratigrafica sulla Scaglia Cinerea ed è costituita da calcari marnosi duri, grigio scuri, plumbei e talora nerastri, superficialmente grigio - giallastri, ben stratificati, in strati spessi 30 - 40cm, con intercalazioni di marne scure e scisti argillosi. Presenza nella parte bassa di selce nera in letti e noduli. Lo spessore della formazione è variabile tra 20 e 50m.

Marnoso - Arenacea (Miocene medio)

La formazione segue in continuità e con passaggio graduale quella del Bisciario. Rappresenta una successione torbidityca costituita genericamente da alternanze di marne, marne argillose e arenarie di varia granulometria. Lo spessore dell'unità non è facilmente misurabile ma lo spessore minimo è stimabile in circa 500m.

Tale formazione termina la serie sedimentaria marina pre - pliocenica.

Le fasi recenti hanno prodotto con l'emersione della regione e l'instaurarsi della rete idrografica, una serie di depositi continentali di copertura, a partire dal Pleistocene Inf.

Tra essi riportiamo i depositi di:

Alluvioni attuali, sedimenti lacustri e fluvio - palustri recenti (Olocene)

Tali depositi sono presenti sui fondovalle, ad esempio del Piano di Verchiano, costituiti

da vari termini in prevalenza sabbia e ghiaia, ricoperti da sedimenti fini di natura limoso- argillosa. Gli spessori sono per lo più limitati.

Detriti di falda e conoidi alluvionali (Olocene)

Al piede dei rilievi e allo sbocco dei principali collettori nelle pianure sono presenti estese e localmente potenti coltri detritiche costituite da una scheletro di ciottoli e clasti calcarei in matrice prevalentemente sabbiosa.

2.2) Cenni di Tettonica

L'Appennino Umbro Marchigiano costituisce la parte sud - orientale dell'Appennino Settentrionale. Il suo stile tettonico è costituito da sovrascorrimenti e pieghe con marcata vergenza orientale. I maggiori lineamenti strutturali, i quali bordano anche la zona oggetto di interesse, sono rappresentati dal fronte del sovrascorrimento *dell'Unità Falterona - Cervarola (ad W)*, e dalla *linea Ancona - Anzio (ad E)*.

Il fronte del sovrascorrimento dell'unità Falterona - Cervarola, attraversa l'Umbria Occidentale dall'alta Val Tiberina fino a sud del Monte Peglia; lungo questo lineamento le rocce del Dominio paleogeografico Toscano sono accavallate su quelle del Dominio Umbro Romagnolo.

Ad Est la nota linea Ancona - Anzio, costituisce un grande sovrascorrimento che borda ad oriente la catena dei monti Sibillini e che divide il dominio Umbro - Marchigiano, di ambiente prevalentemente pelagico da quello Laziale - Abruzzese di piattaforma carbonatica.

Ad occidente della linea "Ancona - Anzio", dopo la deposizione del calcare massiccio(Lias Inferiore), di piattaforma carbonatica, si è instaurata una sedimentazione

pelagica con formazioni calcaree, silicee e marnose, fino a tutto l'Oligocene. Mentre ad oriente della suddetta linea si ha una condizione costante, fino al Miocene, di sedimentazione in ambiente di piattaforma carbonatica, la quale risulta essere stata la fonte degli apporti clastici calcarei intercalati nella serie umbro - marchigiana. Le deformazioni che la crosta terrestre ha subito nel tempo, nel territorio umbro e in quelli limitrofi, sia a livello di copertura sedimentaria sia a livello di basamento cristallino, sono dovute a due fasi tettoniche distinte: una compressiva (Miocene Sup. - Pliocene Inf.), l'altra distensiva (Pliocene Sup. - Pleistocene Inf.). La prima determina strutture plicative, faglie inverse e sovrascorrimenti, generando in tal modo pieghe con spiccata vergenza di tipo orientale. Gli assi di tali pieghe risultano orientati prevalentemente in direzione NNW - SSE nella zona settentrionale, mentre verso sud acquisiscono una direzione meridiana dovuta alla virgazione che le strutture dell'area hanno subito in seguito al trascinamento prodotto dall'attività della linea Ancona - Anzio.

Durante tale fase la linea Ancona - Anzio agisce come faglia trascorrente destra e determina nella piattaforma laziale - abruzzese una compressione con raccorciamenti e nel bacino umbro - marchigiano una torsione per trascinamento in senso orario delle pieghe già formatesi.

Nel Pliocene Inf. la suddetta linea passa da un carattere trascorrente ad uno compressivo ed in corrispondenza di essa le unità umbro - marchigiane si accavallano sul flysch della Laga (Castellarin et alii, 1978).

Successivamente a partire dal Pliocene sup. - Pleistocene Inf., si instaura la fase distensiva che genera faglie dirette responsabili della formazione di "alti e bassi strutturali" (Horst & Graben). In tale fase, tra gli alti strutturali si sono formate importanti depressioni tettoniche principali (graben), come il Piano Grande di

Castelluccio, il Piano di S. Scolastica, il Piano di Colfiorito ecc. e minori come il Piano di Verchiano, che rappresenta l'elemento morfologico più a sud del sistema dei piani di Colfiorito. La fase distensiva risulta ancora in corso. Nella zona considerata, parte integrante dell'ampio sistema a pieghe che caratterizza l'Appennino Umbro - Marchigiano, ed in cui si ha la terminazione settentrionale della grande struttura anticlinalica, parzialmente rovesciata e sovrascorsa dei monti S. Salvatore, Camino, Pupaggi e Galenne caratterizzata da una direzione assiale che con andamento tipico delle strutture anticlinaliche dell' appennino, risulta essere N - S fino a Pupaggi per poi piegare verso S - W fino a monte Maggiore dove riprende la direzione iniziale, è presente parte della serie stratigrafica Umbro - Marchigiana, di ambiente prevalentemente pelagico. Tale ambiente, in cui si sono sedimentate buona parte delle formazioni che caratterizzano la zona, si è venuto formando nel corso del Giura.

