

DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

ALLEGATO ALLA DELC N. 65/18

APPROVATA CON DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO

COMUNALE N. 62 DEL 31.7.18

ALLEGATO ALLA DELC N. 43/2018

APPROVATA CON DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO

COMUNALE N. 42 DEL 11.5.2018

IL SEGRETARIO GEN/LE  
dr. Michele Pizzuti

Cell. 338 2417768

nicola.dubaldo@gmail.com

## RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

PROGETTO

P.A.P.M.A.A. - AMPLIAMENTO DI UN MANUFATTO AGRICOLO E  
REALIZZAZIONE DI UNA TETTOIA PER RICOVERO ATTREZZI

COMMITTENTE

AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO

COMUNE

MONTEPULCIANO (SI)

UBICAZIONE

Loc. Il Serraglio

DATA

Aprile 2018



P.P.V.

IL PROGETTISTA

DOTT. NICOLA D'UBALDO  
GEOLOGO

La seguente relazione è composta da:  
Parole 4464 - Pagine 24

Committente: AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO

INDICE	PREMESSA.....	3
	1 – UBICAZIONE.....	3
	2 – VINCOLI.....	3
	2.1 – VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	3
	2.2 – RISCHIO IDRAULICO.....	3
	3 – INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	4
	4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	5
	5 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	6
	6 – ANALISI SISMICA.....	7
	7 – STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE .....	15
	8 – ANALISI CARTOGRAFICA.....	15
	8.1 – CARTA GEOLOGICA.....	15
	8.2 – CARTA GEOMORFOLOGICA.....	15
	8.3 – CARTA LITOTECNICA.....	16
	8.4 – CARTA IDROGEOLOGICA.....	17
	8.5 – CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	17
	8.6 – CARTA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....	18
	8.7 – CARTA DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE.....	18
	8.8 – CARTA EFFETTI SISMICI.....	19
	8.9 – CARTA GEOLOGICA-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA.....	19
	8.10 – CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI.....	20
	8.11 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS).....	20
	8.12 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE.....	21
	8.13 – CARTA DELLA FATTIBILITÀ.....	22
	9 – CONCLUSIONI.....	23



## PREMESSA

Ad evasione dell'incarico ricevuto dall'AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO è stato eseguito uno studio di fattibilità geologica dei terreni situati in Loc. Il Serraglio nel comune di MONTEPULCIANO (SI). La seguente relazione studia il grado di fattibilità geologica per una P.A.P.M.A.A. - AMPLIAMENTO DI UN MANUFATTO AGRICOLO E REALIZZAZIONE DI UNA TETTOIA PER RICOVERO ATTREZZI.

### 1 – UBICAZIONE

L'area oggetto di studio è inserita topograficamente nel CTR 309020, in prossimità del toponimo Loc. Il Serraglio nel comprensorio comunale di MONTEPULCIANO (SI).

Cartograficamente l'area è individuabile secondo le seguenti coordinate:

COORDINATE WGS84	N= 43.0720825	E= 11.7829696
------------------	---------------	---------------

### 2 – VINCOLI

#### 2.1 – VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area d'intervento dell'opera risulta soggetta, al vincolo idrogeologico regolamentato dal R.D. 30/12/1923 n° 3267, R.D. 16/5/1926 n° 1126 e la L.R. Toscana n°39 "legge forestale Toscana" del 21/3/2000 e D.P.G.Toscana n°48/R 08/8/2003: "scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi e d'instabilità con possibilità di danno pubblico". Lo studio di fattibilità e di realizzazione dell'intervento è in ottemperanza alla vigente normativa in materia di vincolo idrogeologico a cui l'area è soggetta, al fine di tutelare il patrimonio delle acque superficiali e del suolo vegetale, nonché di mantenere inalterato l'esistente equilibrio idro/geomorfologico. L'opera eseguita secondo le buone norme tecniche di esecuzione e in osservanza delle prescrizioni di legge non comprometterà gli attuali equilibri naturali.

#### 2.2 – RISCHIO IDRAULICO

L'area oggetto di studio non è soggetta a normativa in tema di rischio idraulico.

### 3 – INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico la zona è inserita nell'ambito di un sistema collinare costituito da formazioni plioceniche, con asse morfologico N.O.-S.E.

In particolare l'area d'intervento si trova in prossimità del toponimo Loc. Il Serraglio ad una quota topografica di circa 567m s.l.m.

La zona di studio si trova all'interno del bacino neautoctono della Val di Chiana delimitato ad occidente dalla dorsale Medio-Toscana e nella parte orientale dalla struttura anticlinale Cetona-Rapolano. La Val di Chiana fa parte di un sistema tettonico ad "Horst - Graben" con direzione appenninica formatosi a partire dal Tortoniano superiore con l'instaurarsi di un regime tettonico prevalentemente distensivo.

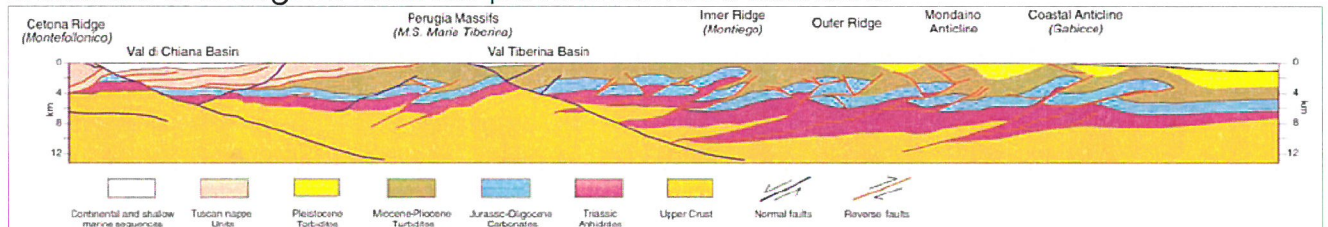


Fig. 3 - Geological interpretation of the seismic reflection line CROP 03, from the M. Cetona to the Adriatic Sea (modified after BARCHI *et alii*, 1998a).  
 - Interpretazione geologica del profilo sismico a riflessione CROP 03, nel tratto compreso tra il M. Cetona ed il Mare Adriatico (da BARCHI *et alii*, 1998a, modificato).

In particolare il sistema collinare presenta una pendenza media di circa 14° e non sono stati rilevati dissesti geomorfologici durante il sopralluogo, l'area presenta una medio-alta propensione al dissesto geomorfologico come indicato nella cartografia IFFI. Nella cartografia del Progetto IFFI non è indicata la presenza di dissesti in stato quiescente e/o attivo.



**Inquadramento morfologico da immagine satellitare radar SRTM**



#### **4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Durante il Pliocene la tettonica estensionale, legata all'apertura del Mar Tirreno, causò la trasgressione marina; in quel periodo il Monte Cetona si presentava come un'isola allungata separata da un mare piuttosto profondo dall'area attualmente occupata dall'Umbria.(Checconi, 2004)

I sedimenti costieri che bordano l'asse morfologico del Monte Cetona sono costituiti principalmente da conglomerati e arenarie, questi formano il basamento dei sedimenti alluvionali recenti; alla fine della fase marina pliocenica fecero seguito accentuati fenomeni di sedimentazione fluvio-lacustre che separarono il Trasimeno dalla valle, solcata da un fiume dal deflusso incerto verso il Tevere: il *Clanis*.

Osservazioni geologiche in sito, hanno messo in evidenza che l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di depositi Sabbiosi Pliocenici.

Nello stretto contesto edificatorio non sono presenti lineamenti tettonici o famiglie di faglie legate a tettonica recente e/o attiva.

Durante la campagna geognostica è stato rilevato uno spessore di circa 1,2m di terreno rimaneggiato a contatto con alternanze di depositi sabbio limosi pliocenici e argillo sabbiosi.



## 5 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

L'area di studio si trova all'interno del bacino imbrifero della Val di Chiana, che presenta un pattern di tipo dendritico ed è caratterizzato da valori di portata medi, mentre le caratteristiche idrografiche della zona sono individuabili per la presenza di fossi/canali utilizzati per scopi agronomici e per regolarizzare il deflusso idrico dell'area. La densità di drenaggio risulta essere elevata a causa delle regimazioni idrauliche.

Nelle aree collinari sono presenti impluvi a carattere stagionale, che convogliano le acque meteoriche di ruscellamento verso l'area valliva.

L'ipotizzata circolazione idrica ipogea, vista la presenza di sedimenti con forte contrasto di permeabilità, si imposta a contatto tra le litologie a più alta permeabilità le Sabbie grossolane/Ghiaie e quelle che generano una barriera orizzontale di permeabilità cioè le Limi/Argille.

La presenza di queste strutture sedimentarie lenticolari forma un sistema idrogeologico composto da più falde sospese "multifalda".

Nell'area oggetto di studio la regimazione delle acque meteoriche è tenuta in PESSIMO stato di funzionalità e servizio, al fine di ottimizzare l'efficienza di smaltimento delle acque di corrivazione, evitando fenomeni di concentrazione di liquidi superficiali, si prescrive di ottimizzare il sistema di canalizzazione delle acque di corrivazione superficiale (canalette e/o fossi drenanti dall'adeguata sezione idraulica).

Si consiglia di migliorare il drenaggio idrico superficiale dell'area di monte e mantenere in corretto stato di manutenzione e funzionamento il drenaggio retro-muro.

L'area di progetto risulta appartenere alle zone a **VINCOLO NULLO** della carta delle aree sensibili del PTCP.

## 6 – ANALISI SISMICA

Al fine di redigere la cartografia MOPS e quindi effettuare lo studio di Microzonazione Sismica di livello 1 per l'area oggetto d'intervento è stato eseguito uno studio del rumore sismico spettrale HVSR.

### REPORT INDAGINE SISMICA HVSR

La tecnica HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratios*) è basata sulla misura dei rapporti medi fra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali e verticale del rumore sismico ambientale.

Le frequenze di risonanza corrispondono ai massimi della funzione che rappresenta rapporti spettrali medi in funzione della frequenza (funzione  $H/V$ ). L'ampiezza di questi massimi è proporzionale (anche se non linearmente) all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura.

La misura della funzione  $H/V$  richiede l'acquisizione del rumore sismico ambientale in un punto per tempi dell'ordine di diverse decine di minuti. Questa durata ha lo scopo di garantire la misura del campo di rumore generato da una molteplicità di sorgenti dalle diverse direzioni dello spazio. La misura va effettuata utilizzando un sistema di acquisizione tri-direzionale caratterizzato da sufficiente sensibilità. I dati raccolti vanno analizzati per determinare i rapporti medi fra le componenti spettrali del rumore misurate sul piano orizzontale e verticale. A questo scopo, la serie di rumore ambientale viene suddivisa in segmenti di durata simile (tipicamente qualche decina di secondi) per ciascuna delle quali viene determinato lo spettro del moto. Dopo un opportuno lisciamento, le ordinate spettrali del moto sul piano orizzontale, ottenuto mediando opportunamente i valori ottenuti nelle due direzioni principali, vengono divise per quelle ottenute nella direzione verticale. L'andamento dei rapporti spettrali viene ottenuto mediando i valori ottenuti per le diverse finestre temporali considerate. Per definire la qualità delle misure vengono anche valutate le variazioni temporali e azimutali dei rapporti spettrali nel corso della sessione di misura.

## Dati generali – HVSr 1

Committente: AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO



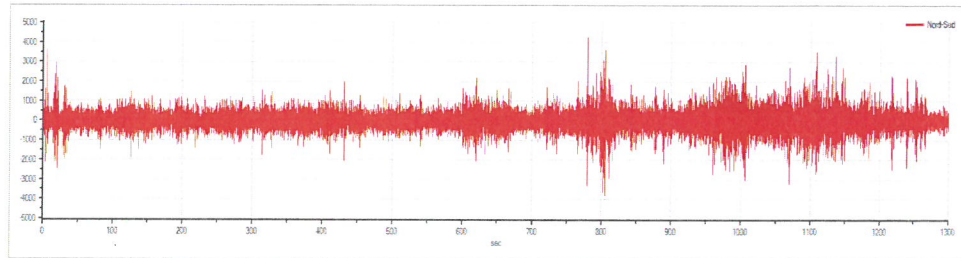
### Tracce in input

Dati riepilogativi:

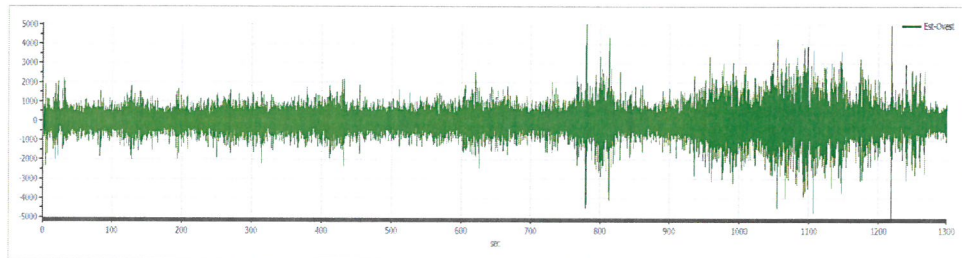
Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.



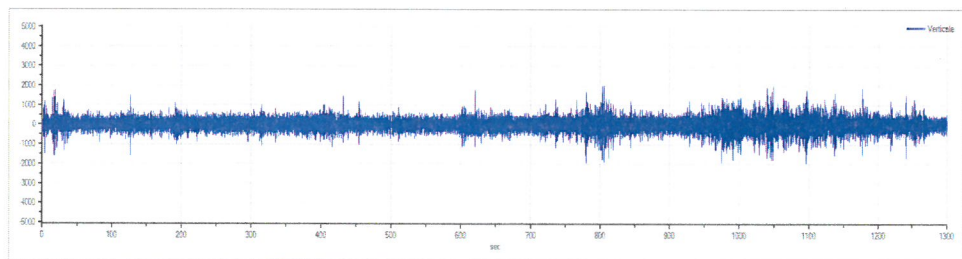
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

## Finestre selezionate

### Finestre selezionate

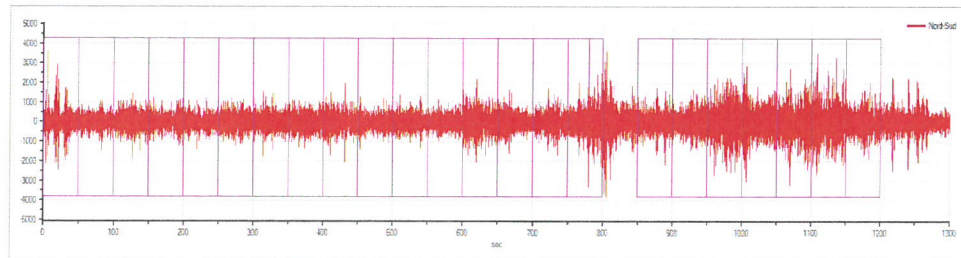
#### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 23  
 Numero finestre incluse nel calcolo: 23  
 Dimensione temporale finestre: 50.000 s  
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

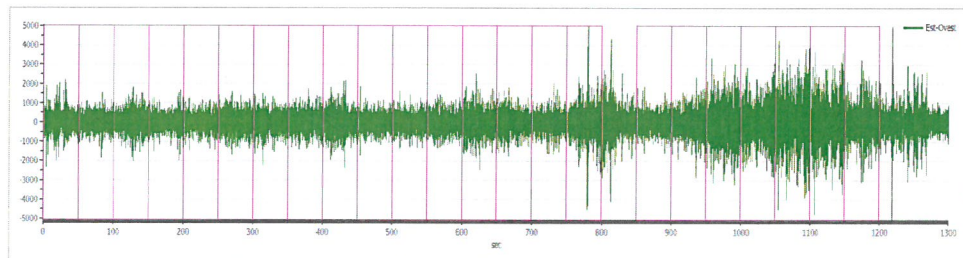
#### Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	50	Inclusa
2	50	100	Inclusa
3	100	150	Inclusa
4	150	200	Inclusa
5	200	250	Inclusa
6	250	300	Inclusa
7	300	350	Inclusa
8	350	400	Inclusa
9	400	450	Inclusa
10	450	500	Inclusa
11	500	550	Inclusa
12	550	600	Inclusa
13	600	650	Inclusa
14	650	700	Inclusa
15	700	750	Inclusa
16	750	800	Inclusa
17	850	900	Inclusa
18	900	950	Inclusa
19	950	1000	Inclusa
20	1000	1050	Inclusa
21	1050	1100	Inclusa
22	1100	1150	Inclusa
23	1150	1200	Inclusa

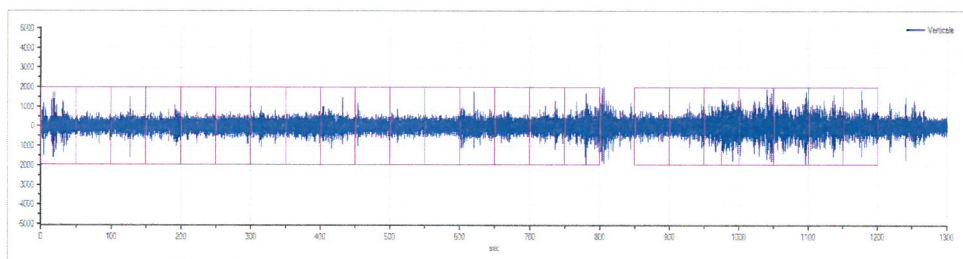
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



