

**COMUNE DI POGGIODOMO**

**PROVINCIA DI PERUGIA**

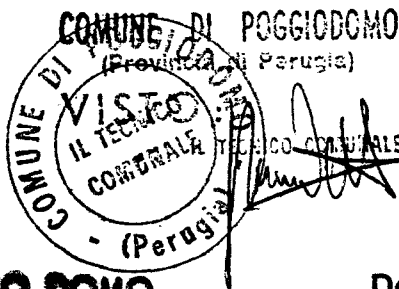
**REGIONE UMBRIA**

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE  
DI BOX PER AUTO AD USO PRIVATO  
NEL CAPOLUOGO**

**RELAZIONE  
GEOLOGICA**

Committente: Sig. *Severi Domenico e Marilena*

Giugno 1999

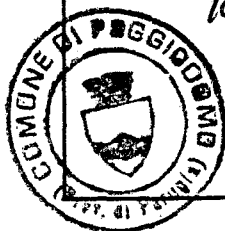
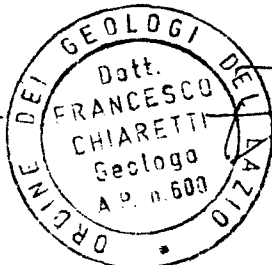


**Il Geologo**

**Dott. Geol. Francesco CHIARETTI**

**COMUNE DI POGGIO DOMO**  
Approvato dalla Commissione Edilizia  
nella seduta del 22.10.1998  
alle condizioni riportate nella con-  
cessione pratica n. 25/1998

Ordine dei Geologi del Lazio n. 600



*IL SOSTITUTO COMUNALE*  
*[Signature]*

COMUNE DI POGGIODOMO  
PROVINCIA DI PERUGIA  
REGIONE UMBRIA

**RELAZIONE**  
**GEOLOGICA**

*relativa al progetto per la  
costruzione di box per auto  
ad uso privato nel Capoluogo.*

*Proprietà:*

***SEVERI*** *Domenico e Marilena.*

**Introduzione**

Su incarico dei proprietari lo scrivente ha intrapreso uno studio geologico-tecnico di dettaglio dell'area interessata dalla costruzione i cui elementi architettonici sono stati forniti dal geom. Nando Durastanti.

La presente relazione illustra l'assetto geomorfologico ed idrogeologico e la situazione litostratigrafica e geotecnica locale, desunte da un rilevamento geologico generale e di dettaglio di un'area sufficientemente estesa, da indagini meccaniche con scavi e da un rilievo geomeccanico dell'ammasso roccioso di sottofondo appositamente realizzato nel lotto in esame e nelle sue vicinanze.

Ciò nel rispetto dell'articolo 13 della legge 64/74, del D.M. LL.PP. 11-3-88 e successive integrazioni e modifiche, essendo il comune di Poggiodomo classificato come Zona Sismica di Seconda Categoria con Grado di Sismicità  $S = 9$ , ed ai sensi della L.R. 19/80.

### **Inquadramento geografico - geologico generale**

Il territorio comunale di Poggiodomo è inserito nella tavoletta NO, Quadrante II, Foglio n. 131 (Foligno) della Carta d'Italia dell'IGM (tavola COROGRAFIA a scala 1:25.000).

Più precisamente, il lotto si trova nel centro abitato di Poggiodomo, a monte della strada di accesso al paese, alla quota di circa 970 metri s.l.m..

Dal punto di vista geologico, tale territorio è inquadrabile in quella fascia di affioramento delle formazioni geologiche di origine marina riferibili alla facies di dominio pelagico umbro – marchigiano - sabino, in parte ricoperte da coltri detritiche recenti ed attuali.

I termini marini sono essenzialmente costituiti da calcari e marne, mentre i terreni continentali, più recenti, sono prevalentemente brecciosi-conglomeratico-sabbiosi e subordinatamente limosi (tavola CARTA GEOLITOLOGICA a scala 1:10.000).

**"Calcarei e Marne"**. Si tratta di alternanze di strati calcarei, calcareo-marnosi e marne riferibili a formazioni geologiche mesozoiche.