Infatti nel Lias Inf. si hanno delle condizioni di sedimentazione in ambiente di mare caldo e sottile con elevate concentrazioni di carbonato di calcio.

Verso la fine di tale periodo si instaurano dei movimenti tettonici verticali che hanno comportato notevoli variazioni batimetriche con la produzione di ambienti in parte di mare basso e in parte di mare profondo. Tale situazione, dovuta ai movimenti tettonici verticali suddetti permane per tutta la fine del Lias, del Dogger e del Malm, determinando delle lacune nella sedimentazione avutasi nelle zone di alto strutturale.

In particolare la zona in oggetto risulta essere stata interessata da fenomeni disgiuntivi, gli stessi che hanno dato luogo agli sprofondamenti delle aree ora occupate da depositi lacustri di colmamento e le direttrici tettoniche non sono chiaramente identificabili.

3) *Caratteristiche generali della sismicità in Umbria*

3.1 *Zonazione sismotettonica*

La massima intensità sismica osservata nell'area dell'Appennino umbro marchigiano è pari al X° grado della scala Mercalli, che corrisponde ad una distruzione del 75%.

La massima magnitudo mai registrata, espressa secondo la scala Richter è circa 6,5.

Tale attività risulta concentrata prevalentemente nella crosta terrestre, a profondità inferiori a 15 Km.

Infatti circa il 95% degli eventi con magnitudo > 3 , avvenuti tra il 1983 e il 1990, si sono verificati al di sopra di queste profondità, all'interno di uno strato definibile sismogenetico; la restante percentuale è distribuita nella crosta inferiore e nel sottostante mantello litosferico.

Gli studi più recenti collegano la sismogenesi dell'Appennino Centro Settentrionale e quindi anche del territorio orientale della Regione dell'Umbria, all'attività di faglie a basso angolo di immersione che interessano tutta la crosta e ne permettono l'assottigliamento; ciò come conseguenza dell'apertura del Tirreno e della relativa tendenza alla rotazione antioraria della penisola.

I terremoti non avvengono con la stessa frequenza ed intensità su tutta l'area, ma sono concentrati in alcune fasce ben definite dal punto di vista geologico e fisiografico.

L'enorme mole di dati a disposizione ha consentito una zonazione sismotettonica dell'area umbro - marchigiana.

I terremoti che colpiscono tale area sono il prodotto di un campo di sforzi tettonici ancora attivo. Sulla base delle caratteristiche di tale campo, e della geometria delle

deformazioni geologiche è possibile definire tre zone sismotettoniche:

A) Zona Interna, corrispondente alla fascia pre - appenninica ed appenninica attualmente in distensione che presenta il livello più alto di sismicità e l'attività sismogenetica principale avviene sopra i 10 km.

In tale zona, i terremoti distensivi, sono confinati nelle rocce al tetto della discontinuità distensiva più esterna.

B) Zona Intermedia, corrispondente alla fascia del pede - appennino marchigiano, caratterizzato da deformazioni di tipo compressivo a profondità comprese tra 15 e 25 Km e di tipo distensivo più superficiali (<10 km). In essa coesistono deformazioni distensive superficiali e compressive profonde.

C) Zona Esterna, corrispondente alla fascia peri - adriatica in cui l'attività sismica è esclusivamente associata a deformazioni di tipo compressivo e trascorrente ed è più superficiale (<10km). L'attività compressiva è localizzata essenzialmente al tetto del fronte compressivo più esterno.

Il limite tra la zona Intermedia ed Esterna è marcato da una sottile fascia quasi completamente asismica.

Le strutture tettoniche (zone di taglio, faglie e fratturazioni), associate al campo degli sforzi oggi attivo nell'area umbro - marchigiana, possono essere considerate sismogenetiche quando localizzate a profondità minori di circa 15km, dove prevale un regime deformativo di tipo elastico - frizionale; a profondità maggiore le stesse strutture possono essere relativamente asismiche per il prevalere di meccanismi deformativi di tipo plastico.



3.2 *Sismicità storica della Provincia di Perugia*

L'Umbria, sia in tempi storici che attuali, è stata interessata da una diffusa e frequente attività sismica.

L'elaborazione dei dati a disposizione ha consentito di poter effettuare per il periodo di tempo compreso tra il 1000 e il 1988 una cronistoria degli eventi sismici, di intensità uguale o superiore all' VIII° della scala Mercalli, riguardanti la Provincia di Perugia, ed in parte il sito di interesse.

Gli eventi sismici di tale intensità risultano essere in totale 51, di questi 43 hanno avuto origine all'interno della provincia suddetta mentre il rimanente in aree limitrofe.

Dall'elaborazione di tali dati risulta come vi sia stata una notevole frequenza di eventi sismici in due particolari periodi di tempo dell'intervallo considerato: il primo corrisponde grosso modo ai secoli XIV° e XV° ed il secondo ai secoli XVIII° e XIX°, anche se gli eventi relativi al periodo più antico sono caratterizzati da notevoli incertezze. Entrambi i periodi iniziano l'attività sismica con le scosse più forti (X° della scala Mercalli) e l'intervallo di tempo a bassa attività che li separa (secoli XVI° e XVII°) è all'incirca della stessa durata. Tale situazione mette in evidenza una certa periodicità, almeno per i terremoti dell' VIII° e superiori, delle manifestazioni sismiche con alternanza di periodi molto attivi ed altri decisamente meno attivi.

Dai terremoti più forti, verificatisi nel territorio Umbro - Marchigiano, si è evidenziato come la frequenza e l'intensità degli eventi abbiano una distribuzione disomogenea rispetto alla superficie, ma concordante con l'assetto strutturale dell'Appennino. Infatti, come risulta dalle isoanomale della carta gravimetrica dell'area centrale della penisola, il territorio umbro ad ovest dell'allineamento Val Tiberina - Valle Umbra è caratterizzato da uno spessore crostale di circa 25 km, zona interessata da un

assottigliamento crostale mentre ad est vi è un ispessimento crostale, che raggiunge anche i 40 km in corrispondenza della catena appenninica attiva, ciò in conseguenza della rotazione antioraria che caratterizza la penisola. La frequenza degli eventi sismici e le massime intensità con cui si manifestano, nella fascia orientale e sud-orientale della regione sono correlabili con la situazione strutturale descritta, per cui il settore occidentale sarebbe relativamente asismico in quanto l'assottigliamento crostale sarebbe già avvenuto, mentre non lo sarebbe per quello orientale dove l'assottigliamento è tuttora in corso.