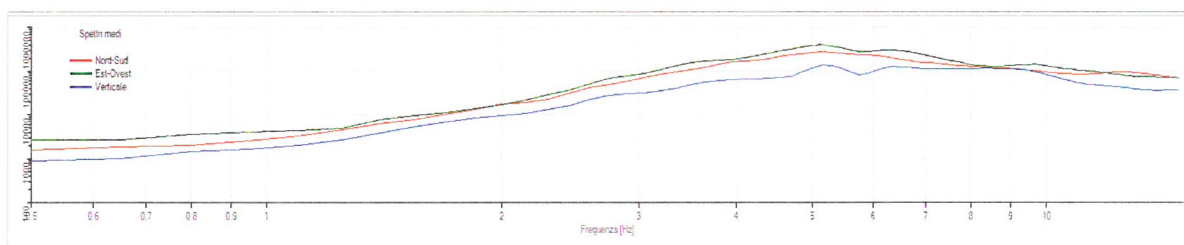
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



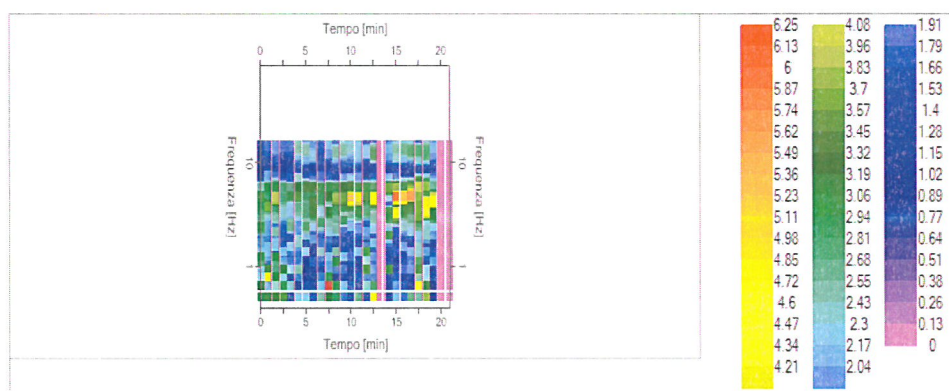
Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale



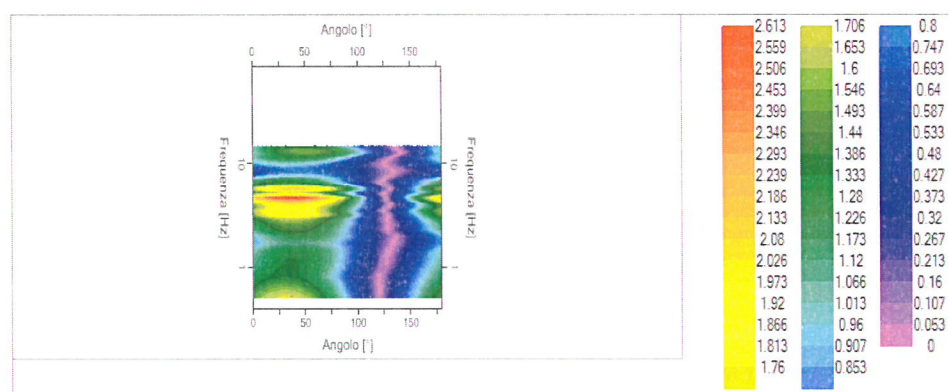
## GRAFICI DEGLI SPETTRI



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

## Rapporto spettrale H/V

### Dati riepilogativi:

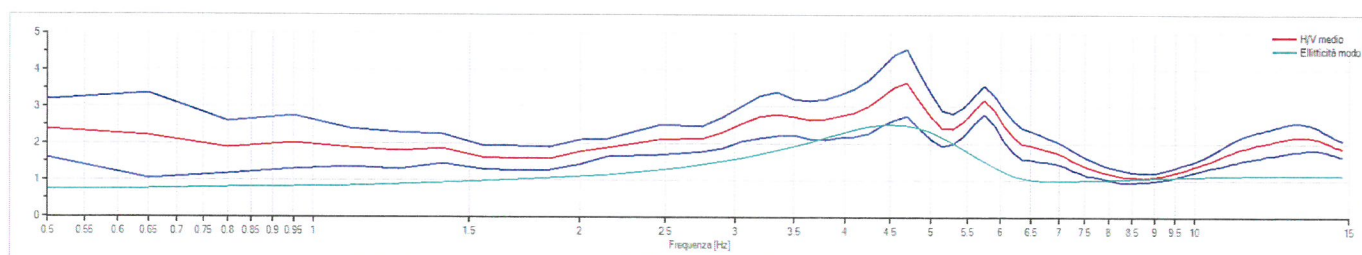
Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

### Risultati

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.70 Hz  $\pm$ 0.25 Hz

L'indagine ha evidenziato forti contrasti d'impedenza sismica nei primi 30m.

GRAFICO RAPPORTO SPETTRALE H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$ .	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$ .	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

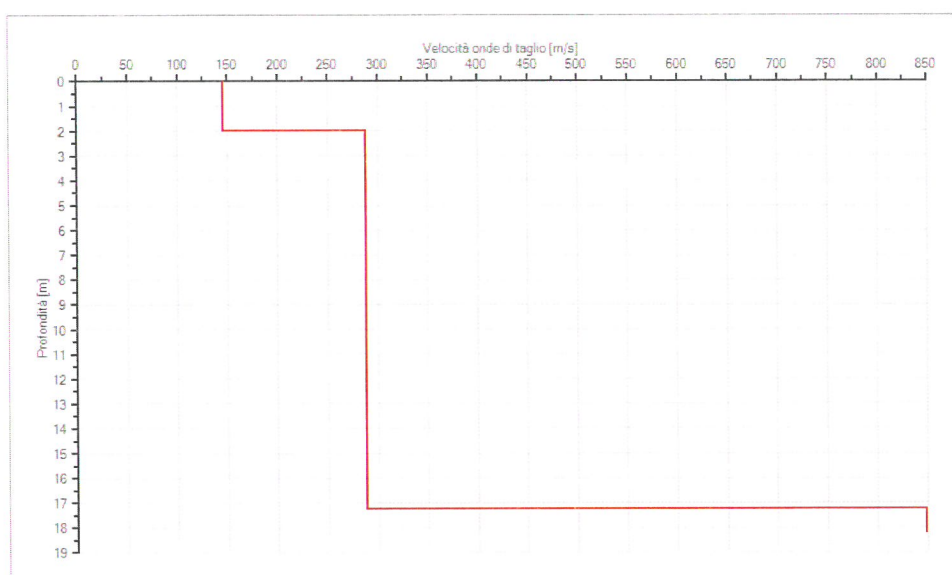
## Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.55 Hz  
 Valore di disadattamento: 0.23  
 Valore Vs30: 367.29 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	2	18	0.2	146
2	2	15.25	18	0.2	288
3	17.25	1	22	0.3	848



Profilo delle velocità delle onde di taglio.



## **7 – STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE**

In considerazione dell'assenza della falda permanente nei primi 15m la verifica a liquefazione può essere omessa.

## **8 – ANALISI CARTOGRAFICA**

### **8.1 – CARTA GEOLOGICA**

L'area risulta coperta da cartografia geologica regionale alla scala 1:10.000, è stata utilizzata come base dello studio geologico tale elaborazione.

*L'area in esame è posta in una zona caratterizzata dalla presenza di litologie plioceniche sabbiose.*

### **8.2 – CARTA GEOMORFOLOGICA**

E' stato tenuto conto di eventuali e specifici indirizzi tecnici dettati dalla pianificazione di bacino, sono analizzati le forme ed i processi geomorfologici legati alla dinamica di versante ed alla dinamica fluviale valutandone il relativo stato di attività:

- attivo (qualora siano presenti evidenze morfologiche di movimento che, non avendo esaurito la loro evoluzione, possono considerarsi recenti, riattivabili nel breve periodo con frequenza e/o con carattere stagionale);
- quiescente (qualora siano presenti evidenze morfologiche che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno la possibilità di riattivarsi);
- inattivo (qualora gli elementi morfologici siano riconducibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali o non presentino condizioni di riattivazione o di evoluzione).

Nelle zone di versante sono stati in particolare approfonditi gli aspetti relativi ai fenomeni franosi.

Per ogni frana, nel seguente studio non sono presenti, è stata evidenziata la zona di distacco, la zona di scorrimento (visibile o ipotizzata) e la zona di accumulo (se presente).

Nelle zone di pianura sono in particolare approfonditi gli aspetti legati alle forme di erosione e di accumulo fluviale, lacustre, marino, eolico.

Per quanto riguarda l'ambiente fluviale, sono evidenziati anche gli elementi antropici quali le opere di difesa idraulica, in quanto elementi in interazione diretta con la dinamica d'alveo.

In particolare è stato considerato per i movimenti morfologici: per le frane a cinematica lenta come gli scorrimenti, gli scorrimenti-colata e le colate lente, le aree di possibile evoluzione possono essere generalmente limitate alle immediate vicinanze delle frane stesse.

Per le frane a cinematica veloce (crolli, cadute massi, ribaltamenti, scivolamenti in roccia) le aree di possibile evoluzione possono comprendere le pareti rocciose o i tratti di versanti molto acclivi e le sottostanti aree di accumulo di detrito (coni detritici).

Per le frane a cinematica rapida (colate di detrito o di terra) le aree di possibile evoluzione possono coincidere con gli impluvi di ordine inferiore.

Per tutti i comuni classificati sismici, ad esclusione di quelli in zona 4, i dati esistenti devono consentire una caratterizzazione geomorfologica finalizzata alla redazione di studi e cartografie di MS livello 1, così come definite nelle ICMS e dalle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010.

*L'area oggetto di edificazione non risulta essere caratterizzata da particolari problematiche geomorfologiche, le seguenti considerazioni risultano valide per tutte le ipotesi progettuali.*

### **8.3 – CARTA LITOTECNICA**

Per i terreni di copertura sono acquisite le informazioni relative allo spessore ed al grado di cementazione e/o di consistenza/addensamento, nonché le informazioni relative alle caratteristiche geotecniche per i casi più scadenti quali: le torbe, i terreni con consistenti disomogeneità verticali e laterali, i terreni granulari non addensati, i terreni argillosi soggetti a fenomeno di ritiro e rigonfiamento, i riporti e i riempimenti.

*L'area in esame risulta essere caratterizzata da depositi pliocenici sabbiosi, la natura litotecnica prevalente è granulare.*

#### **8.4 – CARTA IDROGEOLOGICA**

Con particolare riferimento alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, la ricostruzione dell'assetto idrogeologico (assetto strutturale e stratigrafico) è finalizzata all'individuazione dei corpi idrici sotterranei, alla definizione della loro configurazione, degli schemi della circolazione idrica sotterranea, delle eventuali interconnessioni tra acquiferi limitrofi e acque superficiali. A tal fine, possono essere utilizzati gli elementi presenti nel PIT, negli altri atti di pianificazione regionale, nonché i dati e gli elementi elaborati dalle Autorità di bacino competenti per territorio o dalle amministrazioni provinciali nell'ambito delle specifiche competenze. La ricostruzione è effettuata in maniera commisurata al grado di approfondimento ritenuto necessario ed alle caratteristiche idrogeologiche della parte di territorio studiata. Sono inoltre indicati gli eventuali disequilibri in atto anche conseguenti ad azioni antropiche sulla risorsa (subsidenza, modifiche morfologiche quali scavi o sbancamenti), nonché le potenziali situazioni di criticità (acquiferi di subalveo, zone di ricarica degli acquiferi).

*L'area in esame risulta essere caratterizzata da litotipi con media permeabilità primaria, le seguenti considerazioni risultano valide per tutte le ipotesi progettuali.*

#### **8.5 – CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

La cartografia è stata definita secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare sono stati indicati 4 livelli di pericolosità, la seguente definizione è stata ricavata basandosi sulle carte della pericolosità idraulica del Piano Strutturale.

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr < 30$  anni.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr < 500$ anni.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni



b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

*In base alla cartografia vigente la zona rientra a pericolosità idraulica 1 P.I. 1.*

### **8.6 – CARTA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA**

La cartografia è stata definita secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare sono stati indicati 4 livelli di pericolosità:

**Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

**Pericolosità geologica elevata (G.3):** aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

**Pericolosità geologica media (G.2):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

**Pericolosità geologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

*L'area di edificazione, tenendo presente il rilevamento eseguito, non risulta essere direttamente affetta da problematiche di carattere geologico, la relativa pericolosità risulta essere G2. I valori di pericolosità risultano essere uguali per tutte le ipotesi progettuali.*

### **8.7 – CARTA DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE**

Sono evidenziate le aree che presentano situazioni sulle quali porre attenzione al fine di non generare squilibri idrogeologici.

Particolare attenzione è posta anche alla individuazione delle aree in cui la risorsa idrica è esposta o presenta un basso grado di protezione (falda libera in materiali permeabili e



prossima al piano campagna; aree di affioramento di terreni litoidi molto fratturati; aree interessate da acquiferi in materiali carbonatici a carsismo sviluppato).

*In considerazione dell'intervento previsto non si prevedono alterazioni della falda sotterranea.*

### **8.8 – CARTA EFFETTI SISMICI**

Gli elementi prioritari da evidenziare per la valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, sono quelli utili alle successive fasi di caratterizzazione sismica dei terreni e di parametrizzazione dinamica riferite alla realizzazione o verifica dell'edificato. A tal fine, oltre all'acquisizione di ogni informazione esistente finalizzata alla conoscenza del territorio sotto il profilo geologico e geomorfologico, risulta indispensabile acquisire tutti gli elementi per una ricostruzione e successiva rappresentazione del modello geologico-tecnico di sottosuolo, sia in termini di geometrie sepolte e di spessori delle litologie presenti, sia in termini di parametrizzazione dinamica del terreno principalmente in relazione alla misura diretta delle  $V_{sh}$  (velocità di propagazione delle onde di taglio polarizzate orizzontalmente), secondo le modalità e i criteri meglio specificati nelle Istruzioni tecniche regionali del Programma VEL. I comuni interessati dal Programma VEL (comuni a maggior rischio sismico tra quelli classificati in zona 2), fanno riferimento alle conoscenze acquisite nell'ambito di tale progetto.

*L'area in esame è formata da depositi sabbio limosi che possono generare in caso di sisma fenomeni di cedimento differenziale. Tali depositi in considerazione della granulometria eterogenea e dalle caratteristiche geotecniche non sono soggetti a fenomeni di liquefazione.*

### **8.9 – CARTA GEOLOGICA-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA**

Si precisa che tale cartografia deriva essenzialmente da una revisione a scala di dettaglio delle cartografie geologiche e geomorfologiche esistenti unitamente a tutti i dati litologici, stratigrafici e litotecnici acquisiti. Nell'ambito di tale revisione particolare attenzione è stata posta nella mappatura dei depositi di copertura (con particolare riferimento a quelli con spessore maggiore di 3m), nella ricostruzione dettagliata di tutte le forme geomorfologiche, dei fenomeni gravitativi di versante e/o delle aree instabili e

nell'individuazione del substrato roccioso mediante l'identificazione degli affioramenti significativi.

*L'area di progetto è formata da depositi prevalentemente sabbiosi e limo sabbiosi.*

### **8.10 – CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI**

Tale elaborato, in scala 1:10.000, è stato realizzato a partire dalle misure speditive di rumore ambientale mediante tecnica a stazione singola (HVSr sulle vibrazioni ambientali o se disponibili da registrazioni di terremoti). Per ogni prova è stato riportato nei capitoli precedenti lo spettro, il valore  $f_0$  del picco fondamentale e di eventuali picchi secondari. Per le modalità di realizzazione delle prove e la definizione delle classi di affidabilità dello studio per il controllo sulla qualità dei dati acquisiti si fa riferimento allo studio redatto da: "Albarello et alii – Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola". Sulla scorta delle misure di frequenza effettuate, è stata realizzata la cartografia della distribuzione delle frequenze naturali dei terreni. Nella cartografia, è stata riportata l'ubicazione di tutti i punti con i valori della frequenza fondamentale ( $f_0$ ), è stato suddiviso il territorio in base a classi di frequenza allo scopo di distinguere qualitativamente aree caratterizzate da assenza di fenomeni di risonanza significativi (per esempio con nessun massimo relativo significativo di  $f_0$  nell'intervallo 0,1-10Hz) da aree caratterizzate dalla presenza di fenomeni di risonanza, distinguendo almeno tra spessori attesi compresi tra 30 e 10m (indicativamente  $2\text{Hz} < f_0 < 8\text{Hz}$ ) e spessori minori di 10m (indicativamente con  $f_0 > 8$ ). Inoltre, sulla base della stima dell'ampiezza del picco fondamentale, è stato distinto, in via del tutto qualitativa, le zone caratterizzate da alti contrasti di impedenza ad aree caratterizzate da un minore contrasto.

*L'indagine HVSr ha evidenziato particolari picchi nei primi 30m, il picco massimo è stato rilevato alla frequenza di 4,7Hz con valore di H/V pari 3,6.*

### **8.11 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)**

La carta indicherà le aree suscettibili di eventuali problematiche a seguito di un evento sismico in modo tale da poter evidenziare le situazioni di criticità sulle quali porre attenzione al fine di effettuare una corretta pianificazione da disciplinare in maniera specifica nel regolamento urbanistico in funzione della destinazione d'uso prevista seguendo i medesimi criteri di cui al regolamento regionale 26R.