I primi si presentano biancastri, giallastri, in parte detritici, in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche decina di centimetri. Sono molto compatti e resistenti.

I calcari marnosi e le marne hanno incerta stratificazione e sono generalmente suddivisi in scaglie irregolari di diversi centimetri. L'analisi mesostrutturale sulle marne, ha messo in evidenza la presenza di giunti e fratture "ravvicinati" disposti secondo tre direzioni preferenziali e responsabili della "tettonizzazione" della roccia.

Dal punto di vista strutturale, gli strati si presentano ondulati, ma con giaciture generalmente “a reggipoggio” con angolo di immersione variabile. Si tratta di una condizione favorevole alla stabilità geomorfologica. Dal punto di vista tettonico, queste formazioni sono interessate da faglie a componente distensiva disposte secondo tre direzioni: N-S, NO-SE e NE-SO.

Queste dislocazioni tettoniche proseguono nelle formazioni geologiche che fanno da substrato ai depositi alluvionali trasgressivi.

La permeabilità di queste formazioni è variabile a seconda del litotipo: alta nei calcari fratturati e bassa nelle marne.

Tali formazioni affiorano in tutti i lati intorno alla zona in esame e nelle dorsali montuose circostanti la depressione di Ruscio e, subito ad est, sorreggono il capoluogo di Monteleone. A sud affiorano nella dorsale montana del Monte Massa, ad est vanno a costituire i rilievi di monte Cornuvolo e a nord, infine, formano l'ossatura geologica del monte Palvario fino a Cascia.

**“Depositi Continentali detritici”.** Sono costituiti da materiali essenzialmente granulari, brecciosi, eterometrici, con clasti a spigoli vivi che testimoniano un basso trasporto ed una limitata lavorazione. tali coltri derivano dal disfacimento e dall'accumulo dei rilievi calcarei circostanti. A volte sono misti a matrice limosa.

La distribuzione dei vari litotipi è percentualmente variabile sia in senso verticale che laterale, ma appoggiano entrambi in trasgressione sulle formazioni geologiche marine prima descritte.

Geomorfologicamente determinano delle pendenze topografiche basse ed improntate alla stabilità, anche se occorre fare molta attenzione alle zone dove prevalgono i materiali argillosi che, soprattutto in presenza di acqua, possono dar luogo a fenomeni di erosione intensa e di franosità.

## ***SITUAZIONE GEOLOGICA-TECNICA DELL'AREA IN ESAME***

### **Caratteristiche geomorfologiche**

Il sito da edificare in esame, (tavola PLANIMETRIA CATASTALE a scala 1:2.000) ricadente nel Foglio catastale n. 27, particella n. 84, si trova, come già detto, nel capoluogo di Poggiodomo, a monte e confinante con la strada di accesso al paese, alla quota di 970 metri s.l.m..

Topograficamente, il sito si trova lungo il versante meridionale del colle che sorregge Poggiodomo e che degrada a sud con una pendenza di circa il 30-35%. Tale acclività è molto bene sostenuta dalla formazioni rocciose calcaree e marnose disposte a reggipoggio che costituiscono l'ossatura geologica stabile del pendio.

In tutta la zona, e su un'area molto estesa intorno ad essa, inoltre, non sono state riscontrate aree in frana e/o in dissesto idrogeologico di vario tipo, né in atto né potenziali. Tutta la zona, dunque, si presenta e si può ritenere geomorfologicamente stabile.

Dal punto di vista geomorfologico, inoltre, non ci sono morfologie significative da segnalare, né naturali, né artificiali. Il box per auto è progettato interrato con ingresso dalla strada. A tal proposito, però, riveste notevole importanza la presenza a monte di un altro fabbricato. Ciò impone la verifica ingegneristica che lo sbancamento da realizzare non andrà a modificare il regime fondale e l'interazione terreno-struttura del fabbricato preesistente a monte.