L'analisi dei dati relativi alla distribuzione topografica degli epicentri dei terremoti ha consentito di individuare due aree maggiormente attive: la Val Tiberina e la parte sud orientale della provincia di Perugia. Tuttavia mentre la prima sembra rappresentare una sola area sismogenetica, la seconda appare costituita da almeno tre aree distinte: la Valle Umbra, la cui attività è rappresentata dagli epicentri posti tra Perugia e Spoleto, la Val Nerina (zona di Norcia), dove si sono verificati i terremoti di più elevata intensità (X°) e la zona di Gualdo Tadino, dove hanno avuto origine, negli anni 1747 e 1751, due terremoti di intensità pari al IX° .

Dai dati relativi alle intensità locali, gli eventi risultano caratterizzati, in generale, da campi macrosismici non molto estesi e quindi probabilmente da magnitudo, relativamente all'intensità epicentrale, piuttosto modesti.

In particolare l'area di interesse, risulta compresa tra le aree sismogenetiche della Val Nerina a SE, area più soggetta a terremoti, sia per la forte e frequente attività locale, sia perché colpita da eventi originatisi in aree limitrofe (es. Aquilano), mentre ad W-NW dalla Valle Umbra. Quest'ultima appare relativamente meno sismica vista la mancanza di eventi sismici di un certo rilievo. Comunque evento degno di interesse è il terremoto



del 1832. Infatti esso ha investito tutta la Valle Umbra e l'area in oggetto con intensità epicentrale pari al IX°. Inoltre è da segnalare un altro evento di particolare rilievo che ha interessato direttamente la zona di Verchiano, quindi il sito in oggetto, il terremoto del 14/02/1838 con intensità pari all 'VIII° della scala Mercalli.

Ed in ultimo l'evento sismico, iniziato nel maggio del 1997 e che ha raggiunto, con uno stile a sciame, la sua massima intensità il 26 settembre del 1997 pari al IX° della scala Mercalli, magnitudo 5,8 della scala Richter



4) *Inquadramento geologico del sito*

L'abitato di Colle di Verchiano, compreso nella carta geologica d'Italia, al foglio 131 di Foligno, scala 1:100.000, risulta caratterizzata dalla presenza di termini litologici riferibili alla formazione degli Scisti ad Aptici (Kimmerdgiario - Aaleniano).

I litotipi che caratterizzano tale formazione sono costituiti da una fitta alternanza di straterelli di calcare bianco avana, letti di selce verdastra, calcari marnosi a stratificazione sottile con delle chiazze di colore rosa - rossastro.

Un affioramento con tali caratteristiche risulta ben evidente a Est dell'abitato.

Esso affiora in corrispondenza di un taglio, di origine antropica, del versante e risulta caratterizzato per l'appunto da una fitta alternanza di strati di calcari, calcari selciferi, strati e liste di selce verdastra, separati da sottili livelli di materiale argilloso - marnoso, lo spessore degli strati varia da 2 o 3cm a circa 15cm. L'assetto giaciturale dei litotipi risulta prevalentemente a reggipoggio ed è tale da mostrare una generale immersione verso N-E compresa tra N 10° e N 40° con inclinazioni tra 20° e 30°. Inoltre l'affioramento suddetto è caratterizzato, nella parte destra, da una piccola piega del tipo a zig zag, cioè caratterizzata da una cerniera ad angolo acuto e fianco piatto. Per quanto riguarda la copertura, nell'area affiorano diffusamente detriti di falda, che in maniera discontinua lasciano intravedere l'assetto giaciturale degli strati.

I litotipi affioranti si presentano generalmente molto tettonizzati con sviluppo di sistemi di discontinuità sub - perpendicolari alla stratificazione, localmente ad elevata densità.

Proseguendo verso Est si è evidenziata la presenza di materiale detritico, eluvio - colluviale eterometrico sciolto di copertura, in corrispondenza del letto del Fosso di

Cifo, mentre le pendici del versante di Sud del M. S. Salvatore sono caratterizzate dalla presenza di materiale detritico di falda cementato. Inoltre a monte di tali sedimenti sono state rilevate delle calcareniti di color nocciola - avana con giacitura pressoché simile a quella rilevata sugli strati calcarei silicei descritti in precedenza.

Il sopralluogo eseguito ha evidenziato ad W-NW, dell'abitato la presenza di coltri detritiche di spessore variabile derivanti dal disfacimento del substrato litoide e conseguente trasporto ed accumulo da parte delle acque di ruscellamento nelle aree più depresse. Tali sedimenti si estendono al Piano di Verchiano situato ad occidente e antistante l'abitato dove lasciano il posto a sedimenti di origine lacustre e fluvio lacustre, ambienti che nel tardo Pleistocene caratterizzavano la zona.



5) *Inquadramento geomorfologico - idrogeologico*

Dal punto di vista geomorfologico la zona in cui insiste l'abitato di Colle di Verchiano posta ad una quota di circa 800m s.l.m., costituisce parte integrante di un paesaggio montano con quote massime superiori ai 1100m s.l.m..

L'area di interesse, che ricade sul lato orientale del Piano di Verchiano, in generale, fa parte dello schema strutturale costituito dai Piani di Colfiorito, situati sullo spartiacque dell'Appennino Umbro - Marchigiano e ne rappresenta l'elemento morfologico posto più a Sud.

La morfologia della zona risulta caratterizzata, per l'appunto, dal Piano suddetto e da rilievi di modesta altezza costituenti due allineamenti: ad Est M. S. Salvatore (1146), M. Iugo (1119m s.l.m.), M. Ciboli (1160m s.l.m.), ad Ovest M. Molino (868m s.l.m.), M. Puro (943m s.l.m.), M. Torricello (852m s.l.m.), che conferiscono alla zona una morfologia tipica di una conca intramontana. Tali elementi morfologici risultano avere una direzione prevalente Nord - Sud.