*L'area è posta in una zona caratterizzata dalla presenza di depositi sabbiosi e limosi a contatto su formazioni litoidi a profondità inferiore a circa 20m.*

### **8.12 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE**

In generale, la sintesi di tutte le informazioni derivanti dallo studio di MS di livello 1, deve consentire di valutare le condizioni di pericolosità sismica dei centri urbani studiati secondo le seguenti graduazioni di pericolosità:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2;

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

**Pericolosità sismica locale media (S.2):** zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

*In considerazione della carta delle MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA e alle indagini sismiche eseguite è possibile affermare che la pericolosità sismica locale è*



pari a 3 (**P.S.3**), tale classe deriva dal fatto di aver rilevato con le indagini sismiche alti contrasti di impedenza ( $H/V$  superiore a 3) nei primi 30 m dal p.c.

### 8.13 – CARTA DELLA FATTIBILITÀ

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità:

**Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**Fattibilità condizionata (F3):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

**Fattibilità limitata (F4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In considerazione dei livelli di pericolosità accertati si definiscono le seguenti fattibilità suddivise per problematiche:

INTERVENTO	FATTIBILITÀ		
EDIFICI	GEOLOGICA II	SISMICA III	IDRAULICA I

In considerazione del livello di fattibilità accertata per il progetto esecutivo si prescrive l'esecuzione di idonee indagini geognostiche ottemperanti alla relativa classe d'indagine prevista nella normativa 36/R/2009 e la redazione di una relazione geologica e geotecnica. In considerazione della Fattibilità Sismica pari a 3 prodotta da zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, si PRESCRIVE per il progetto

esecutivo una campagna di indagini geofisica e geotecniche che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.

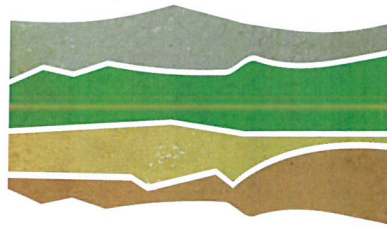
## 9 – CONCLUSIONI

<b>CONCLUSIONI RELAZIONE GEOLOGICA</b>	
<b>MODELLO GEOLOGICO</b>	Formazioni Plioceniche
<b>DISSESTI GEOMORFOLOGICI</b>	Non sono presenti gravi lineamenti di dissesto geomorfologico attivo e/o quiescente
<b>MODELLO GEOLOGICO-STRUTTURALE</b>	Non sono presenti lineamenti tettonici e/o strutture sepolte legate a tettonica attiva
<b>FALDA</b>	Livello statico a profondità maggiore di 20m
<b>Sulle base delle informazioni raccolte si può asserire che non esistono controindicazioni alla realizzazione dell'intervento.</b>	
<b>Nel caso durante i lavori si riscontrassero situazioni anomale o comunque non previste nel presente elaborato sarà necessaria una nuova visione dell'area per suggerire gli interventi appropriati.</b>	

<b>RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - CONCLUSIONI</b>			
INTERVENTO	FATTIBILITÀ		
	GEOMORFOLOGICA	SISMICA	IDRAULICA
<b>EDIFICI</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>I</b>
<p>In considerazione del livello di fattibilità accertata per il progetto esecutivo si prescrive l'esecuzione di idonee indagini geognostiche ottemperanti alla relativa classe d'indagine prevista nella normativa 36/R/2009 e la redazione di una relazione geologica e geotecnica.</p> <p>In considerazione della Fattibilità Sismica pari a 3 prodotta da zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, si <b>PRESCRIVE</b> per il progetto esecutivo una campagna di indagini geofisiche e geotecniche che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.</p>			

# ALLEGATI





DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

ALLEGATO ALLA DELC N. 66/18  
APPROVATA CON DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO  
COMUNALE N. 62 DEL 31.7.18

ALLEGATO ALLA DELC N. 43/2018  
APPROVATA CON DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO  
COMUNALE N. 42 DEL 11.5.2018

IL SEGRETARIO GEN/LE  
dr. Michele Pizzuti

Cell. 338 2417768  
nicola.dubaldo@gmail.com

## RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

PROGETTO	P.A.P.M.A.A. - AMPLIAMENTO DI UN MANUFATTO AGRICOLO E REALIZZAZIONE DI UNA TETTOIA PER RICOVERO ATTREZZI
COMMITTENTE	AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO
COMUNE	MONTEPULCIANO (SI)
UBICAZIONE	Loc. Il Serraglio
DATA	Aprile 2018



P.P.V.  
IL PROGETTISTA

DOTT. NICOLA D'UBALDO  
GEOLOGO  
La seguente relazione è composta da:  
Parole 4464, Pagine 24  
Committente: AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO

INDICE	PREMESSA.....	3
	1 – UBICAZIONE.....	3
	2 – VINCOLI.....	3
	2.1 – VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	3
	2.2 – RISCHIO IDRAULICO.....	3
	3 – INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	4
	4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	5
	5 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	6
	6 – ANALISI SISMICA.....	7
	7 – STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE .....	15
	8 – ANALISI CARTOGRAFICA.....	15
	8.1 – CARTA GEOLOGICA.....	15
	8.2 – CARTA GEOMORFOLOGICA.....	15
	8.3 – CARTA LITOTECNICA.....	16
	8.4 – CARTA IDROGEOLOGICA.....	17
	8.5 – CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	17
	8.6 – CARTA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....	18
	8.7 – CARTA DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE.....	18
	8.8 – CARTA EFFETTI SISMICI.....	19
	8.9 – CARTA GEOLOGICA-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA.....	19
	8.10 – CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI.....	20
	8.11 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS).....	20
	8.12 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE.....	21
	8.13 – CARTA DELLA FATTIBILITÀ.....	22
	9 – CONCLUSIONI.....	23

## **PREMESSA**

Ad evasione dell'incarico ricevuto dall'AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO è stato eseguito uno studio di fattibilità geologica dei terreni situati in Loc. Il Serraglio nel comune di MONTEPULCIANO (SI). La seguente relazione studia il grado di fattibilità geologica per una P.A.P.M.A.A. - AMPLIAMENTO DI UN MANUFATTO AGRICOLO E REALIZZAZIONE DI UNA TETTOIA PER RICOVERO ATTREZZI.

### **1 – UBICAZIONE**

L'area oggetto di studio è inserita topograficamente nel CTR 309020, in prossimità del toponimo Loc. Il Serraglio nel comprensorio comunale di MONTEPULCIANO (SI).

Cartograficamente l'area è individuabile secondo le seguenti coordinate:

<b>COORDINATE WGS84</b>	N= 43.0720825	E= 11.7829696
-------------------------	---------------	---------------

### **2 – VINCOLI**

#### **2.1 – VINCOLO IDROGEOLOGICO**

L'area d'intervento dell'opera risulta soggetta, al vincolo idrogeologico regolamentato dal R.D. 30/12/1923 n° 3267, R.D. 16/5/1926 n° 1126 e la L.R. Toscana n°39 "legge forestale Toscana" del 21/3/2000 e D.P.G.Toscana n°48/R 08/8/2003: "scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi e d'instabilità con possibilità di danno pubblico". Lo studio di fattibilità e di realizzazione dell'intervento è in ottemperanza alla vigente normativa in materia di vincolo idrogeologico a cui l'area è soggetta, al fine di tutelare il patrimonio delle acque superficiali e del suolo vegetale, nonché di mantenere inalterato l'esistente equilibrio idro/geomorfologico. L'opera eseguita secondo le buone norme tecniche di esecuzione e in osservanza delle prescrizioni di legge non comprometterà gli attuali equilibri naturali.

#### **2.2 – RISCHIO IDRAULICO**

L'area oggetto di studio non è soggetta a normativa in tema di rischio idraulico.



### 3 – INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico la zona è inserita nell'ambito di un sistema collinare costituito da formazioni plioceniche, con asse morfologico N.O.-S.E.

In particolare l'area d'intervento si trova in prossimità del toponimo Loc. Il Serraglio ad una quota topografica di circa 567m s.l.m.

La zona di studio si trova all'interno del bacino neautoctono della Val di Chiana delimitato ad occidente dalla dorsale Medio-Toscana e nella parte orientale dalla struttura anticlinale Cetona-Rapolano. La Val di Chiana fa parte di un sistema tettonico ad "Horst - Graben" con direzione appenninica formatosi a partire dal Tortoniano superiore con l'instaurarsi di un regime tettonico prevalentemente distensivo.

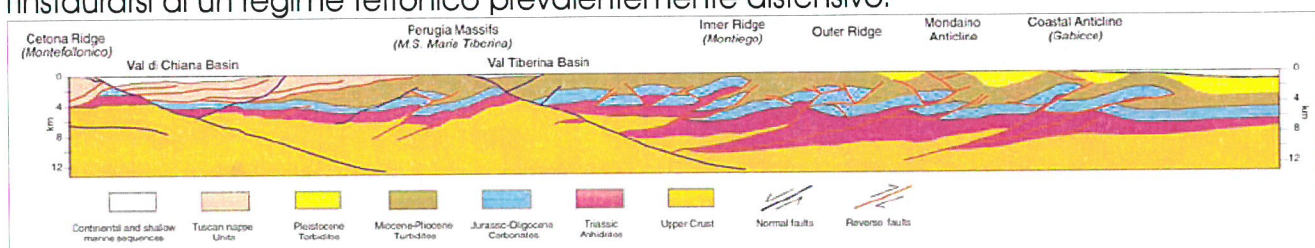


Fig. 3 - Geological interpretation of the seismic reflection line CROP 03, from the M. Cetona to the Adriatic Sea (modified after BARCHI *et alii*, 1998a).  
 - Interpretazione geologica del profilo sismico a riflessione CROP 03, nel tratto compreso tra il M. Cetona ed il Mare Adriatico (da BARCHI *et alii*, 1998a, modificato).

In particolare il sistema collinare presenta una pendenza media di circa 14° e non sono stati rilevati dissesti geomorfologici durante il sopralluogo, l'area presenta una medio-alta propensione al dissesto geomorfologico come indicato nella cartografia IFFI. Nella cartografia del Progetto IFFI non è indicata la presenza di dissesti in stato quiescente e/o attivo.



**Inquadramento morfologico da immagine satellitare radar SRTM**

#### 4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Durante il Pliocene la tettonica estensionale, legata all'apertura del Mar Tirreno, causò la trasgressione marina; in quel periodo il Monte Cetona si presentava come un'isola allungata separata da un mare piuttosto profondo dall'area attualmente occupata dall'Umbria. (Checconi, 2004)

I sedimenti costieri che bordano l'asse morfologico del Monte Cetona sono costituiti principalmente da conglomerati e arenarie, questi formano il basamento dei sedimenti alluvionali recenti; alla fine della fase marina pliocenica fecero seguito accentuati fenomeni di sedimentazione fluvio-lacustre che separarono il Trasimeno dalla valle, solcata da un fiume dal deflusso incerto verso il Tevere: il *Clanis*.

Osservazioni geologiche in sito, hanno messo in evidenza che l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di depositi Sabbiosi Pliocenici.

Nello stretto contesto edificatorio non sono presenti lineamenti tettonici o famiglie di faglie legate a tettonica recente e/o attiva.

Durante la campagna geognostica è stato rilevato uno spessore di circa 1,2m di terreno rimaneggiato a contatto con alternanze di depositi sabbio limosi pliocenici e argillo sabbiosi.



## 5 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

L'area di studio si trova all'interno del bacino imbrifero della Val di Chiana, che presenta un pattern di tipo dendritico ed è caratterizzato da valori di portata medi, mentre le caratteristiche idrografiche della zona sono individuabili per la presenza di fossi/canali utilizzati per scopi agronomici e per regolarizzare il deflusso idrico dell'area. La densità di drenaggio risulta essere elevata a causa delle regimazioni idrauliche.

Nelle aree collinari sono presenti impluvi a carattere stagionale, che convogliano le acque meteoriche di ruscellamento verso l'area valliva.

L'ipotizzata circolazione idrica ipogea, vista la presenza di sedimenti con forte contrasto di permeabilità, si imposta a contatto tra le litologie a più alta permeabilità le Sabbie grossolane/Ghiaie e quelle che generano una barriera orizzontale di permeabilità cioè le Limi/Argille.

La presenza di queste strutture sedimentarie lenticolari forma un sistema idrogeologico composto da più falde sospese "multifalda".

Nell'area oggetto di studio la regimazione delle acque meteoriche è tenuta in PESSIMO stato di funzionalità e servizio, al fine di ottimizzare l'efficienza di smaltimento delle acque di corrivazione, evitando fenomeni di concentrazione di liquidi superficiali, si prescrive di ottimizzare il sistema di canalizzazione delle acque di corrivazione superficiale (canalette e/o fossi drenanti dall'adeguata sezione idraulica).

Si consiglia di migliorare il drenaggio idrico superficiale dell'area di monte e mantenere in corretto stato di manutenzione e funzionamento il drenaggio retro-muro.

L'area di progetto risulta appartenere alle zone a **VINCOLO NULLO** della carta delle aree sensibili del PTCP.



## 6 – ANALISI SISMICA

Al fine di redigere la cartografia MOPS e quindi effettuare lo studio di Microzonazione Sismica di livello 1 per l'area oggetto d'intervento è stato eseguito uno studio del rumore sismico spettrale HVSR.

### REPORT INDAGINE SISMICA HVSR

La tecnica HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratios*) è basata sulla misura dei rapporti medi fra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali e verticale del rumore sismico ambientale.

Le frequenze di risonanza corrispondono ai massimi della funzione che rappresenta rapporti spettrali medi in funzione della frequenza (funzione  $H/V$ ). L'ampiezza di questi massimi è proporzionale (anche se non linearmente) all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura.

La misura della funzione  $H/V$  richiede l'acquisizione del rumore sismico ambientale in un punto per tempi dell'ordine di diverse decine di minuti. Questa durata ha lo scopo di garantire la misura del campo di rumore generato da una molteplicità di sorgenti dalle diverse direzioni dello spazio. La misura va effettuata utilizzando un sistema di acquisizione tri-direzionale caratterizzato da sufficiente sensibilità. I dati raccolti vanno analizzati per determinare i rapporti medi fra le componenti spettrali del rumore misurate sul piano orizzontale e verticale. A questo scopo, la serie di rumore ambientale viene suddivisa in segmenti di durata simile (tipicamente qualche decina di secondi) per ciascuna delle quali viene determinato lo spettro del moto. Dopo un opportuno lisciamento, le ordinate spettrali del moto sul piano orizzontale, ottenuto mediando opportunamente i valori ottenuti nelle due direzioni principali, vengono divise per quelle ottenute nella direzione verticale. L'andamento dei rapporti spettrali viene ottenuto mediando i valori ottenuti per le diverse finestre temporali considerate. Per definire la qualità delle misure vengono anche valutate le variazioni temporali e azimutali dei rapporti spettrali nel corso della sessione di misura.