Per ciò che concerne lo scavo, in virtù dell'altezza del fronte da aprire e del terreno esistente, si ritiene debba avere angoli di scarpa non eccedenti i 60°. Ciò comporta accorgimenti esecutivi in quanto la parete interna dello scasso è prevista verticale e quindi si dovrà procedere per piccoli settori. Per ovviare a tali problematiche, si ritiene più adeguato realizzare prima dello sbancamento un paratia di micropali in prossimità del muro di monte del box da realizzare. Paratia che poi verrebbe inglobata nel muro del box.

Un'esecuzione del genere garantirebbe da eventuali franamenti del terreno di monte e da implicazioni con la struttura edilizia soprastante. Resta inteso che tali micropali dovranno essere calcolati e progettati in riferimento alla spinta del terreno da monte e del sovraccarico dovuto al fabbricato esistente.

### **Caratteristiche e parametri sismici**

Il territorio comunale di Poggiodomo è inserito nella Seconda Categoria della classificazione sismica nazionale con Grado di Sismicità  $S=9$  (D.M. 26 giugno 1981).

Il Coefficiente di Intensità Sismica "C", indicazione dell'accelerazione tangenziale che può prodursi durante un sisma, si valuta con la formula generale:  $C = (S-2):100$  (D.M. 16.1.1996). Si ottiene:

- **Coefficiente di Intensità sismica  $C = 0,07$ .**

Il Coefficiente di Fondazione "ε" si basa su altri coefficienti  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ , riferibili a fenomeni di amplificazione causati dalla geologia locale, all'acclività dei terreni di sedime ed alle azioni sismiche prodotte sulle strutture dalle sollecitazioni elasto-meccaniche. Nel rispetto delle indicazioni del D.M. 16.1.1996 (che cita: "Si assume di regola  $\varepsilon = 1$ . In presenza di stratigrafie caratterizzate da depositi alluvionali di spessore variabile da 5 a 20 metri, soprastanti terreni coesivi o litoidi con caratteristiche meccaniche significativamente superiori, si assumerà per il coefficiente  $\varepsilon$  il valore 1,3"), nel caso in esame, essendo in presenza di omogeneità litologica e geomeccanica nei primi 20 metri, si consiglia di assumere:

- **Coefficiente di Fondazione  $\varepsilon = 1,0$ .**

## **Caratteristiche idrogeologiche e idrauliche**

Dalle indagini geologiche effettuate si è appurato che i terreni in questione non vengono interessati da falda acquifera. Questa, se esiste, si trova dunque ad una profondità di sicurezza rispetto al futuro piano di fondazione della struttura da realizzare.

Nella zona circostante il sito, inoltre, non sono state riscontrate emergenze idriche superficiali. Questa situazione dipende dal fatto che le rocce marnose-calcaree affioranti in zona, con la loro bassa permeabilità, alimentano soprattutto lo scorrimento superficiale ed in minor misura l'infiltrazione efficace per le acque di precipitazione meteorica.

Questo comporta la necessità della regimazione delle acque superficiali sia a monte che ai fianchi della costruzione interrata con drenaggi profondi e canalette superficiali di interruzione delle acque di corrivazione. Queste, una volta raccolte, dovranno essere convogliate verso valle rispettando le linee naturali di deflusso per non ingenerare pericolosi fenomeni di erosione concentrata e dissesti idrogeologici.

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, il pendio in esame fa parte del bacino di un affluente in sinistra orografica del "Fosso Tissino" il quale, a sua volta, si getta nel Fiume Nera sempre dalla sinistra orografica. Le condizioni morfologiche del sito in esame, dunque, fanno escludere la possibilità di fenomeni di alluvionamento.

## **Caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche**

In questo paragrafo vengono espressi i risultati emersi dall'indagine geognostica svolta con un attento e dettagliato rilevamento geologico di un'area sufficientemente estesa, con l'osservazione dei fronti di scavo esistenti in zona e di uno sbancamento appositamente realizzato per la costruzione, con la conoscenza diretta per precedenti costruzioni e con un rilievo geomeccanico delle rocce affioranti in zona.