L'elemento morfologico, Piano di Verchiano, risulta essere stato nel tardo Pleistocene area di sedimentazione di materiale di origine lacustre e fluvio - lacustre.

Esso risulta attraversato, in direzione N-S, dall'unico collettore idrico di una certa importanza della zona, affluente di dx del Fiume Menotre che scorre poco più a valle, che costituisce un elemento morfologico e drenante delle acque di ruscellamento che vengono addotte dalla rete idrografica locale. Quest'ultima risulta essere, in generale, poco o nulla sviluppata, presentando comunque un reticolo idrografico più sviluppato sul lato ad Est del Piano.

In particolare l'abitato di Colle di Verchiano, posto ad oriente del Piano omonimo, risulta interessato dal Fosso di Cifo, posto a Sud - Est dell'abitato, che consente il deflusso delle acque meteoriche, visto che tale sistema idrico risulta attivo solamente nei periodi piovosi, verso il fosso La Carbonaia.

Dal punto di vista morfologico la zona è caratterizzata da pendenze in alcuni tratti abbastanza elevate, intorno ai 25 - 30°, ad esempio lungo il versante posto nel settore occidentale che si affaccia sul Piano.

Ad Ovest la morfologia risulta caratterizzata dalla presenza di coni detritici, tra loro quiescenti, formatisi in corrispondenza della confluenza degli impluvi nel livello di base rappresentato dal Fosso la Carbonaia.

Nonostante le pendenze abbastanza elevate, dal sopralluogo non risultano indizi o fenomeni geomorfologici tali da lasciar temere per la stabilità dell'abitato in questione.

Sempre ad ovest dell'abitato il crollo di un vecchio edificio ha messo in luce una scarpata, alta circa 3m costituita da materiale detritico addensato, che non sembra attualmente destare problemi.

Inoltre c'è da segnalare la presenza di piccole fratture sulla strada, disposte perpendicolarmente al suo asse. Tali fratture da testimonianze avute sul luogo da alcuni abitanti, risulterebbero essere contemporanee all'evento sismico del settembre 1997.

Dal sopralluogo risulta come la strada sia stata costruita su rilevato, per cui molto probabilmente tali lesioni potrebbero essere state causate da un assestamento del rilevato stesso e/o della copertura in catrame, visto che essa è stata realizzata circa 2 anni fa. Le lesioni non sembra che continuino al di là del manto stradale ad interessare la coltre detritica presente la quale, infatti non mostra indizi di dissesto.

Dal punto di vista idrogeologico, i litotipi fratturati che costituiscono l'unità



caratterizzante l'area, risultano avere una permeabilità secondaria per fratturazione abbastanza elevata. Essa, funzione della litologia, delle caratteristiche di stratificazione e della qualità e quantità della fratturazione consente l'attraversamento della formazione e l'alimentazione della falda posta a valle in corrispondenza del Piano di Verchiano.

Per cui tale caratteristica consente l'infiltrazione di buona parte delle acque meteoriche limitando in tal modo lo sviluppo di una rete idrografica superficiale. Infatti le acque meteoriche che non vengono assorbite dal terreno, drenano secondo un ruscellamento di tipo concentrato, rappresentato nel nostro caso dal Fosso di Cifo, riflettendo ciò un regime prettamente pluviale dato che nei periodi non piovosi esso risulta asciutto. La mancanza di manifestazioni sorgentizie porta ad escludere nell'area strettamente in esame, la presenza di acquiferi superficiali.

Inoltre la presenza di una coltre vegetale particolarmente sviluppata, con la sua azione protettiva, riduce al minimo l'attività erosiva eventualmente svolta dalle acque di ruscellamento.



6) *Cenni di Idraulica*

Nello studio dei fenomeni idrogeologici ed idraulici di aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali, riveste notevole importanza la condizione climatica e idrogeologica del bacino interessato.

A tal proposito si è preso in considerazione uno studio effettuato per il bacino del F. Topino (Pietro Conversini, Giovanna Carla Pozza "Studio idrogeologico del bacino del Fiume Topino: caratteristiche climatiche) il quale ha considerato misure di dati pluviometrici relativi ad un arco di tempo di circa un trentennio e all'interno del quale ricade anche la zona in oggetto. In particolare per essa sono stati considerati quei dati ottenuti dalla stazione termopluviometrica più vicina, la stazione di Rasiglia posta nella valle del F. Menotre poco più a nord. Dalla carta delle isoiete, risulta come tale zona sia caratterizzata da valori medi di precipitazione di circa 1100 mm annui, con un valore medio della media mensile di circa 90mm. Dai dati a disposizione risulta come i valori massimi delle precipitazioni sono concentrati nel periodo Ottobre - Dicembre, in particolare le massime precipitazioni con durata da 1 a 5 giorni consecutivi sono concentrate proprio nel mese di ottobre con circa 130mm, mentre la minima frequenza con cui si verificano le massime precipitazioni, sempre, da 1 a 5 giorni consecutivi si ha nei mesi di febbraio, luglio e agosto.

Le temperature medie, riferite alla stazione di Rasiglia, risultano per la stagione estiva di circa 19°C mentre per quella invernale di circa 6°C.

Per quanto riguarda l'evapotraspirazione, valutarne esattamente il quantitativo di acqua che essa sottrae ad un bacino idrografico risulta molto difficile, non solo per i molteplici

fattori che intervengono nell'evaporazione (andamento dei venti, umidità dell'aria, tipo di mento vegetale ecc.), ma anche per quell'insieme di fenomeni che costituiscono la traspirazione vera e propria.

L'elaborazione dei dati, ottenuta mediante l'applicazione di tre metodi diversi (Turc, Meyer e Keller), ha consentito l'elaborazione della carta delle isocapnode (zone ad uguale evapotraspirazione), utilizzando i valori medi dei tre metodi considerati.