## Dati generali – HVSR 1

Committente: AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA IL SERRAGLIO

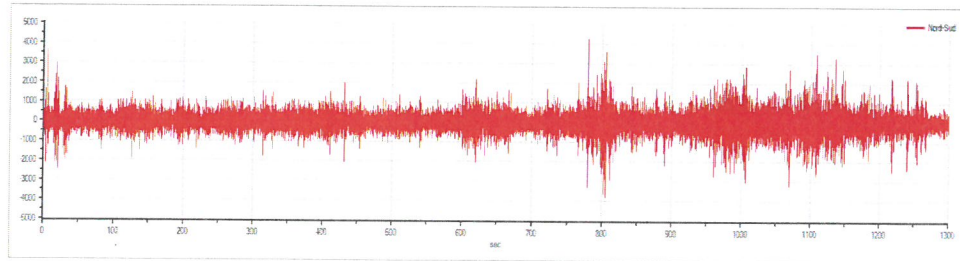


### Tracce in input

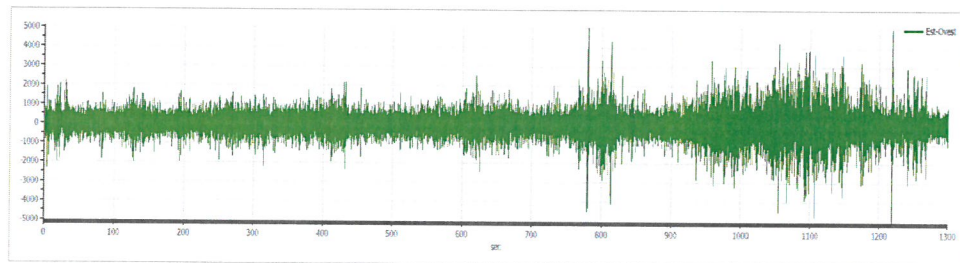
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

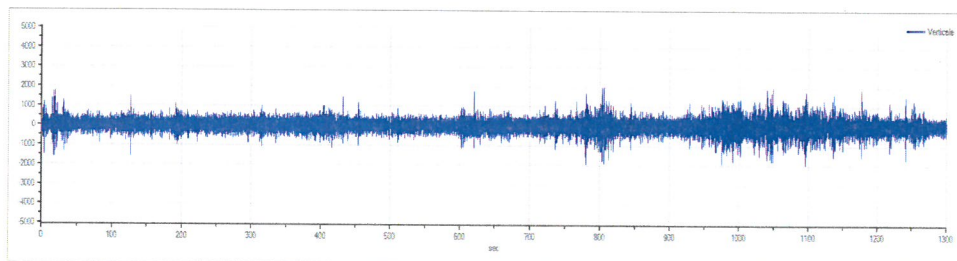
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale



## Finestre selezionate

### Finestre selezionate

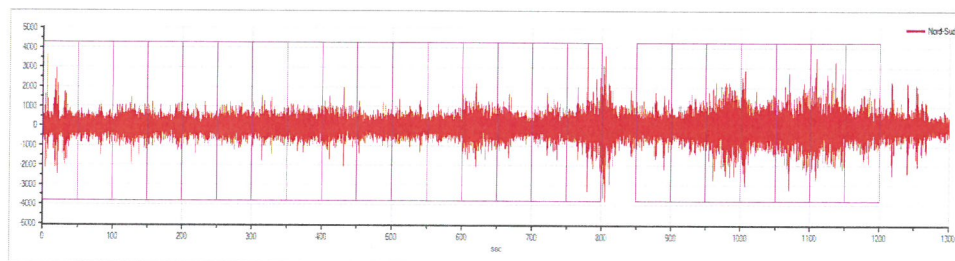
#### Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 23  
Numero finestre incluse nel calcolo: 23  
Dimensione temporale finestre: 50.000 s  
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale  
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

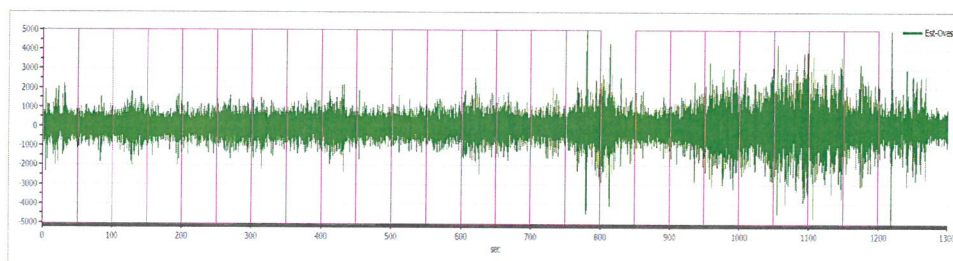
#### Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	50	Inclusa
2	50	100	Inclusa
3	100	150	Inclusa
4	150	200	Inclusa
5	200	250	Inclusa
6	250	300	Inclusa
7	300	350	Inclusa
8	350	400	Inclusa
9	400	450	Inclusa
10	450	500	Inclusa
11	500	550	Inclusa
12	550	600	Inclusa
13	600	650	Inclusa
14	650	700	Inclusa
15	700	750	Inclusa
16	750	800	Inclusa
17	850	900	Inclusa
18	900	950	Inclusa
19	950	1000	Inclusa
20	1000	1050	Inclusa
21	1050	1100	Inclusa
22	1100	1150	Inclusa
23	1150	1200	Inclusa

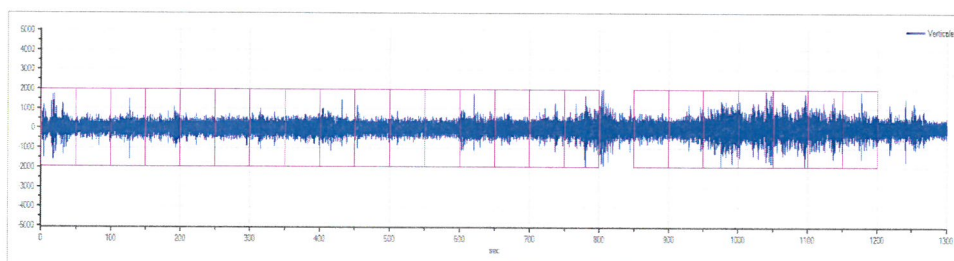
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

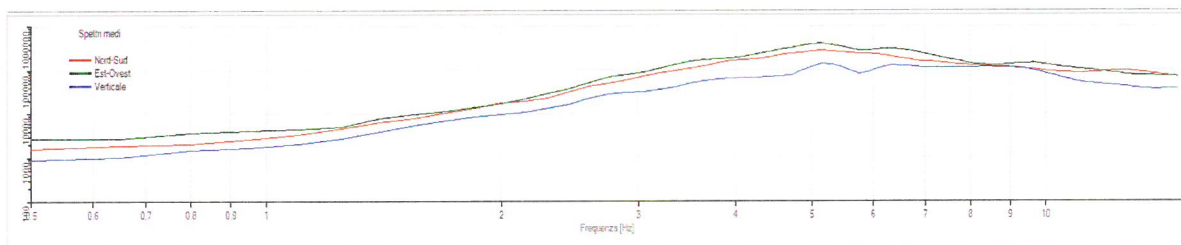


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

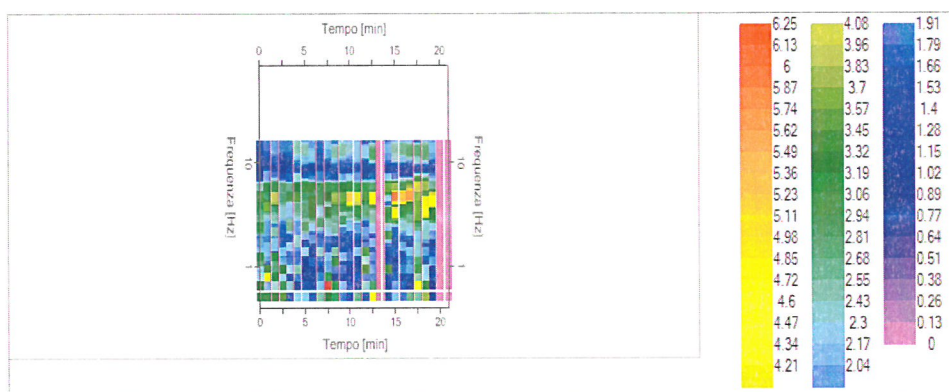


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

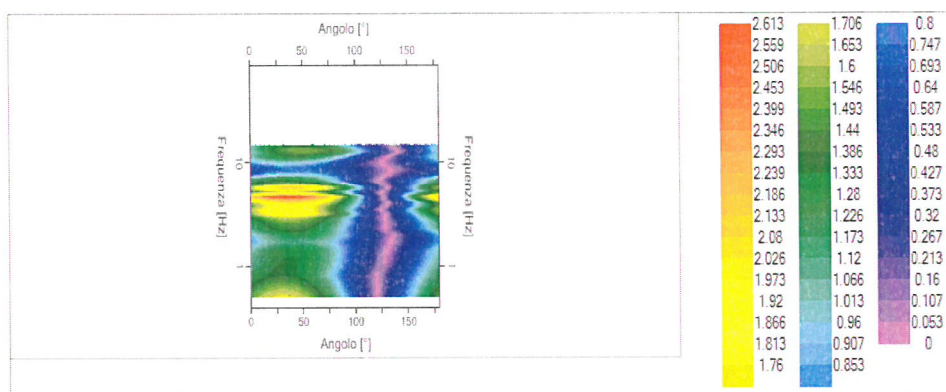
## GRAFICI DEGLI SPETTRI



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri



## Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

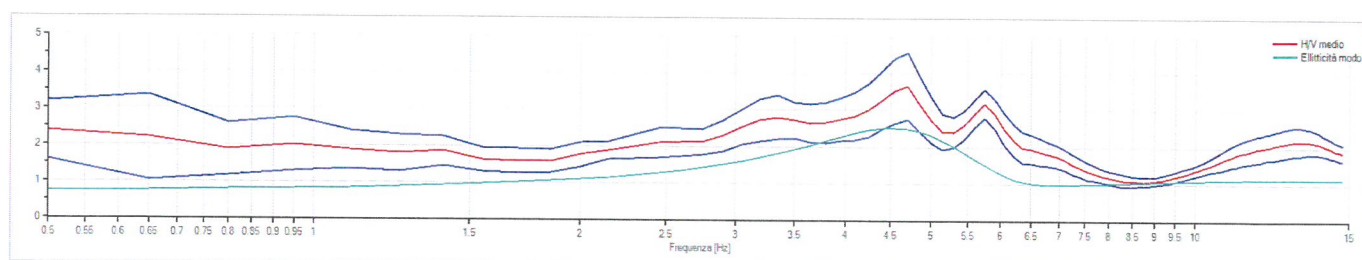
Frequenza massima: 15.00 Hz  
 Frequenza minima: 0.50 Hz  
 Passo frequenze: 0.15 Hz  
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale  
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %  
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

### Risultati

Frequenza del picco del rapporto H/V: 4.70 Hz  $\pm$ 0.25 Hz

L'indagine ha evidenziato forti contrasti d'impedenza sismica nei primi 30m.

GRAFICO RAPPORTO SPETTRALE H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

	<b>Verifica</b>	<b>Esito</b>
$f_0 > 10/l_w$		Ok
$n_c(f_0) > 200$		Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$ .		Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$ .		Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$		Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$		Ok
$A_0 > 2$		Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$		Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$		Ok

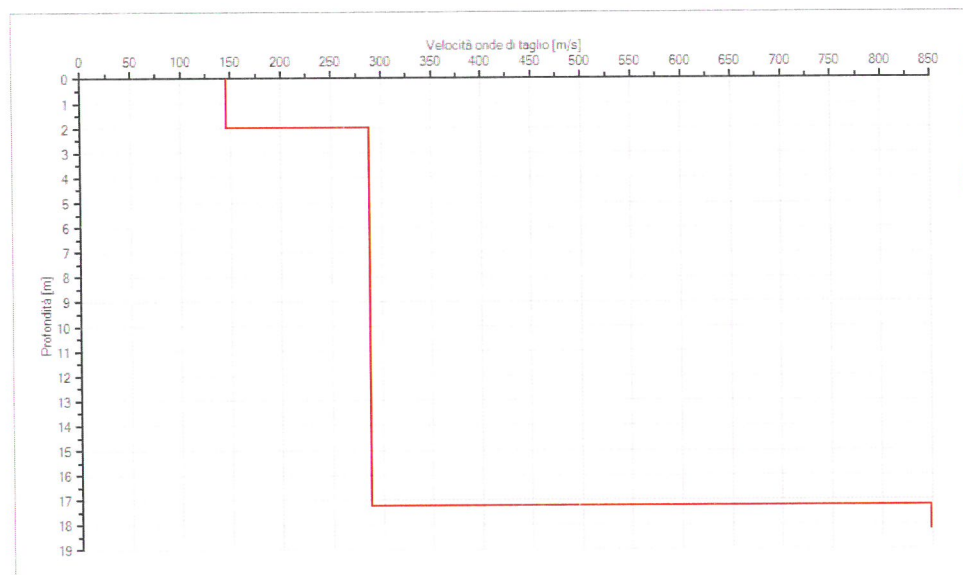
## Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3  
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 4.55 Hz  
 Valore di disadattamento: 0.23  
 Valore Vs30: 367.29 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	2	18	0.2	146
2	2	15.25	18	0.2	288
3	17.25	1	22	0.3	848



Profilo delle velocità delle onde di taglio.

## **7 – STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE**

In considerazione dell'assenza della falda permanente nei primi 15m la verifica a liquefazione può essere omessa.

## **8 – ANALISI CARTOGRAFICA**

### **8.1 – CARTA GEOLOGICA**

L'area risulta coperta da cartografia geologica regionale alla scala 1:10.000, è stata utilizzata come base dello studio geologico tale elaborazione.

*L'area in esame è posta in una zona caratterizzata dalla presenza di litologie plioceniche sabbiose.*

### **8.2 – CARTA GEOMORFOLOGICA**

E' stato tenuto conto di eventuali e specifici indirizzi tecnici dettati dalla pianificazione di bacino, sono analizzati le forme ed i processi geomorfologici legati alla dinamica di versante ed alla dinamica fluviale valutandone il relativo stato di attività:

- attivo (qualora siano presenti evidenze morfologiche di movimento che, non avendo esaurito la loro evoluzione, possono considerarsi recenti, riattivabili nel breve periodo con frequenza e/o con carattere stagionale);
- quiescente (qualora siano presenti evidenze morfologiche che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno la possibilità di riattivarsi);
- inattivo (qualora gli elementi morfologici siano riconducibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali o non presentino condizioni di riattivazione o di evoluzione).

Nelle zone di versante sono stati in particolare approfonditi gli aspetti relativi ai fenomeni franosi.

Per ogni frana, nel seguente studio non sono presenti, è stata evidenziata la zona di distacco, la zona di scorrimento (visibile o ipotizzata) e la zona di accumulo (se presente).

Nelle zone di pianura sono in particolare approfonditi gli aspetti legati alle forme di erosione e di accumulo fluviale, lacustre, marino, eolico.



Per quanto riguarda l'ambiente fluviale, sono evidenziati anche gli elementi antropici quali le opere di difesa idraulica, in quanto elementi in interazione diretta con la dinamica d'alveo.

In particolare è stato considerato per i movimenti morfologici: per le frane a cinematica lenta come gli scorrimenti, gli scorrimenti-colata e le colate lente, le aree di possibile evoluzione possono essere generalmente limitate alle immediate vicinanze delle frane stesse.

Per le frane a cinematica veloce (crolli, cadute massi, ribaltamenti, scivolamenti in roccia) le aree di possibile evoluzione possono comprendere le pareti rocciose o i tratti di versanti molto acclivi e le sottostanti aree di accumulo di detrito (coni detritici).

Per le frane a cinematica rapida (colate di detrito o di terra) le aree di possibile evoluzione possono coincidere con gli impluvi di ordine inferiore.

Per tutti i comuni classificati sismici, ad esclusione di quelli in zona 4, i dati esistenti devono consentire una caratterizzazione geomorfologica finalizzata alla redazione di studi e cartografie di MS livello 1, così come definite nelle ICMS e dalle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010.

*L'area oggetto di edificazione non risulta essere caratterizzata da particolari problematiche geomorfologiche, le seguenti considerazioni risultano valide per tutte le ipotesi progettuali.*

### **8.3 – CARTA LITOTECNICA**

Per i terreni di copertura sono acquisite le informazioni relative allo spessore ed al grado di cementazione e/o di consistenza/addensamento, nonché le informazioni relative alle caratteristiche geotecniche per i casi più scadenti quali: le torbe, i terreni con consistenti disomogeneità verticali e laterali, i terreni granulari non addensati, i terreni argillosi soggetti a fenomeno di ritiro e rigonfiamento, i riporti e i riempimenti.

*L'area in esame risulta essere caratterizzata da depositi pliocenici sabbiosi, la natura litotecnica prevalente è granulare.*

#### **8.4 – CARTA IDROGEOLOGICA**

Con particolare riferimento alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, la ricostruzione dell'assetto idrogeologico (assetto strutturale e stratigrafico) è finalizzata all'individuazione dei corpi idrici sotterranei, alla definizione della loro configurazione, degli schemi della circolazione idrica sotterranea, delle eventuali interconnessioni tra acquiferi limitrofi e acque superficiali. A tal fine, possono essere utilizzati gli elementi presenti nel PIT, negli altri atti di pianificazione regionale, nonché i dati e gli elementi elaborati dalle Autorità di bacino competenti per territorio o dalle amministrazioni provinciali nell'ambito delle specifiche competenze. La ricostruzione è effettuata in maniera commisurata al grado di approfondimento ritenuto necessario ed alle caratteristiche idrogeologiche della parte di territorio studiata. Sono inoltre indicati gli eventuali disequilibri in atto anche conseguenti ad azioni antropiche sulla risorsa (subsidenza, modifiche morfologiche quali scavi o sbancamenti), nonché le potenziali situazioni di criticità (acquiferi di subalveo, zone di ricarica degli acquiferi).

*L'area in esame risulta essere caratterizzata da litotipi con media permeabilità primaria, le seguenti considerazioni risultano valide per tutte le ipotesi progettuali.*

#### **8.5 – CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

La cartografia è stata definita secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare sono stati indicati 4 livelli di pericolosità, la seguente definizione è stata ricavata basandosi sulle carte della pericolosità idraulica del Piano Strutturale.

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr < 30$  anni.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr < 500$ anni.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni



b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

*In base alla cartografia vigente la zona rientra a pericolosità idraulica 1 P.I. 1.*

### **8.6 – CARTA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA**

La cartografia è stata definita secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare sono stati indicati 4 livelli di pericolosità:

**Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

**Pericolosità geologica elevata (G.3):** aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

**Pericolosità geologica media (G.2):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

**Pericolosità geologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

*L'area di edificazione, tenendo presente il rilevamento eseguito, non risulta essere direttamente affetta da problematiche di carattere geologico, la relativa pericolosità risulta essere G2. I valori di pericolosità risultano essere uguali per tutte le ipotesi progettuali.*

### **8.7 – CARTA DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE**

Sono evidenziate le aree che presentano situazioni sulle quali porre attenzione al fine di non generare squilibri idrogeologici.

Particolare attenzione è posta anche alla individuazione delle aree in cui la risorsa idrica è esposta o presenta un basso grado di protezione (falda libera in materiali permeabili e



prossima al piano campagna; aree di affioramento di terreni litoidi molto fratturati; aree interessate da acquiferi in materiali carbonatici a carsismo sviluppato).