La litostratigrafia viene qui di seguito descritta a partire dal piano di campagna ed è ben visibile sulla scarpata stradale del lotto di intervento.

a) Da **P.C. a -0,30 metri**: copertura vegetale di suolo tipo “Rendzina” che deve essere superato dal piano di appoggio della nuova fondazione. La profondità è variabile intorno al valore suddetto.

b) Da **-0,30 metri a -20.00 metri**: alternanze di strati calcarei, calcareo-marnosi, marne e marne argillose riferibili alla formazione geologica rocciosa mesozoica conosciuta in letteratura con il nome di “Scaglia Cinerea” che presenta spessori anche di molte decine di metri.

I calcari si presentano giallastri-avani, in parte detritici, in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche decina di centimetri. Sono molto compatti e resistenti.

I calcari marnosi, le marne e le marne argillose hanno incerta stratificazione e sono generalmente suddivisi in scaglie irregolari di diversi centimetri. L'analisi mesostrutturale sulle marne, ha messo in evidenza la presenza di giunti e fratture “ravvicinati” disposti secondo tre direzioni preferenziali e responsabili della “tettonizzazione” della roccia.

Dal punto di vista strutturale, gli strati si presentano ondulati, ma con giaciture generalmente “a reggipoggio” con angolo di immersione variabile. Mediamente si ha una direzione N 10° E ed immersione a ovest con angoli di inclinazione intorno ai 15-20°. Si tratta di una condizione favorevole alla stabilità geomorfologica.

In altri settori di Poggiodomo, le giaciture variano fino a N 20° W, sempre con immersione ad ovest e inclinazioni intorno ai 30°. Anche in questo caso, dunque, ci si trova di fronte a condizioni strutturali cosiddette “a reggipoggio” per gli strati marnoso-calcarei.

Tali materiali sono resistenti, anche se presentano molte fratture che li fanno assimilare ad un deposito granulare, ed evidenziano delle caratteristiche litostratigrafiche adeguate e compatibili con l'edilizia in oggetto.

La caratterizzazione geomeccanica e geotecnica dell'ammasso calcareo è stata ricostruita con un dettagliato RILIEVO GEOMECCANICO dei giunti. Per stimare i **parametri geotecnici** di questa formazione geologica



si è fatto riferimento all'Indice RMR ed alla Classifica geomeccanica CSIR per gli ammassi rocciosi.

Si tratta di una classificazione che prevede l'ottenimento di alcuni "Valori Indice" basati su cinque parametri principali:

- la resistenza a compressione del materiale;
- il valore di RQD;
- la spaziatura dei giunti;
- la condizione dei giunti (scabrezza, alterazione delle pareti, apertura e grado di riempimento);
- le condizioni idrauliche.

A ciascun parametro è stato assegnato un indice parziale valutato in modo quantitativo o qualitativo. La somma degli indici relativi ai cinque parametri ha fornito l'indice globale intrinseco dell'ammasso roccioso e quindi la "qualità della roccia". In base ad essa, infine, sono stati stimati i parametri della coesione e dell'angolo di attrito dell'ammasso roccioso in base alla classifica CSIR.

A tale scopo, per accertare le caratteristiche giaciture delle marne e dei calcari in questione sono state realizzate delle "Stazioni di Rilievo Geomeccanico" negli affioramenti circostanti la zona.

In generale sono state riscontrati calcari da mediamente resistenti a resistenti, in piccola parte umidi, stratificati ed interessati da almeno tre famiglie di fratture principali con le seguenti giaciture che vengono indicate rispettivamente con direzione, angolo di inclinazione e immersione:

N 30° W, 50° E

N 70° W, 70° SW

N 40° E, 45° E

Per la spaziatura, i giunti sono "moderatamente ravvicinati". Le superfici sono scabre, non sempre continue e con apertura <1mm.

Per i valori della resistenza a compressione del materiale e dell'RQD si fa riferimento a valori medi della letteratura geologica e ad una stima indicativa considerando le varie famiglie di discontinuità. Per l'RQD, in particolare, si è utilizzata la formula standard  $RQD = 115 - 3,3 J_v$ , nella quale l'indice  $J_v$  è indicazione proprio della frequenza delle discontinuità.