Da essa risulta come la zona di Rasiglia e quella in oggetto, sono caratterizzate da valori medi di evapotraspirazione di circa 437mm annui. Tale dato, che costituisce il 41% delle precipitazioni, a fronte di una media di 1100mm, indica per l'appunto la quantità d'acqua persa per tale fenomeno.

Inoltre, per tale zona, da fonti bibliografiche, si può ipotizzare che il ruscellamento interessi il 10 - 15% delle precipitazioni, per cui la rimanente parte, pari a circa il 44% subirà l'infiltrazione nei terreni e nei litotipi presenti.

In particolare per quanto riguarda l'abitato di Colle di Verchiano, posto su un toppo morfologico alla quota di circa 800m s.l.m. e che degrada verso ovest fino al Piano di Verchiano, esso risulta delimitato a sud dal fosso di Cifo, che nei pressi dell'abitato è situato ad una quota altimetrica inferiore; è caratterizzato da un regime idrico, effimero e legato essenzialmente alle precipitazioni meteoriche, quindi prettamente pluviale, visto che in mancanza di tali eventi esso risulta asciutto.

Il bacino imbrifero che alimenta nei periodi piovosi il fosso suddetto risulta di limitata estensione; infatti la sua superficie è all'incirca di un Km².

La permeabilità dei terreni e dei litotipi, caratterizzati questi ultimi da una permeabilità secondaria abbastanza elevata per fratturazione, che costituiscono il bacino suddetto è



tale da consentire l'infiltrazione di gran parte delle acque meteoriche le quali vanno ad alimentare, molto probabilmente la falda posta a valle nel Piano di Verchiano; inoltre la presenza di vegetazione sui versanti favorisce il rallentamento e l'infiltrazione di tali acque.

Da tali dati, relativi all'evaporazione, all'infiltrazione e al ruscellamento, nonché da informazioni avute sul posto, dalle quali risulta che la zona, almeno per gli ultimi decenni, non sia stata interessata da episodi, fenomeni legati direttamente agli eventi meteorici quali inondazioni o alluvioni; per cui l'abitato di Colle di Verchiano può essere considerato fuori da tali rischi di esondazioni.



7) *Caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni*

Sulla base del sopralluogo effettuato, è stato rilevato come il sito perimetrato sia caratterizzato dalla presenza, prevalentemente, di litotipi appartenenti alla formazione degli Scisti ad Aptici e di uno strato, di spessore variabile, ma contenuto, di materiale detritico, granulometricamente eterogeneo, proveniente dal disfacimento chimico - fisico dell'unità litologica presente.

Per cui è possibile affermare che gran parte del sito di Colle di Verchiano è impostato sui litotipi calcareo - silicei, appartenenti alla formazione suddetta.

E' possibile assumere per tale materiale litoide la seguente parametrizzazione fisico - meccanica:

$$\gamma = 2,2 - 2,5 \text{ t/m}^3$$

$$C = 1,0 - 2,0 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 30^\circ - 35^\circ$$

Considerando la presenza di naturali irregolarità sulle superfici dei giunti di strato calcareo - silicei, si sviluppa una resistenza di tipo attritivo che contribuisce ad aumentare la stabilità di tali litotipi.



8) Conclusioni

Dal sopralluogo risulta come l'abitato, ed in particolare l'area perimetrata dai tecnici del Comune di Foligno, classificata dalla microzonazione sismica speditiva con fattore di amplificazione sismica pari a 1,2 e zona E_{6b} (zona di cresta), sia prevalentemente impostata su litotipi riferibili all'unità degli Scisti ad Aptici, costituiti da una fitta alternanza di strati di calcari, calcari selciferi, strati e liste di selce verdastra, separati da sottili livelli di materiale argilloso- marnoso.

Ad ovest dell'abitato, c'è da segnalare come il crollo su se stesso di un vecchio edificio abbia messo in luce una scarpata, altezza circa 3m, costituita da materiale detritico addensato, la quale sembra attualmente non destare problemi.

Inoltre sono state evidenziate delle lesioni che interessano il manto stradale con direzione perpendicolare al suo asse, le quali, da testimonianze dirette avute sul luogo, risulterebbero originatesi in seguito all'evento sismico del settembre 1997.

Tali piccole lesioni non sembrano propagarsi oltre il manto stradale ed interessare le coltri detritiche presenti nelle immediate vicinanze, vista la mancanza di ulteriori indizi, per cui esse potrebbero essere state originate da un assestamento del rilevato o del manto stradale, visto che quest'ultimo è stato realizzato di recente, circa 2 anni fa.

Nell'area posta ad W-NW dell'abitato, appena fuori dell'area perimetrata, è stata individuata un zona, caratterizzata da pendenze, a tratti elevate, intorno ai 25°- 30°, classificata come zona E₃ (Zone instabili o potenzialmente instabili).

Vista la particolare posizione dell'abitato, posto in corrispondenza di un toppo



morfologico, la morfologia della zona, nonché da informazioni avute sul posto, secondo le quali non risulta che negli ultimi decenni la zona sia stata oggetto di fenomeni di esondazioni che abbiano interessato direttamente l'abitato è possibile considerare come quest'ultimo sia fuori da tale rischio di esondazioni.

Non si segnalano attualmente zone instabili che possano interessare la zona in oggetto, né tantomeno risultano indizi o fenomeni morfologici tali da evidenziare dissesti in atto.

L'area rientra tra quelle classificate sismiche di II^a categoria.