*In considerazione dell'intervento previsto non si prevedono alterazioni della falda sotterranea.*

### **8.8 – CARTA EFFETTI SISMICI**

Gli elementi prioritari da evidenziare per la valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, sono quelli utili alle successive fasi di caratterizzazione sismica dei terreni e di parametrizzazione dinamica riferite alla realizzazione o verifica dell'edificato. A tal fine, oltre all'acquisizione di ogni informazione esistente finalizzata alla conoscenza del territorio sotto il profilo geologico e geomorfologico, risulta indispensabile acquisire tutti gli elementi per una ricostruzione e successiva rappresentazione del modello geologico-tecnico di sottosuolo, sia in termini di geometrie sepolte e di spessori delle litologie presenti, sia in termini di parametrizzazione dinamica del terreno principalmente in relazione alla misura diretta delle  $V_{sh}$  (velocità di propagazione delle onde di taglio polarizzate orizzontalmente), secondo le modalità e i criteri meglio specificati nelle Istruzioni tecniche regionali del Programma VEL. I comuni interessati dal Programma VEL (comuni a maggior rischio sismico tra quelli classificati in zona 2), fanno riferimento alle conoscenze acquisite nell'ambito di tale progetto.

*L'area in esame è formata da depositi sabbio limosi che possono generare in caso di sisma fenomeni di cedimento differenziale. Tali depositi in considerazione della granulometria eterogenea e dalle caratteristiche geotecniche non sono soggetti a fenomeni di liquefazione.*

### **8.9 – CARTA GEOLOGICA-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA**

Si precisa che tale cartografia deriva essenzialmente da una revisione a scala di dettaglio delle cartografie geologiche e geomorfologiche esistenti unitamente a tutti i dati litologici, stratigrafici e litotecnici acquisiti. Nell'ambito di tale revisione particolare attenzione è stata posta nella mappatura dei depositi di copertura (con particolare riferimento a quelli con spessore maggiore di 3m), nella ricostruzione dettagliata di tutte le forme geomorfologiche, dei fenomeni gravitativi di versante e/o delle aree instabili e

nell'individuazione del substrato roccioso mediante l'identificazione degli affioramenti significativi.

*L'area di progetto è formata da depositi prevalentemente sabbiosi e limo sabbiosi.*

### **8.10 – CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI**

Tale elaborato, in scala 1:10.000, è stato realizzato a partire dalle misure speditive di rumore ambientale mediante tecnica a stazione singola (HVSr sulle vibrazioni ambientali o se disponibili da registrazioni di terremoti). Per ogni prova è stato riportato nei capitoli precedenti lo spettro, il valore  $f_0$  del picco fondamentale e di eventuali picchi secondari. Per le modalità di realizzazione delle prove e la definizione delle classi di affidabilità dello studio per il controllo sulla qualità dei dati acquisiti si fa riferimento allo studio redatto da: "Albarelo et alii – Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola". Sulla scorta delle misure di frequenza effettuate, è stata realizzata la cartografia della distribuzione delle frequenze naturali dei terreni. Nella cartografia, è stata riportata l'ubicazione di tutti i punti con i valori della frequenza fondamentale ( $f_0$ ), è stato suddiviso il territorio in base a classi di frequenza allo scopo di distinguere qualitativamente aree caratterizzate da assenza di fenomeni di risonanza significativi (per esempio con nessun massimo relativo significativo di  $f_0$  nell'intervallo 0,1-10Hz) da aree caratterizzate dalla presenza di fenomeni di risonanza, distinguendo almeno tra spessori attesi compresi tra 30 e 10m (indicativamente  $2\text{Hz} < f_0 < 8\text{Hz}$ ) e spessori minori di 10m (indicativamente con  $f_0 > 8$ ). Inoltre, sulla base della stima dell'ampiezza del picco fondamentale, è stato distinto, in via del tutto qualitativa, le zone caratterizzate da alti contrasti di impedenza ad aree caratterizzate da un minore contrasto.

*L'indagine HVSr ha evidenziato particolari picchi nei primi 30m, il picco massimo è stato rilevato alla frequenza di 4,7Hz con valore di H/V pari 3,6.*

### **8.11 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)**

La carta indicherà le aree suscettibili di eventuali problematiche a seguito di un evento sismico in modo tale da poter evidenziare le situazioni di criticità sulle quali porre attenzione al fine di effettuare una corretta pianificazione da disciplinare in maniera specifica nel regolamento urbanistico in funzione della destinazione d'uso prevista seguendo i medesimi criteri di cui al regolamento regionale 26R.



*L'area è posta in una zona caratterizzata dalla presenza di depositi sabbiosi e limosi a contatto su formazioni litoidi a profondità inferiore a circa 20m.*

### **8.12 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE**

In generale, la sintesi di tutte le informazioni derivanti dallo studio di MS di livello 1, deve consentire di valutare le condizioni di pericolosità sismica dei centri urbani studiati secondo le seguenti graduazioni di pericolosità:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2;

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

**Pericolosità sismica locale media (S.2):** zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

*In considerazione della carta delle MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA e alle indagini sismiche eseguite è possibile affermare che la pericolosità sismica locale è*



pari a 3 (**P.S.3**), tale classe deriva dal fatto di aver rilevato con le indagini sismiche alti contrasti di impedenza ( $H/V$  superiore a 3) nei primi 30 m dal p.c.

### 8.13 – CARTA DELLA FATTIBILITÀ

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità:

**Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**Fattibilità condizionata (F3):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

**Fattibilità limitata (F4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In considerazione dei livelli di pericolosità accertati si definiscono le seguenti fattibilità suddivise per problematiche:

INTERVENTO	FATTIBILITÀ		
	GEOLOGICA	SISMICA	IDRAULICA
EDIFICI	II	III	I

In considerazione del livello di fattibilità accertata per il progetto esecutivo si prescrive l'esecuzione di idonee indagini geognostiche ottemperanti alla relativa classe d'indagine prevista nella normativa 36/R/2009 e la redazione di una relazione geologica e geotecnica. In considerazione della Fattibilità Sismica pari a 3 prodotta da zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, si **PRESCRIVE** per il progetto

esecutivo una campagna di indagini geofisica e geotecniche che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.

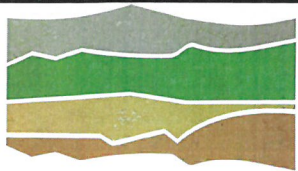
## 9 – CONCLUSIONI

<b>CONCLUSIONI RELAZIONE GEOLOGICA</b>	
<b>MODELLO GEOLOGICO</b>	Formazioni Plioceniche
<b>DISSESTI GEOMORFOLOGICI</b>	Non sono presenti gravi lineamenti di dissesto geomorfologico attivo e/o quiescente
<b>MODELLO GEOLOGICO-STRUTTURALE</b>	Non sono presenti lineamenti tettonici e/o strutture sepolte legate a tettonica attiva
<b>FALDA</b>	Livello statico a profondità maggiore di 20m
<b>Sulle base delle informazioni raccolte si può asserire che non esistono controindicazioni alla realizzazione dell'intervento.</b>	
<b>Nel caso durante i lavori si riscontrassero situazioni anomale o comunque non previste nel presente elaborato sarà necessaria una nuova visione dell'area per suggerire gli interventi appropriati.</b>	

<b>RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - CONCLUSIONI</b>			
INTERVENTO	FATTIBILITÀ		
	GEOMORFOLOGICA	SISMICA	IDRAULICA
<b>EDIFICI</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>I</b>
<p>In considerazione del livello di fattibilità accertata per il progetto esecutivo si prescrive l'esecuzione di idonee indagini geognostiche ottemperanti alla relativa classe d'indagine prevista nella normativa 36/R/2009 e la redazione di una relazione geologica e geotecnica.</p> <p>In considerazione della Fattibilità Sismica pari a 3 prodotta da zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, si <b>PRESCRIVE</b> per il progetto esecutivo una campagna di indagini geofisiche e geotecniche che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.</p>			

# ALLEGATI





DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

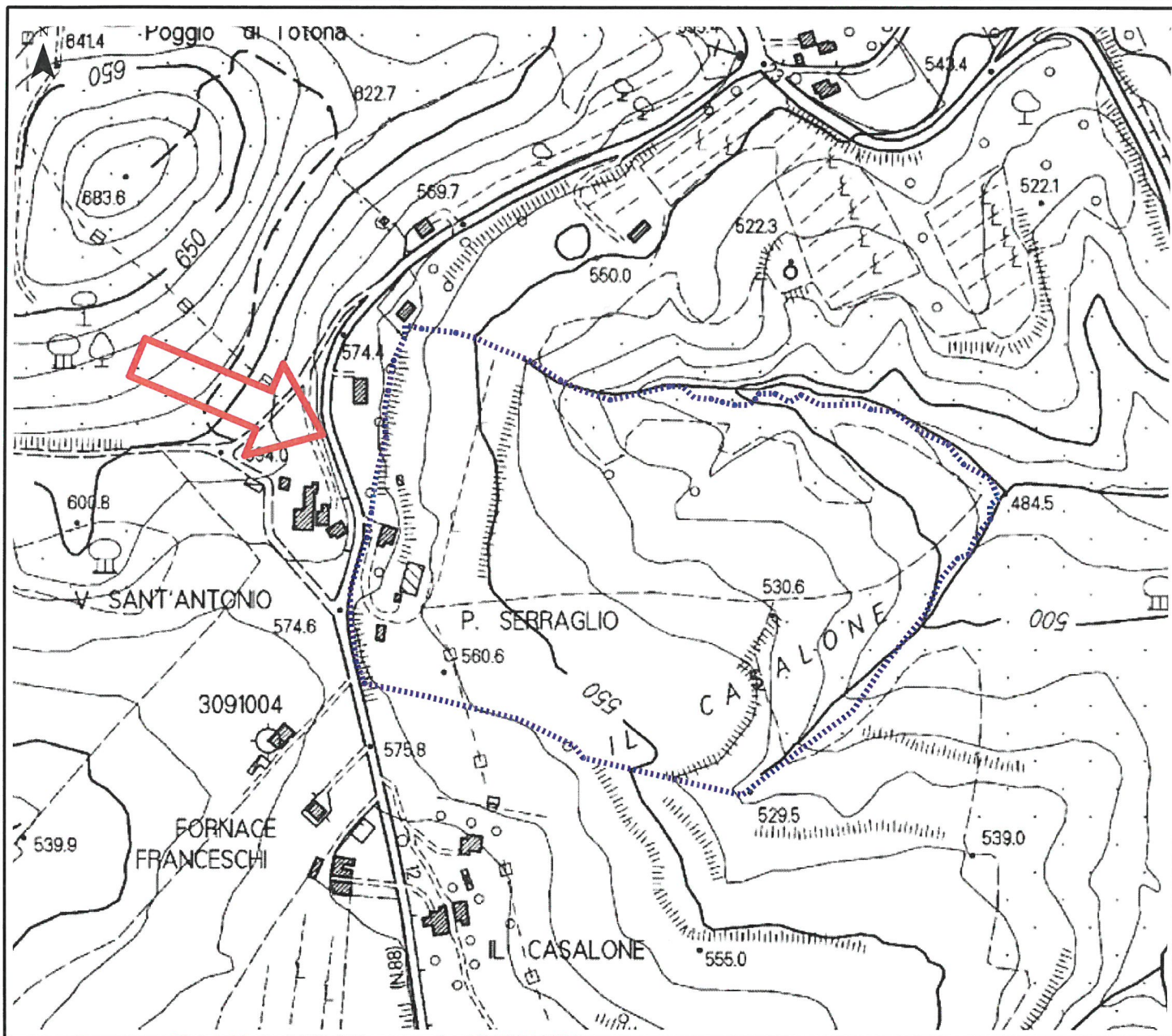
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

TAVOLA: I **TEMATICA: Inquadramento generale**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

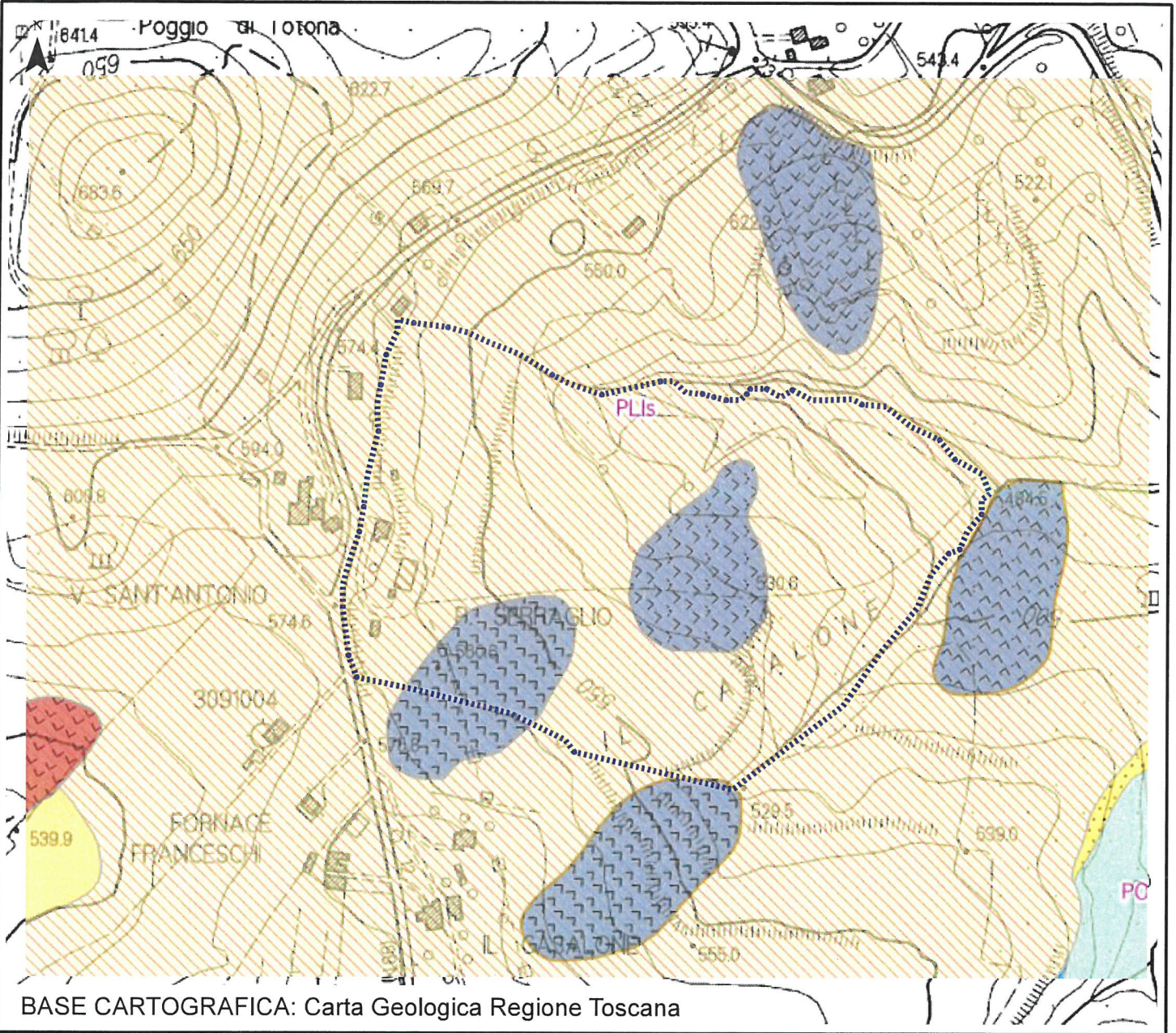
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA:II TEMATICA:Carta Geologica**

SCALA: 1:5.000



BASE CARTOGRAFICA: Carta Geologica Regione Toscana

**LEGENDA:**



Area di Studio

PLI PLIs



Sabbie e arenarie gialle. (Sabbie di San Vivaldo, F.ne di San Dalmazio p.p., F.ne di Villamagna p.p., Sabbie di Siena, Arenaria di Perolla, F.ne di Lustignano p.p., Sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA4 (SAS4) litofacies sabbiosa (livelli di microconglomerato, sabbie carbonatiche ricche in macrofossili e sabbie fini ricche di foraminiferi); sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA3 (SAS3) litofacies sabbiosa (sabbie giallastre da fini a grossolane debolmente cementate con fossili marini); sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA1 (SAS1) litofacies sabbiosa (sabbie giallastre da fini a grossolane a luoghi cementate); sistema Radicofani litofacies sabbiosa (sabbie e sabbie grossolane organizzate in strati da spessi a molto spessi). Sistema del Bacino di Siena sub sistema di Poggiali (F2) (sabbie di Podere Colombaio, Sabbie di Guardistallo, Formazione di Guardistallo, Argille e sabbie di Cerreto Guidi-Membro Sabbioso, Sistema di Riotorto) Zaniclano-Piaccenziano.