*In tali elaborazioni, siccome ci si trova in scavi superficiali e quindi in condizioni di notevole allentamento dell'ammasso roccioso, ci si riferisce alle condizioni più svantaggiose, quelle, cioè, delle marne meno resistenti, così da ottenere parametri geotecnici a favore della sicurezza.*

Qui di seguito, quindi, vengono indicati i campi di valori all'interno dei quali si inserisce il nostro ammasso roccioso e riferiti alla Classifica CSIR ed il relativo valore "indice":

- resistenza a compressione = 500-600 Kg/cmq - Indice 7;
- valore di RQD = 50%-75% - Indice 13;
- spaziatura dei giunti = 50 - 300 mm - Indice 10;
- condizione dei giunti - Indice 12;
- condizioni idrauliche = umidità - Indice 10.

#### CALCOLO DELL'INDICE "RMR" (%)

$$\text{RMR} = \Sigma \text{Indici} - I_c$$

$I_c$  = Indice di correzione dipendente dall'immersione e dall'inclinazione degli strati rispetto al fronte di scavo (si usa essenzialmente negli scavi in galleria, ma nel nostro caso può essere introdotto a favore della sicurezza, vista anche la pendenza del sito).

$$\Sigma \text{Indici} = 52$$

$$I_c = 2$$

$$\text{RMR} = 50$$

$$\text{Classe} = \text{III}$$

**Qualità della roccia = Discreta-buona**

Con tali elementi geomeccanici della classifica CSIR, si possono stimare i principali **Parametri geotecnici delle marne** in questione che fanno da substrato sul quale dovranno essere poggiate le fondazioni della struttura.

• <b>Peso di volume del terreno</b>	<b><math>Y_t = 2,0 \text{ ton/mc}</math></b>
• <b>Angolo di attrito interno</b>	<b><math>\phi = 32^\circ</math></b>
• <b>Coesione</b>	<b><math>C = 1,5 \text{ Kg/cmq}</math></b>

## Capacità portante

Con tali parametri geotecnici, il tipo di fondazione e la sua profondità di posa indicata dal progettista ed applicando un **Coefficiente di Sicurezza**  $F_s = 3$ , come richiesto dal D.M.LL.PP. 11.3.1988, ed una ulteriore riduzione cautelativa in virtù della pendenza che riduce nel lato di valle la portanza, si ricava in via del tutto indicativa il **Carico Ammissibile sul terreno ( $Q_a$ )** che non deve essere superato dal carico massimo di esercizio della fondazione:

$$Q_a = 1,5 \text{ Kg/cmq.}$$

## Discussione dei risultati e Conclusioni geotecniche

In virtù di quanto sopra esposto a livello litostratigrafico e geomeccanico si può concludere che la geologia della zona è costituita da un primo sottile spessore di suolo di non buone caratteristiche geotecniche che va superato dal piano di appoggio delle fondazioni dei futuri fabbricati.

Al di sotto, invece, si hanno formazioni geologiche rocciose costituite da calcarei e calcari marnosi di *caratteristiche geotecniche sicuramente adeguate a sostenere i modesti carichi della struttura in elevazione da realizzare.*

In base a quanto sopra esposto, quindi:

- stabilità geomorfologica del sito,
- adeguata competenza geomeccanica fondale dei terreni,
- esclusione di fenomeni di liquefazione dei materiali di fondazione in caso di sismi,
- giacitura degli strati rocciosi “a reggipoggio” favorevole alla stabilità geomorfologica,
- adeguate capacità drenanti dei materiali calcarei di sottofondo,
- mancanza di squilibri a livello di situazioni di rischio idraulico, geomorfologico, geologico, forestale ed ambientale,

- zona priva di fenomeni di dissesto,
- limitato impatto geologico e geomorfologico delle infrastrutture da realizzare che non implicano potenzialità di dissesto,

ferme restando le indicazioni fin qui elencate ed in seguito prescritte,  
si ritiene di poter esprimere