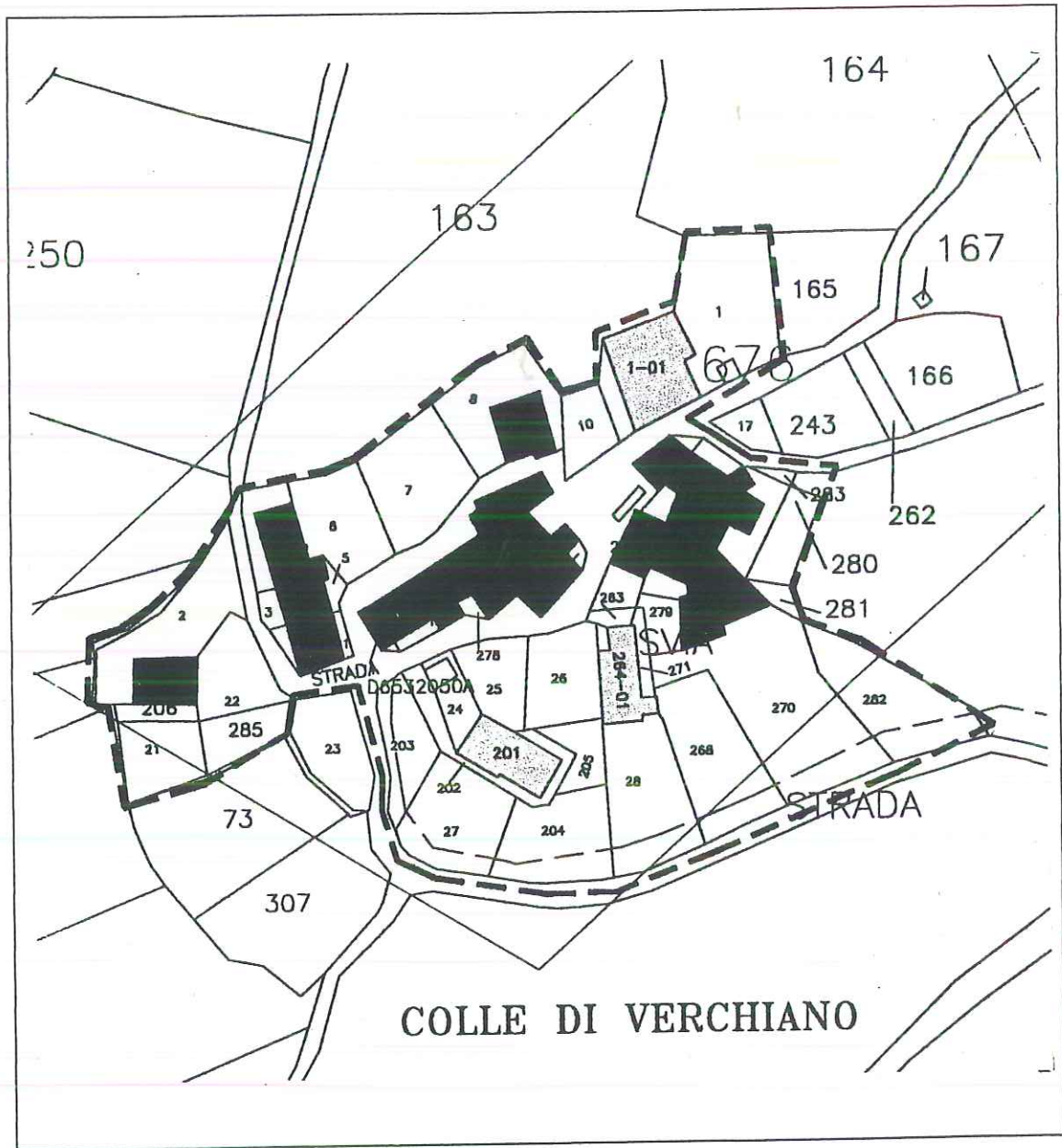
Bibliografia

- 1) Lavecchia G., (1981), "Appunti per uno schema strutturale dell'Appennino Umbro - Marchigiano. 3. Lo stile deformativo". Boll. Soc. Geol. It., 100.
- 2) Lavecchia G., G. Piali (1980) "Appunti per uno schema strutturale dell'Appennino Umbro-Marchigiano. 2. La copertura". Studi geologici Camerti, .
- 3) Lavecchia G., G. Piali (1981) "Appunti per uno schema strutturale dell'Appennino Umbro - Marchigiano 1 - Il Basamento." *Geologica Romana*, Vol. XX.
- 4) Foglio Geologico e note illustrative del 131 Foligno scala 1:100.000
- 5) Guide Geologiche Regionali "Appennino Umbro - Marchigiano" (Società Geologica Italiana BE - MA editrice)
- 6) "Carta inventario dei movimenti franosi della Regione Umbria ed aree limitrofe" scala 1:100.000 (C.N.R. Gruppo Nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche L. Ubertini - P. Canuti)
- 7) "Elementi di Geotecnica " Pietro Colombo Francesco Coleselli (seconda edizione luglio 1996).
- 8) Piali G. "Geologia delle formazioni giuresi dei monti ad est di Foligno" (Appennino Umbro). *Geol. Rom.*, vol. IX, 1970.
- 9) Quaderni della Regione Umbria "Ricerche sulla sismicità storica della Provincia di Perugia" (P. Conversini, O Lolli, A. Paciello, S. Pagliacci) (Collana Sismica).
- 10) Quaderni della Regione Umbria "RE.SI.L. Umbria - Progetto di fattibilità di una rete sismica locale". (A Boscherini, E. Martini, A. Severi)
- 11) "Studio idrogeologico del Bacino del F. Topino: caratteristiche climatiche" (Pietro Conversini, Giovanna Carla Pozza)

Allegati planimetrici

Stralcio planimetrico catastale




Scala 1:1.000



28

**CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI
AMPLIFICAZIONI
O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI
SCALA 1:1.000**

Legenda

-  (E 3) Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana
-  (E 6b) Zona di cresta rocciosa - Fattore di amplificazione 1,2
-  (E 8γ) Zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione

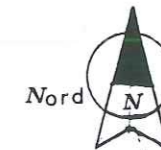
Fattore di amplificazione 1,7



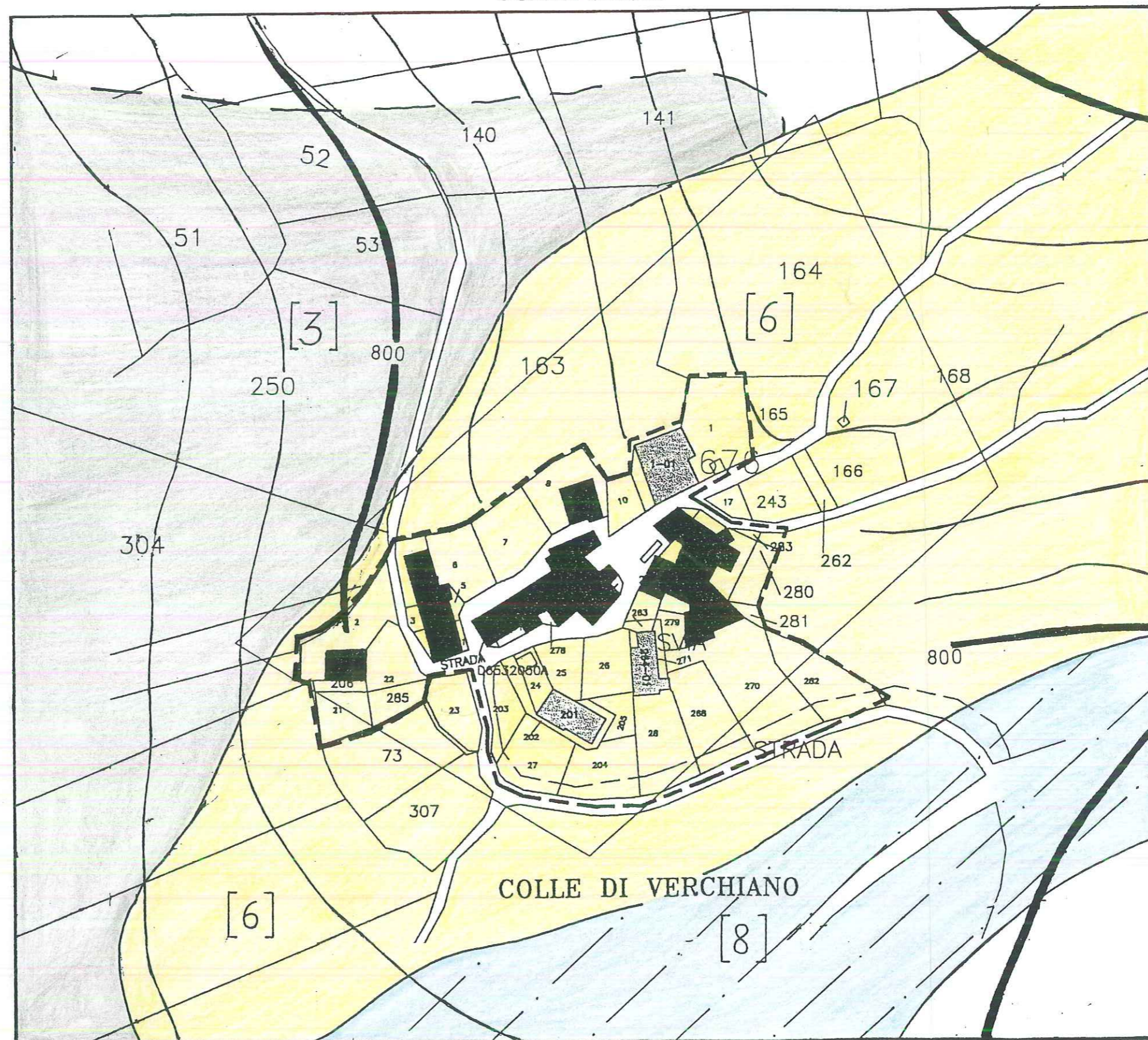
Area perimetrata di interesse



**CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI
O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI**



SCALA 1:1.000



CARTA GEOLOGICA

STRALCIO PLANIMETRICO SCALA 1:1.000

(SITO COLLE DI VERCHIANO)

Legenda

 *Detriti recenti di falda*

 *Scisti ad Aptici*

 *Area perimetrata di interesse*

A |——| *A'* *Traccia della sezione*

|→ *Stratificazione con*

inclinazione tra 10° e 60°

2

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:1.000




CARTA GEOMORFOLOGICA
STRALCIO PLANIMETRICO SCALA 1:1.000
(SITO COLLE DI VERCHIANO)