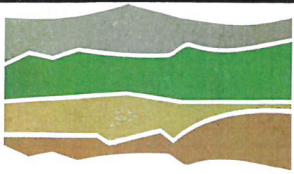
FAA

**ARGILLE AZZURRE**

Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere (FAA). (F.ne di Serrazzano p.p., Sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA4 litofacies argillosa (argilla siltosa marina grigiastra); sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA3 litofacies argillosa; sistema di Radicofani litofacies argillosa (argille siltose grigio-biancastre con fossili marini, Sistema di S. Agata, Formazione di Guardistallo-Litofacies Argillosa; Sistema di S. Angelo Scalo-Subsistema SA4; Argille e Sabbie di Potassa) Olistoliti di Scaglia Toscana (FAA1).  
Calcarei detritici organogeni costituiti prevalentemente da gusci di ostrredi (FAA1). (Argille e sabbie di Cerreto Guidi - Litofacies calcarea)  
Olistoliti derivanti in prevalenza dalle formazioni carbonatiche mesozoiche della successione toscana (FAAh)  
Alternanze di ciottolami, sabbie e limi argillosi (FAAg). (Sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA2 litofacies c, Sistema di Guardistallo (SGU); Sistema di Guardistallo-intercalazioni di livelli di sabbie e ciottolami)  
Argille con blocchi di calcari liguri (FAAaf). (Argille e Sabbie di Cerreto Guidi-Blocchi calcarei)  
Sabbie risedimentate (FAAae).  
Alternanze decimetriche e metriche di argille e sabbie risedimentate (FAAad).  
Olistostromi di materiale ligure (FAAcl).  
Argille sabbiose, limi e argille siltose con intercalazioni sabbiose con fossili marini (FAAb). (F.ne di Villamagna p.p., Argille azzurre p.p., Sistema S. Angelo Scalo - sub sistema SA1 (SAS1) litofacies argillosa, Sistema di Guardistallo, Formazione di Guardistallo-Litofacies Sabbiosa; Argille e Sabbie di Cerreto Guidi; Formazione di Villamagna; Sistema di Riotorto)







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

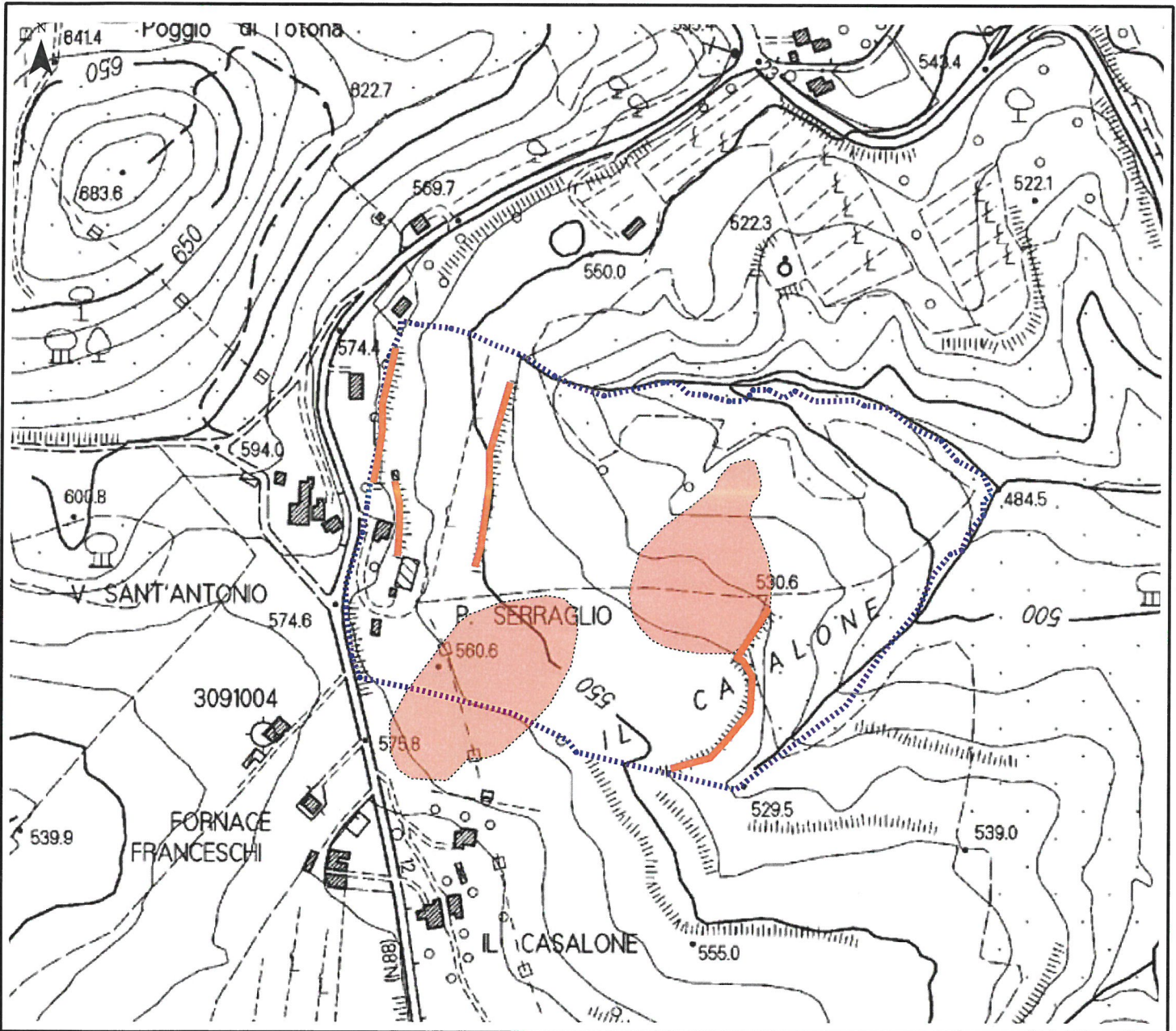
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: III TEMATICA: Carta Geomorfologica**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio



Corona inattiva



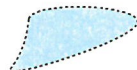
Scarpata Antropica



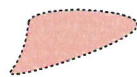
Orlo di Scarpata



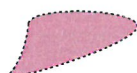
Soliflusso



Corpo di frana antica



Corpo di frana quiescente



Corpo di frana attiva







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

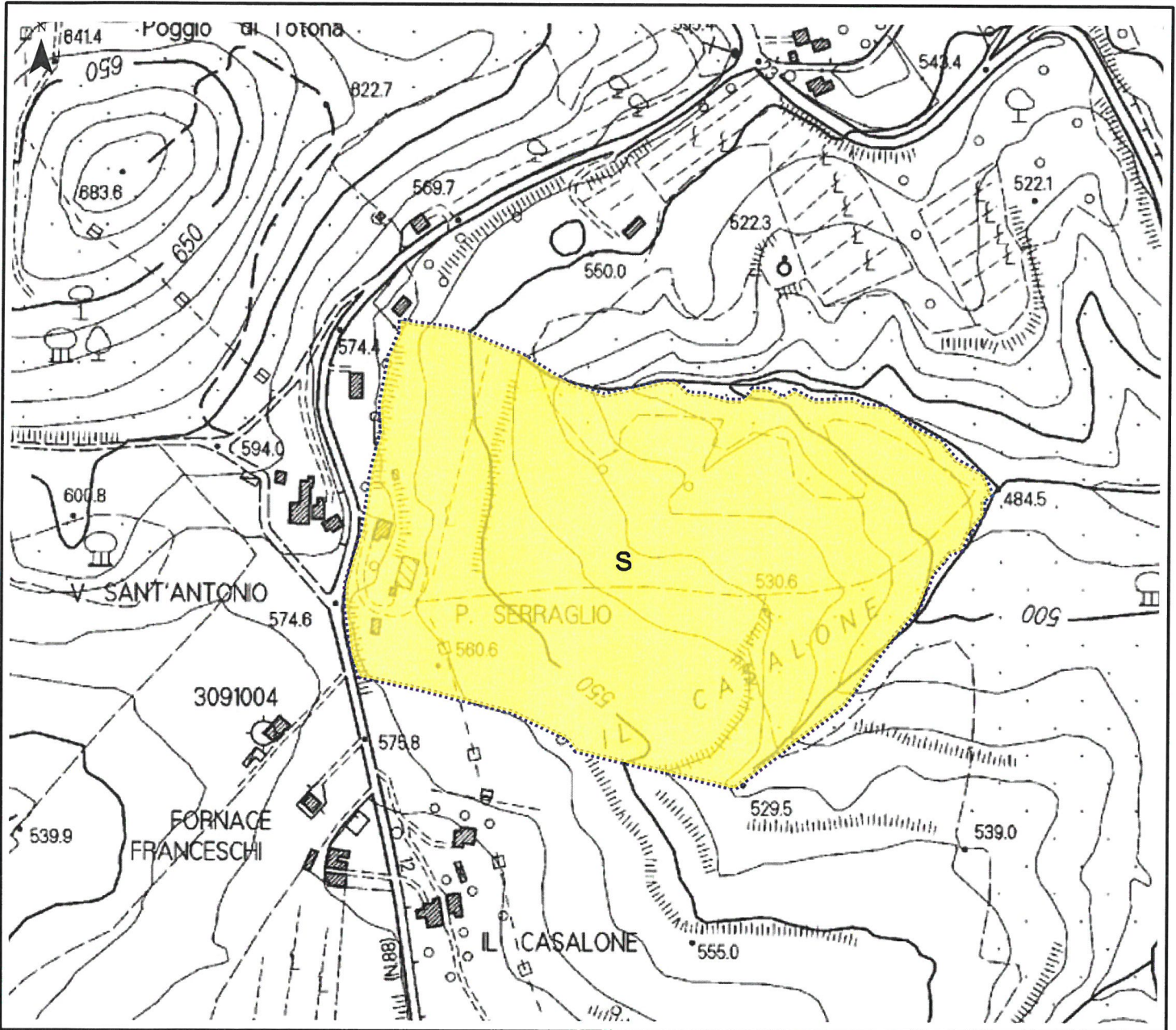
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: IV TEMATICA: Carta Litotecnica**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

ST

Successioni Litoidi Torbiditiche

Ms

Successioni Litoidi Calcareae

s

Depositi Sabbiosi

a

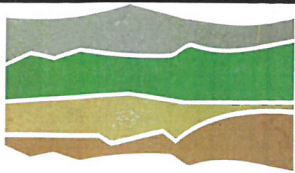
Depositi argillosi

Da

Depositi detritici organogeni con argille







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

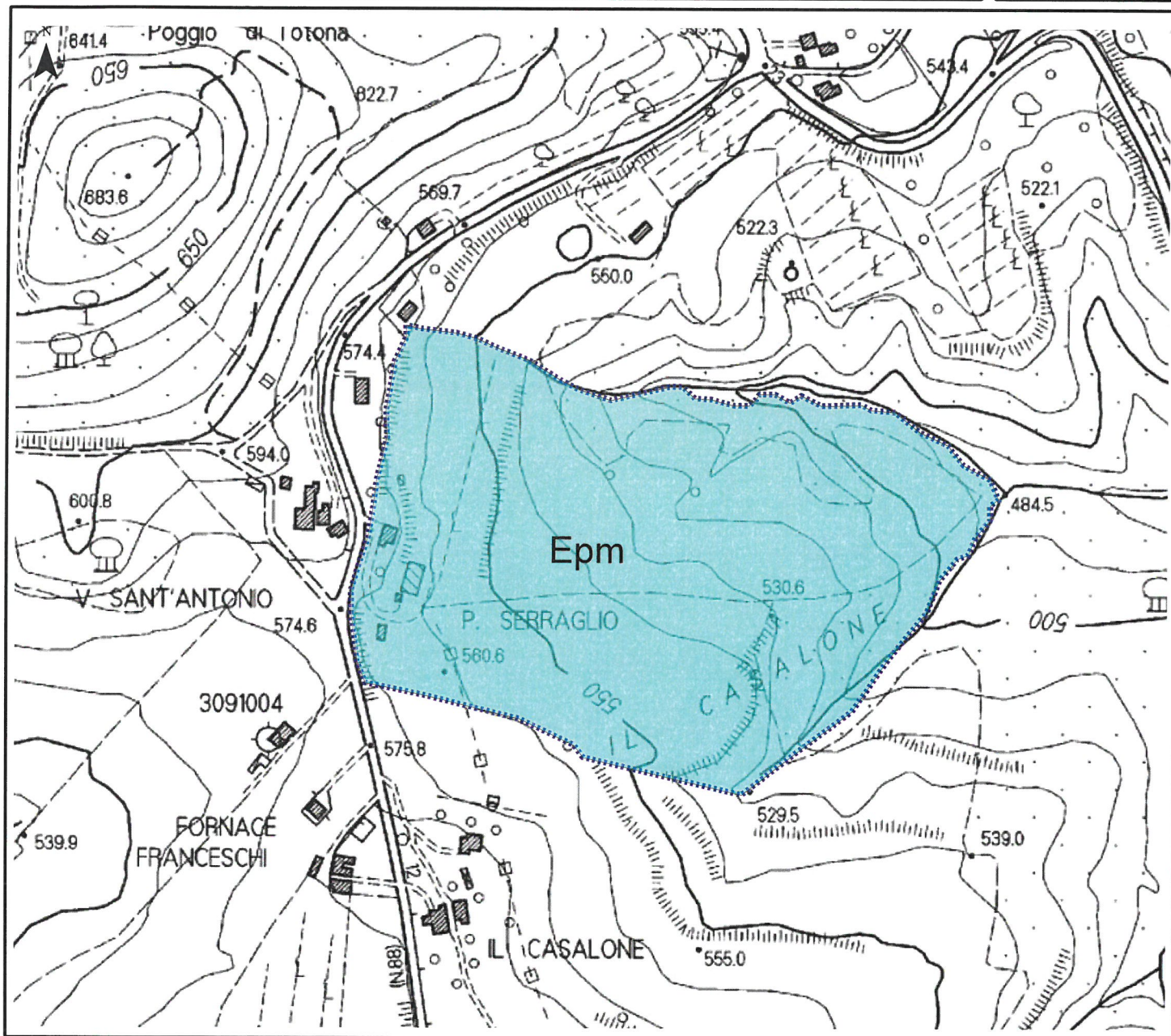
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: V** **TEMATICA: Carta Idrogeologica**

SCALA: 1:5.000



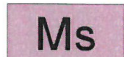
**LEGENDA:**



Area di Studio



Depositi Antropici



Ms Permeabilità secondaria – Bassa



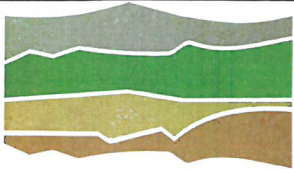
Epm Permeabilità primaria – media



Epe Permeabilità primaria – bassa







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

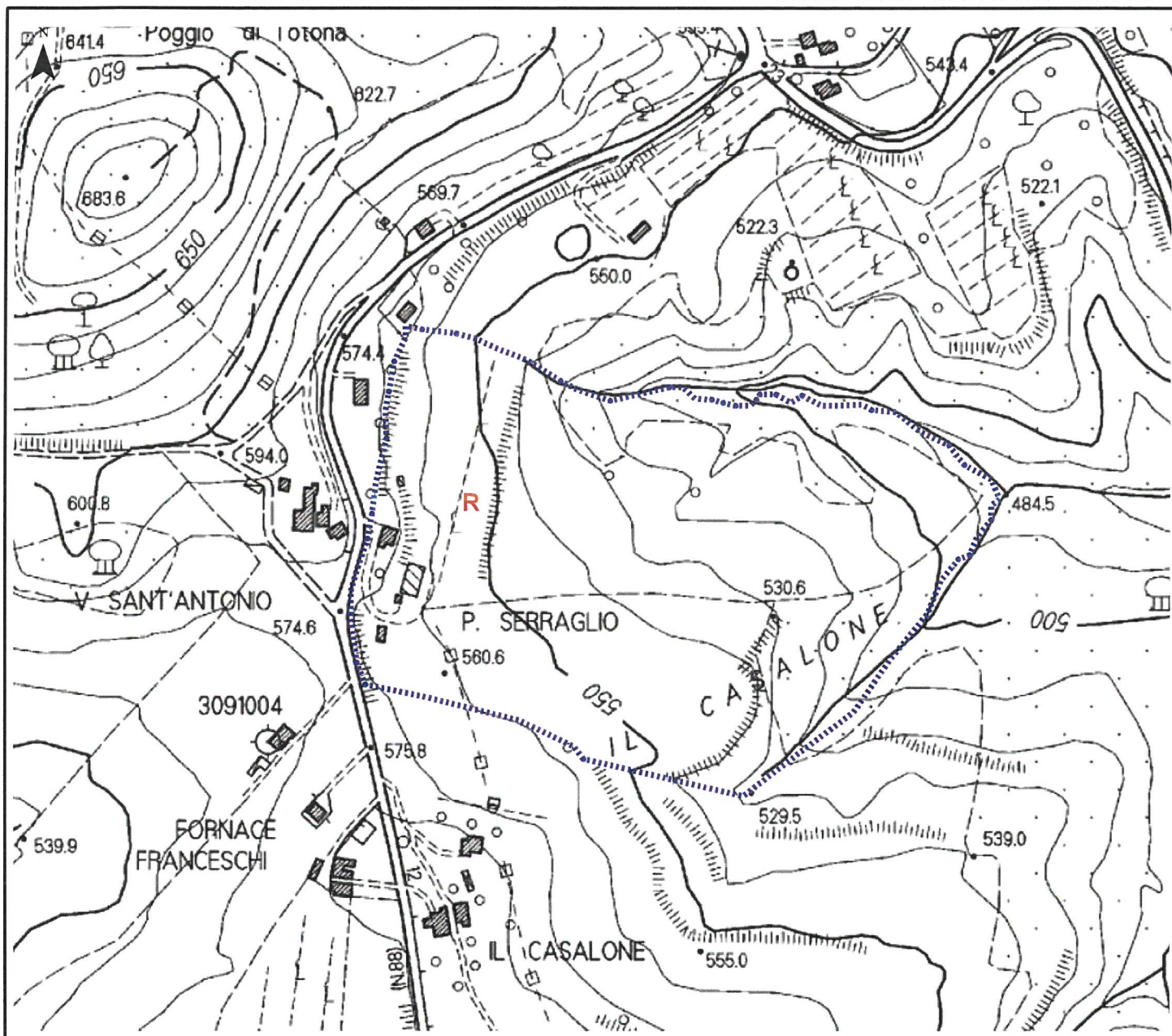
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: VI TEMATICA: Carta delle Indagini**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