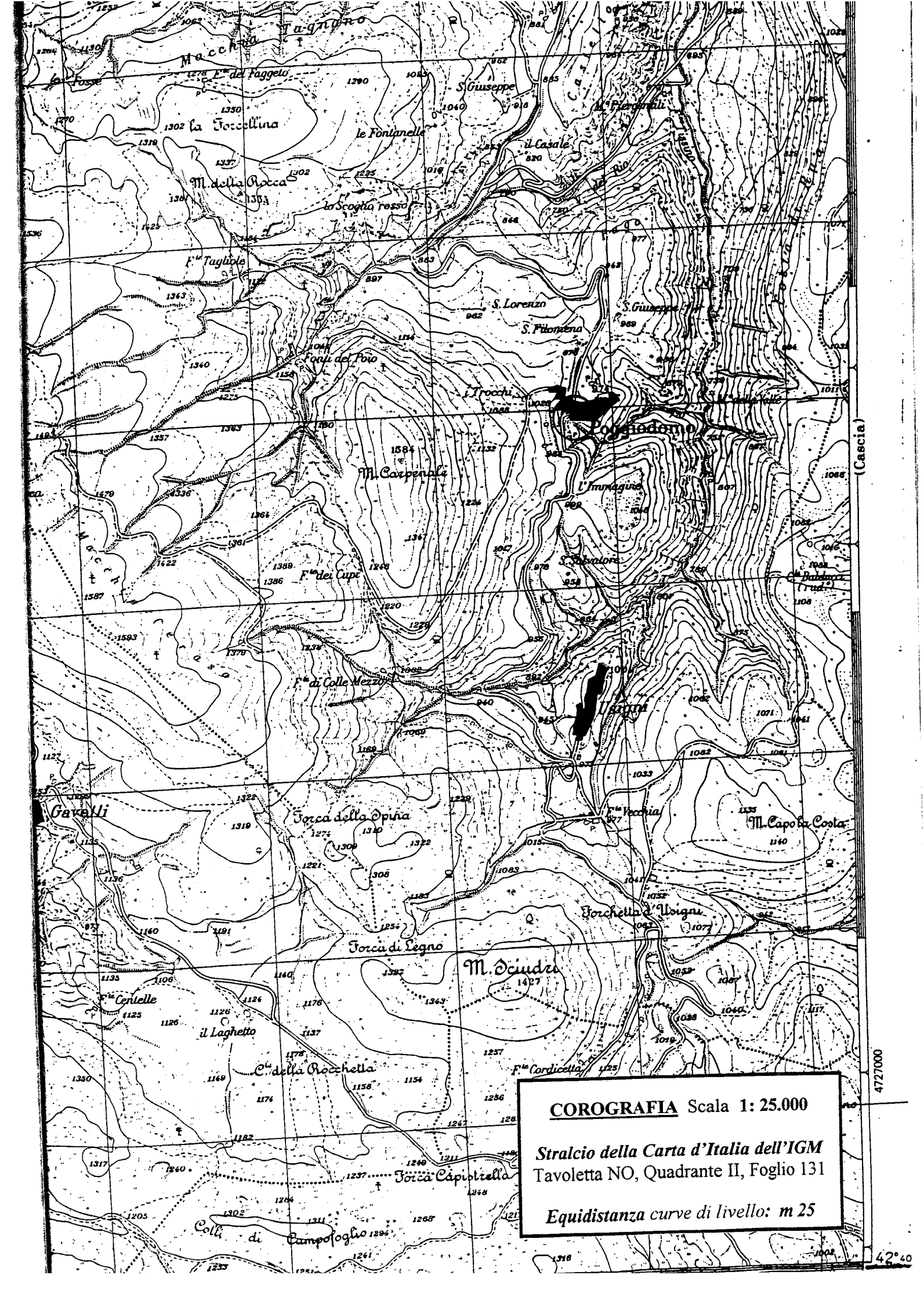
*parere geologico-tecnico favorevole*

alla realizzazione del progetto,

sia a livello idrogeologico che in prospettiva sismica,

*a condizione che:*

- la fondazione insista tutta sulle rocce marnoso-calcaree in posto, pur se il sito è in pendenza, e non su riporti e/o rinterri;
- la superficie interessata dai movimenti di terra in posto sia limitata allo stretto necessario alla realizzazione dei lavori che dovranno mantenere nello sbancamento roccioso un angolo di scarpa non superiore ai 60°, a meno della realizzazione di una paratia di micropali in corrispondenza del muro di monte prima dell'inizio dello sbancamento;
- portanza e spinta del terreno sulla futura struttura vengano verificati con opportuni calcoli geotecnici-ingegneristici in riferimento alle reali dimensioni del box da realizzare;
- il materiale terroso e lapideo sia sistemato stabilmente sul posto e quello in esubero portato a rifiuto in apposita discarica autorizzata;
- i materiali da usarsi nei riporti e nei drenaggi siano granulari di buone qualità per lo smaltimento delle acque e per la portanza;
- l'interessato si impegni a realizzare tutte le opere necessarie al riassetto del suolo che gli verranno imposte, qualora durante lo svolgimento dei lavori si dovessero ravvisare situazioni di turbativa all'ambiente, per ciò che attiene l'assetto idrogeologico, opere da realizzarsi sotto il controllo di un tecnico qualificato a livello geologico e idrogeologico;
- tutte le opere siano realizzate nel più assoluto rispetto delle norme tecniche vigenti per le costruzioni in zone sismiche;
- vengano rispettate tutte le condizioni di sicurezza sul lavoro, anche in considerazione del fatto che durante le opere di sbancamento, pur se il terreno è dotato di una certa coesione, possono verificarsi distacchi di materiali, che dovranno essere previsti all'atto della lavorazione e fronteggiati con opportune opere di sostegno, anche provvisorie, qualora se ne ravvisasse la necessità.



**COROGRAFIA** Scala 1: 25.000

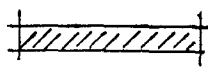
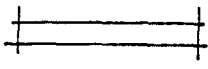
Stralcio della Carta d'Italia dell'IGM  
Tavoletta NO, Quadrante II, Foglio 131

Equidistanza curve di livello: m 25

4727000

42°40'