Legenda

 Zona di cresta rocciosa

 Falda detritica quiescente

 Aree con acclività comprese tra 20° - 35°

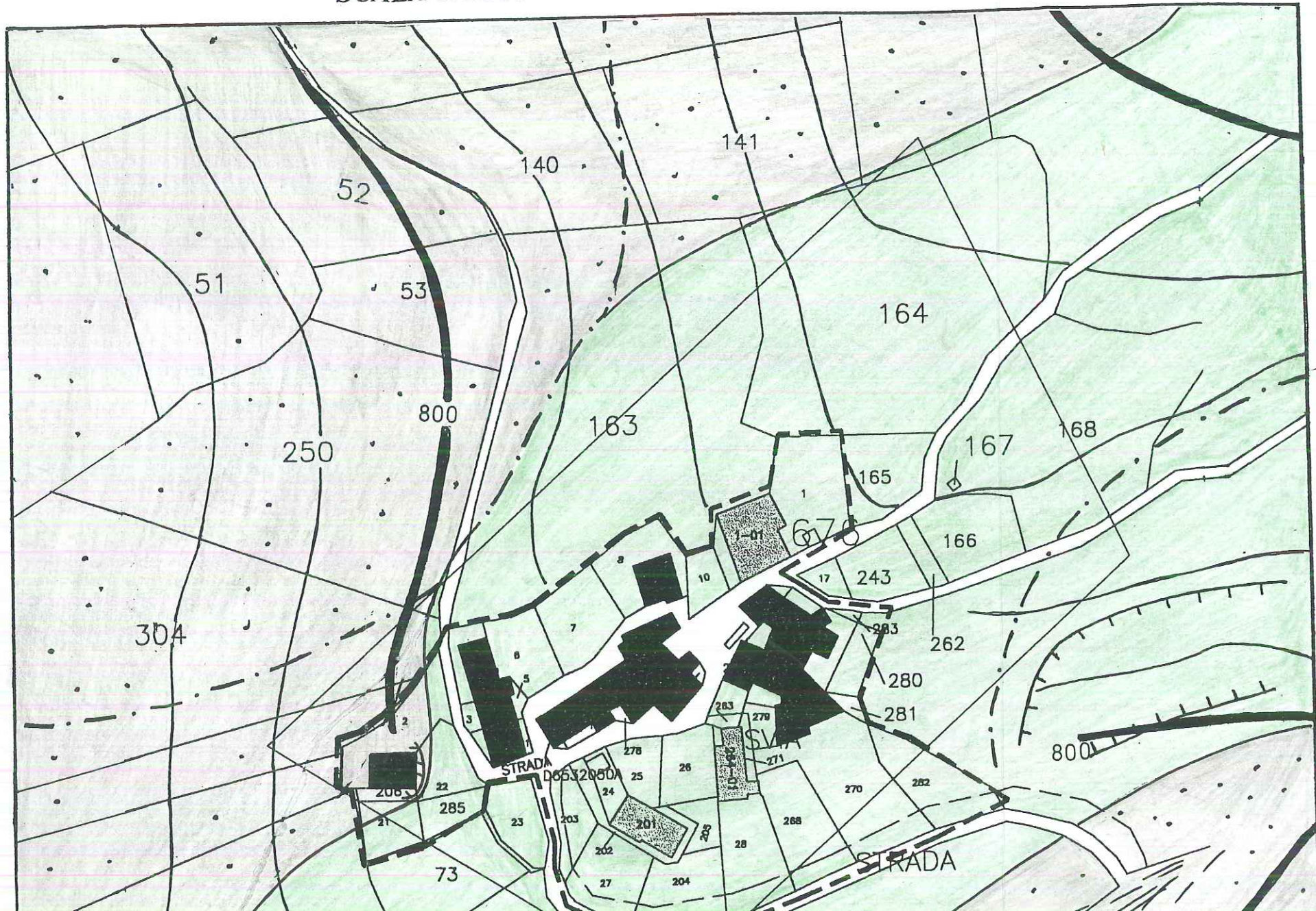
 Area perimetrata di interesse

 Scarpata artificiale <5m



CARTA GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:1.000



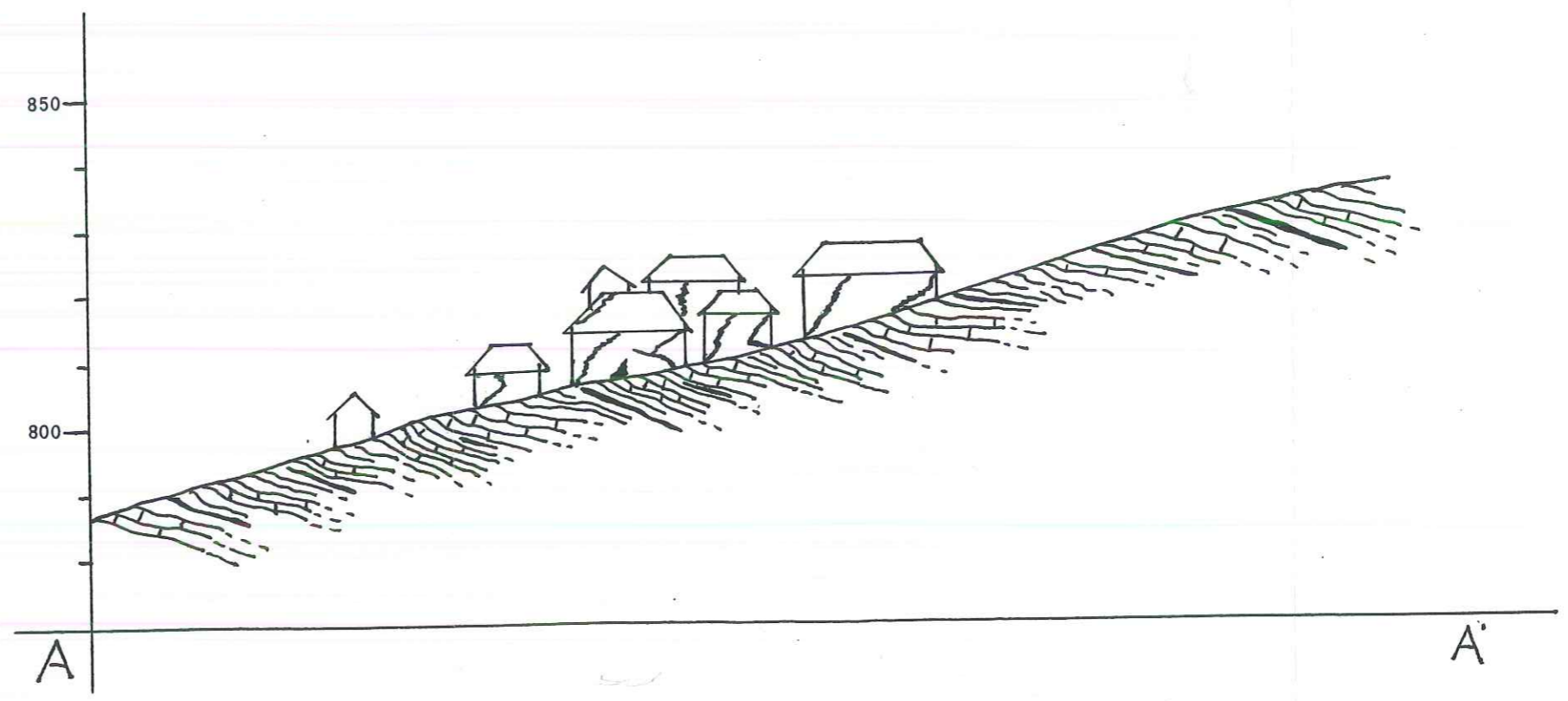
SEZIONE GEOLOGICA
SCALA 1:1.000
(SITO COLLE DI VERCHIANO)

Legenda



Scisti ad Aptici

8



SEZIONE GEOLOGICA

SCALA 1:1.000

A small, handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page.