DP Prova penetrometrica dinamica pesante

MASW Multichannel Analysis of Surface Waves

R Misura del rumore - HVSR

P Stratigrafia su affioramento







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

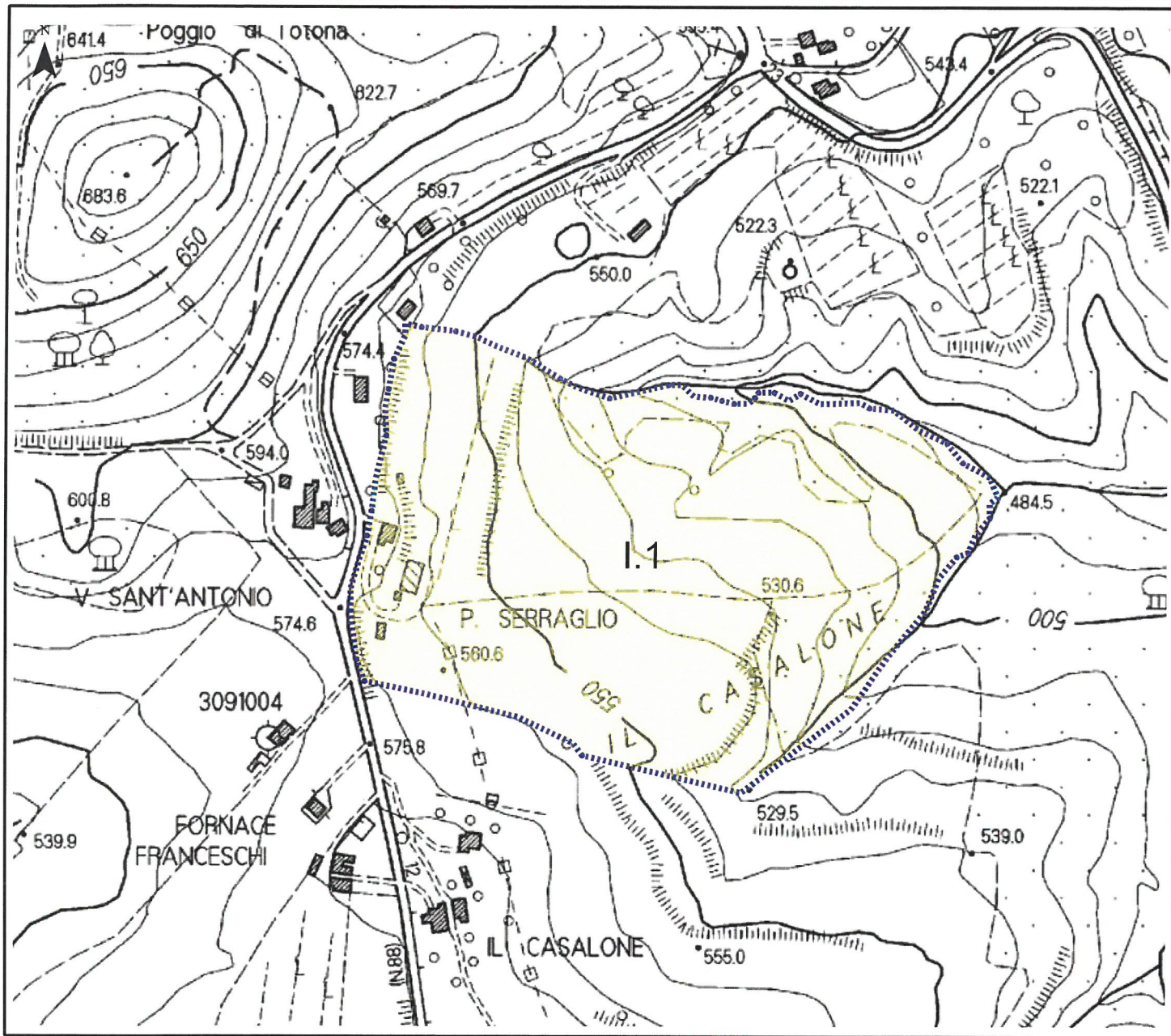
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA:VII TEMATICA:Carta Pericolosità Idraulica**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio



Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)



Pericolosità idraulica elevata (I.3)



Pericolosità idraulica media (I.2)



Pericolosità idraulica bassa (I.1)







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

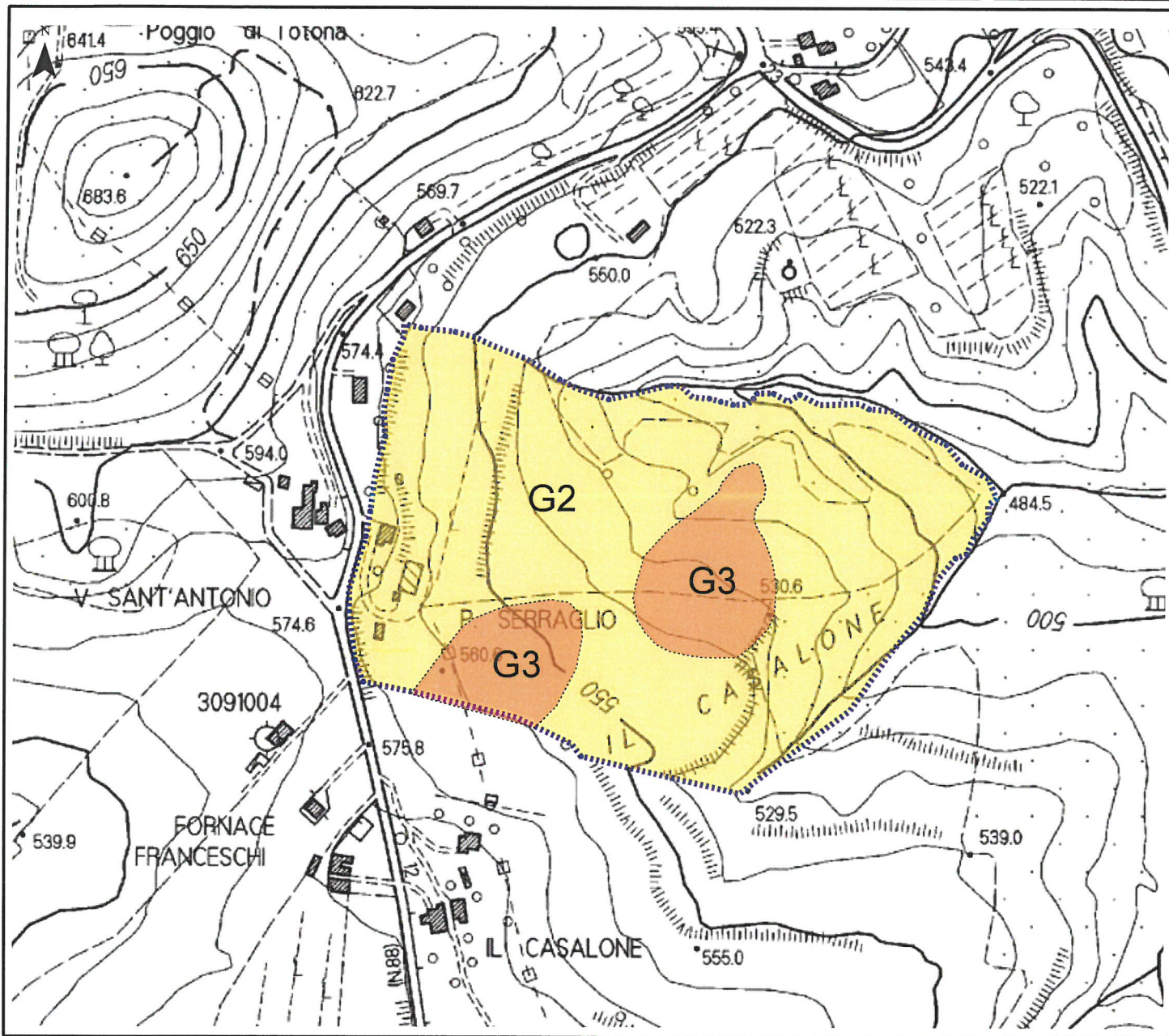
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: VIII TEMATICA: Carta Pericolosità Geomorfologica**





SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

-  Pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)
-  Pericolosità geomorfologica elevata (G.3)
-  Pericolosità geomorfologica media (G.2)
-  Pericolosità geomorfologica bassa (G.1)







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

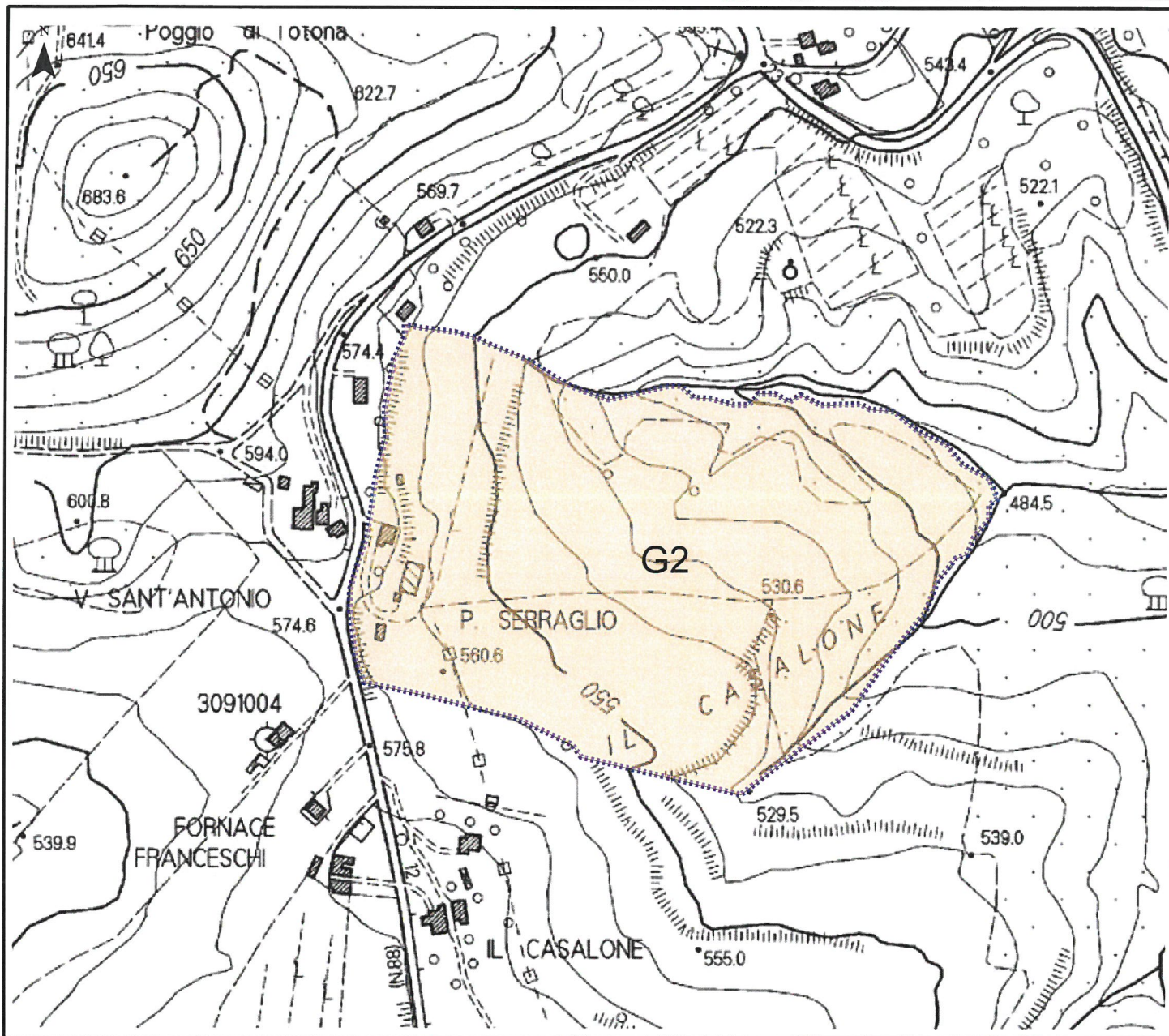
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA IX** TEMATICA: Carta Problematiche Idrogeologiche

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**

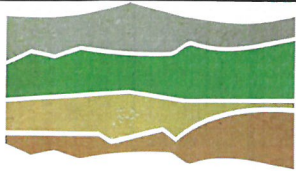


Area di Studio

- |  |    |                                       |
|--|----|---------------------------------------|
|  | G4 | Vulnerabilità Acquifero Molto Elevata |
|  | G3 | Vulnerabilità Acquifero Elevata       |
|  | G2 | Vulnerabilità Acquifero Media         |
|  | G1 | Vulnerabilità Acquifero Bassa         |







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

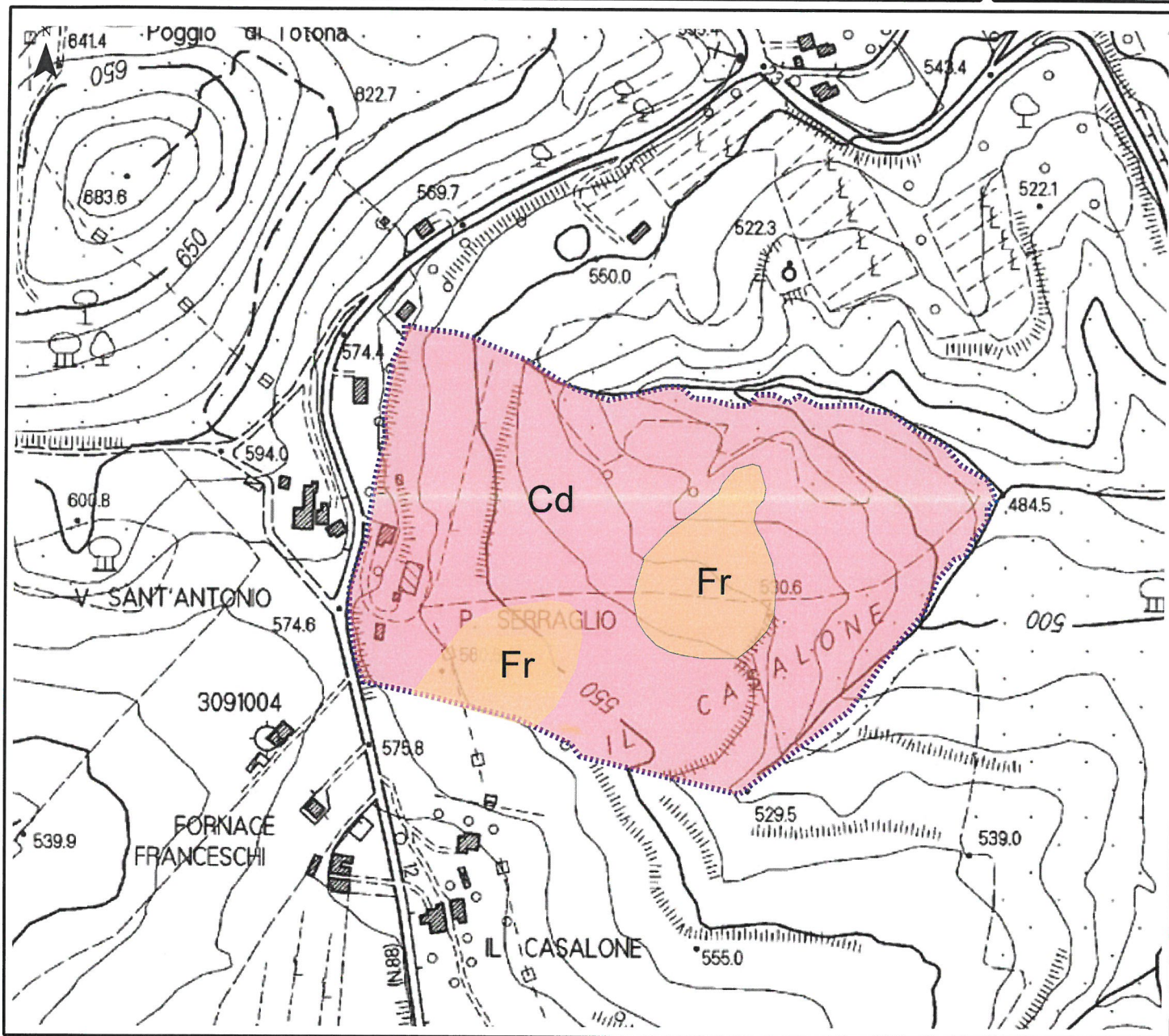
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

TAVOLA: X **TEMATICA: Carta Effetti Sismici**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