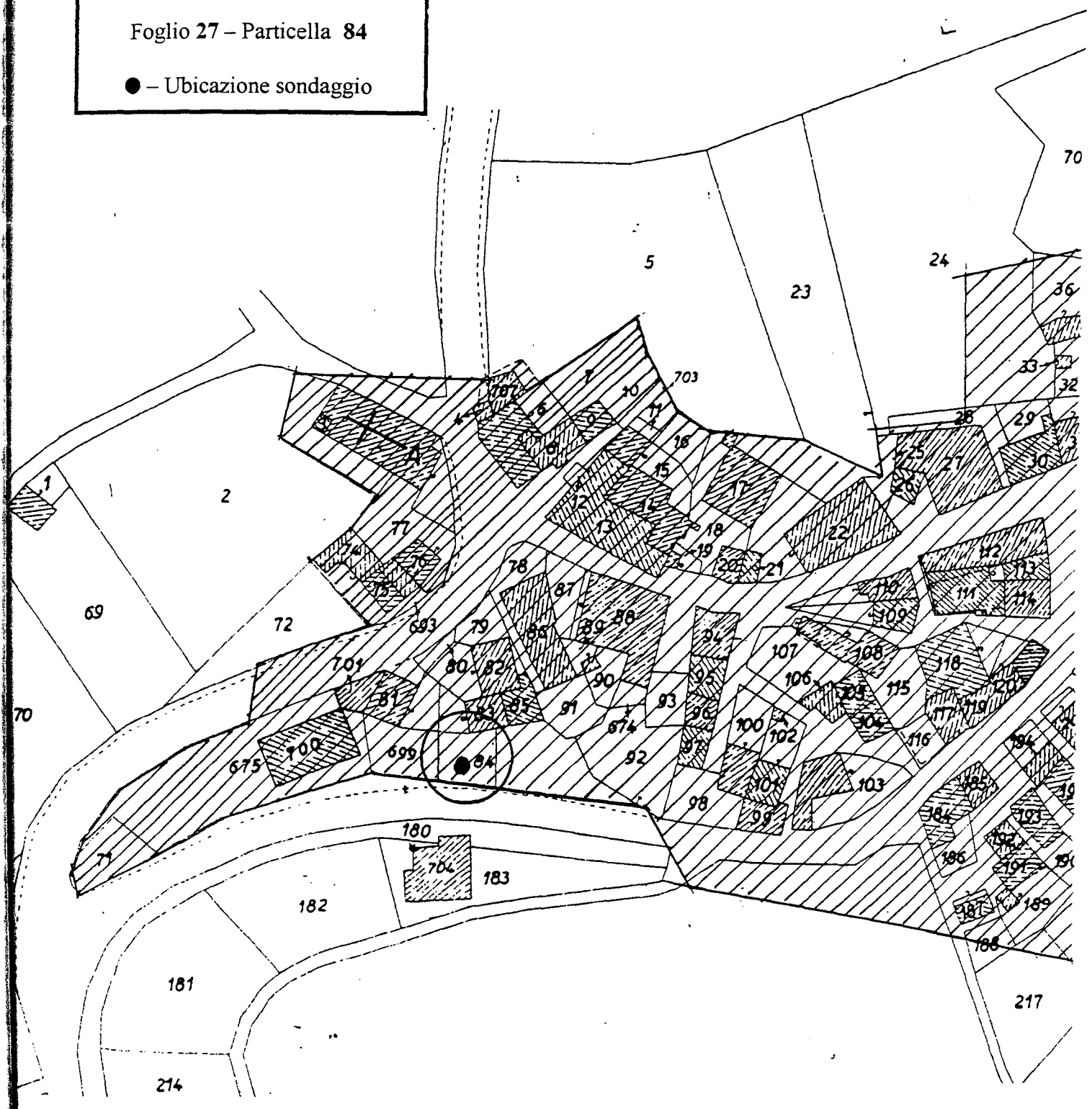
 ZONA A1.  
 DELIMITAZIONE ZONA PIANO  
 DIRECUPERO LEGGE 45/18  
 ART. 2 R.E. D.C. 10/11-11-93


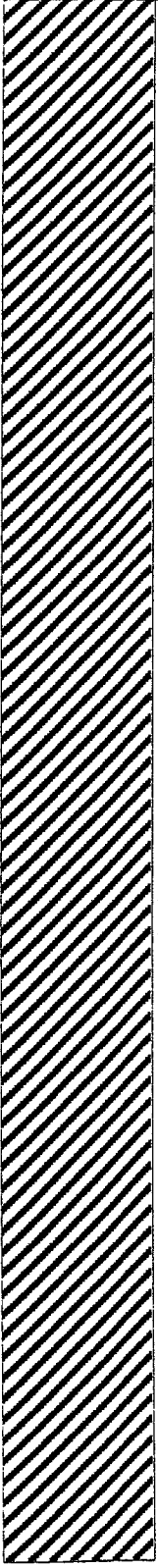
**PLANIMETRIA CATASTALE**

Scala 1: 2.000

Foglio 27 - Particella 84

● - Ubicazione sondaggio



Profondità progressiva		scala (m)	SEZIONE DEL TERRENO	Località : Comune di Poggiodomo Capoluogo F° 27 – Part.84
H <sub>2</sub> O	strati			LITOLOGIA
	0,30			Suolo di tipo Rendzina. Spessore variabile
		1		<p>Calcarei marnosi, marne calcaree, marne e marne argillose grigio-verdastre con intercalazioni di calcari detritici e brecciole avana-giallastri in strati e banchi. Si ritiene che lo spessore di questo bed-rock raggiunga molte decine di metri.</p> <p>Giacitura degli strati a reggipoggio:</p> <p>Direzione: N 10° E Inclinazione: 15°-20° Immersione: O</p> <p>Peso di Volume <math>Y_t = 2,0</math> ton/mc. Angolo di attrito interno <math>\phi = 32^\circ</math>. Coesione non drenata <math>C_u = 1,5</math> ton/mq.</p>
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12		
		13		
		14		