**M**

Amplificazione per effetto Morfologico

**Fr**

Instabilità dinamica per fenomeni franosi

**Cd**

Instabilità per Cedimenti differenziali

**Li**

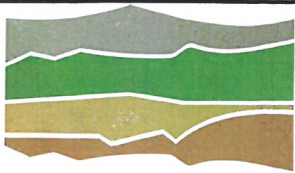
Instabilità per effetti di liquefazione

**d**

Terreni Argillosi







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

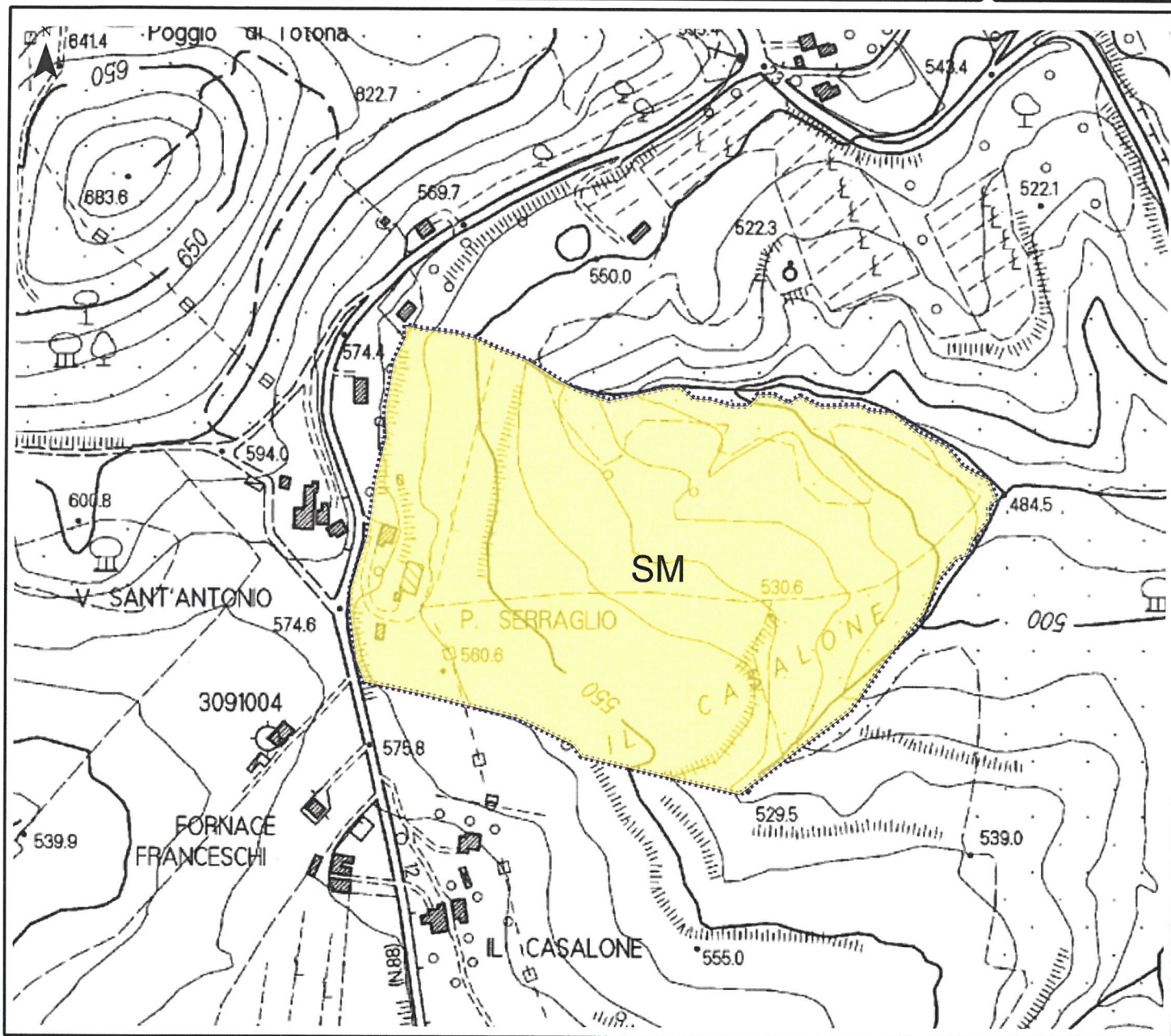
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: XI**    **TEMATICA: Carta Geologica-Tecnica**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio



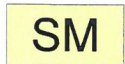
**LP**

Substrato geologico lapideo



**LPS**

Substrato geologico lapideo stratificato



**SM**

Sabbie limose, miscela di sabbia e limo

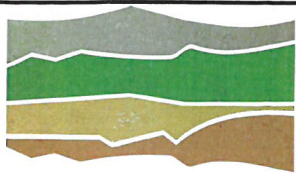


**MH**

Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

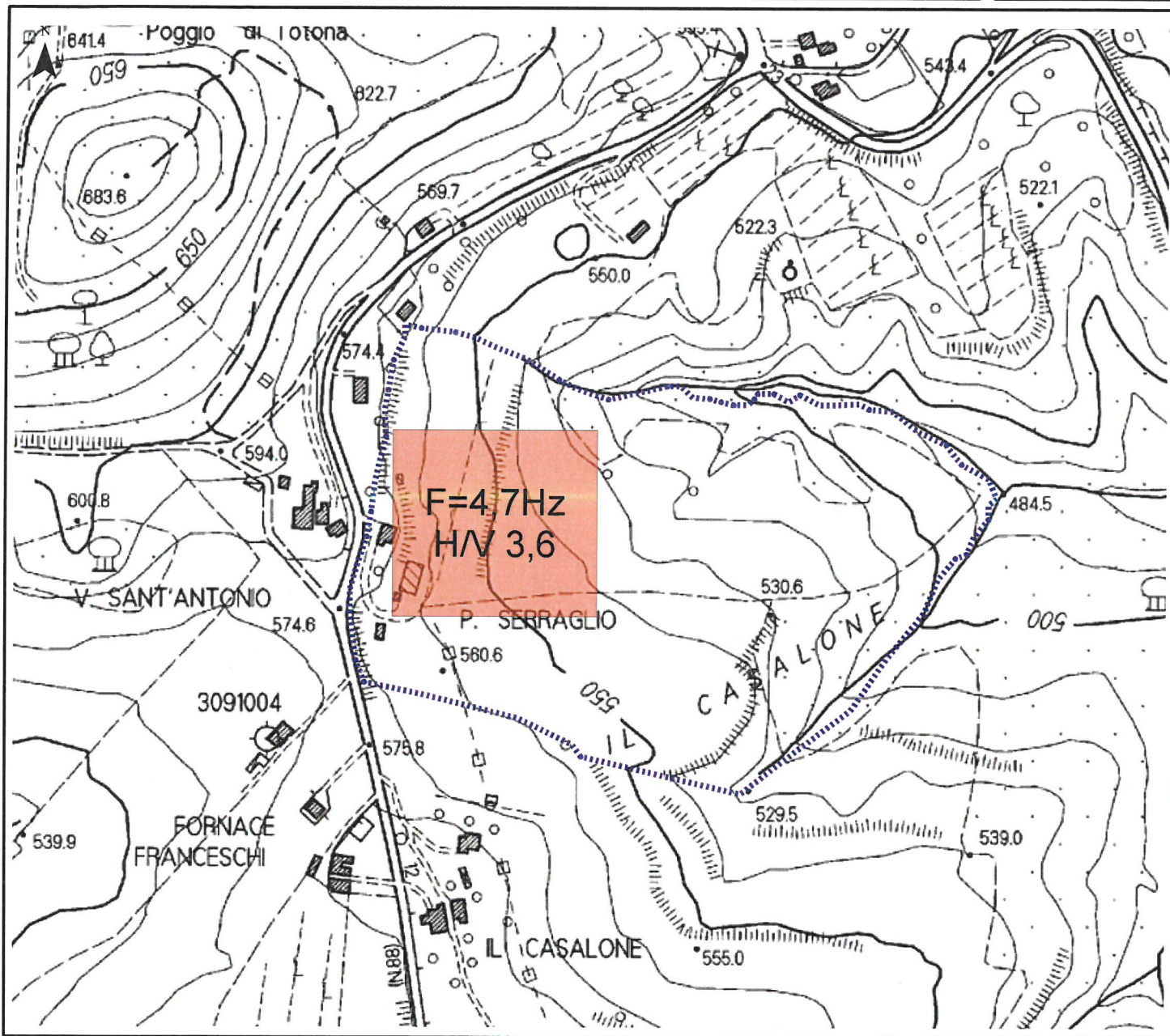
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: XII TEMATICA: Carta Frequenze Depositi**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

1

Area senza picchi significativi nell'intervallo  $F_0$  0,1-10Hz

2

Area con picchi significativi nell'intervallo  $F_0 < 2$ Hz

3

Area con picchi significativi nell'intervallo  $2\text{Hz} < F_0 < 8$ Hz

4

Area con picchi significativi nell'intervallo  $F_0 > 8$ Hz







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

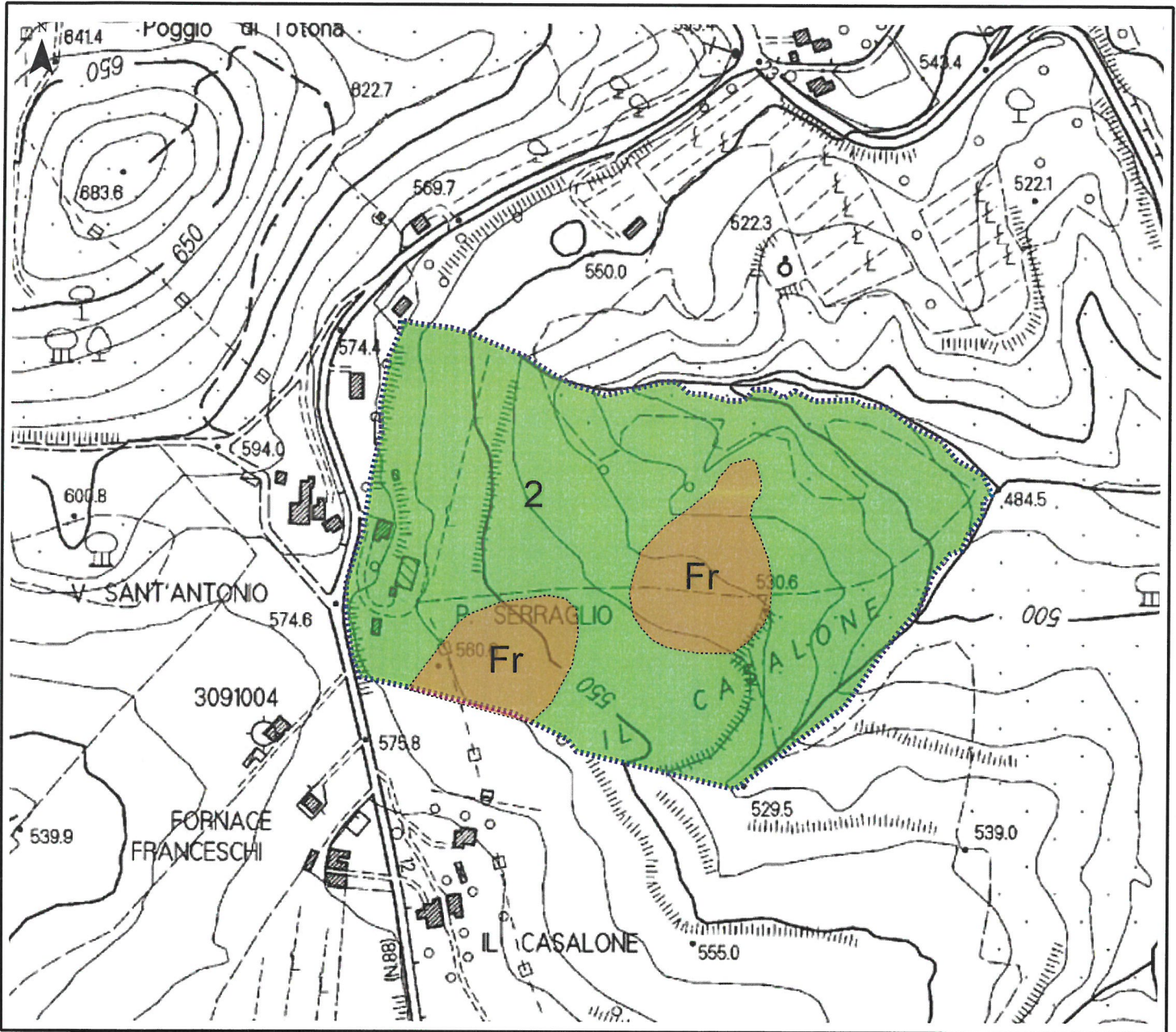
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: XIII TEMATICA: MOPS**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio



Terreno rimaneggiato/Vegetale

LPS

Substrato geologico lapideo stratificato

SM

Sabbie limose, miscela di sabbia e limo

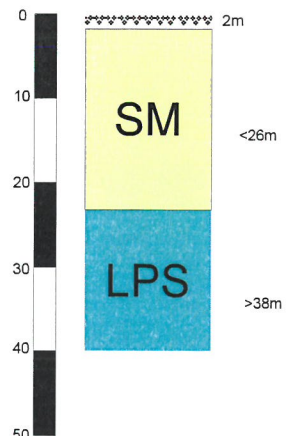
MH

Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici

**2**

Zona 2

**ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI**









DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

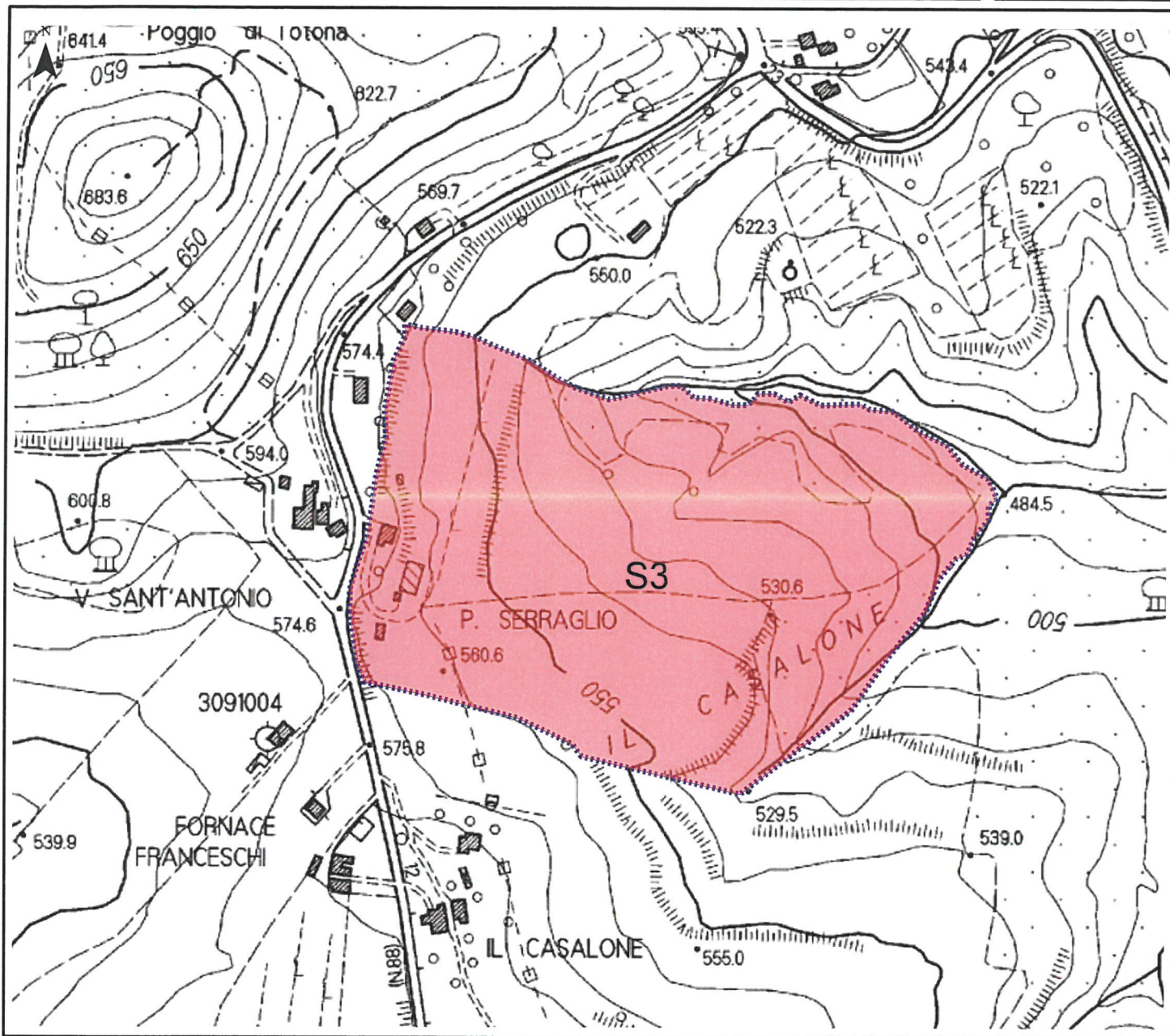
COMITENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA XIV TEMATICA: Carta Pericolosità Sismica**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

**S4**

Pericolosità sismica Molto Elevata

**S3**

Pericolosità sismica Elevata

**S2**

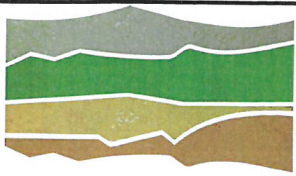
Pericolosità sismica Media

**S1**

Pericolosità sismica Bassa







DOTT. NICOLA D'UBALDO  
**GEOLOGO**

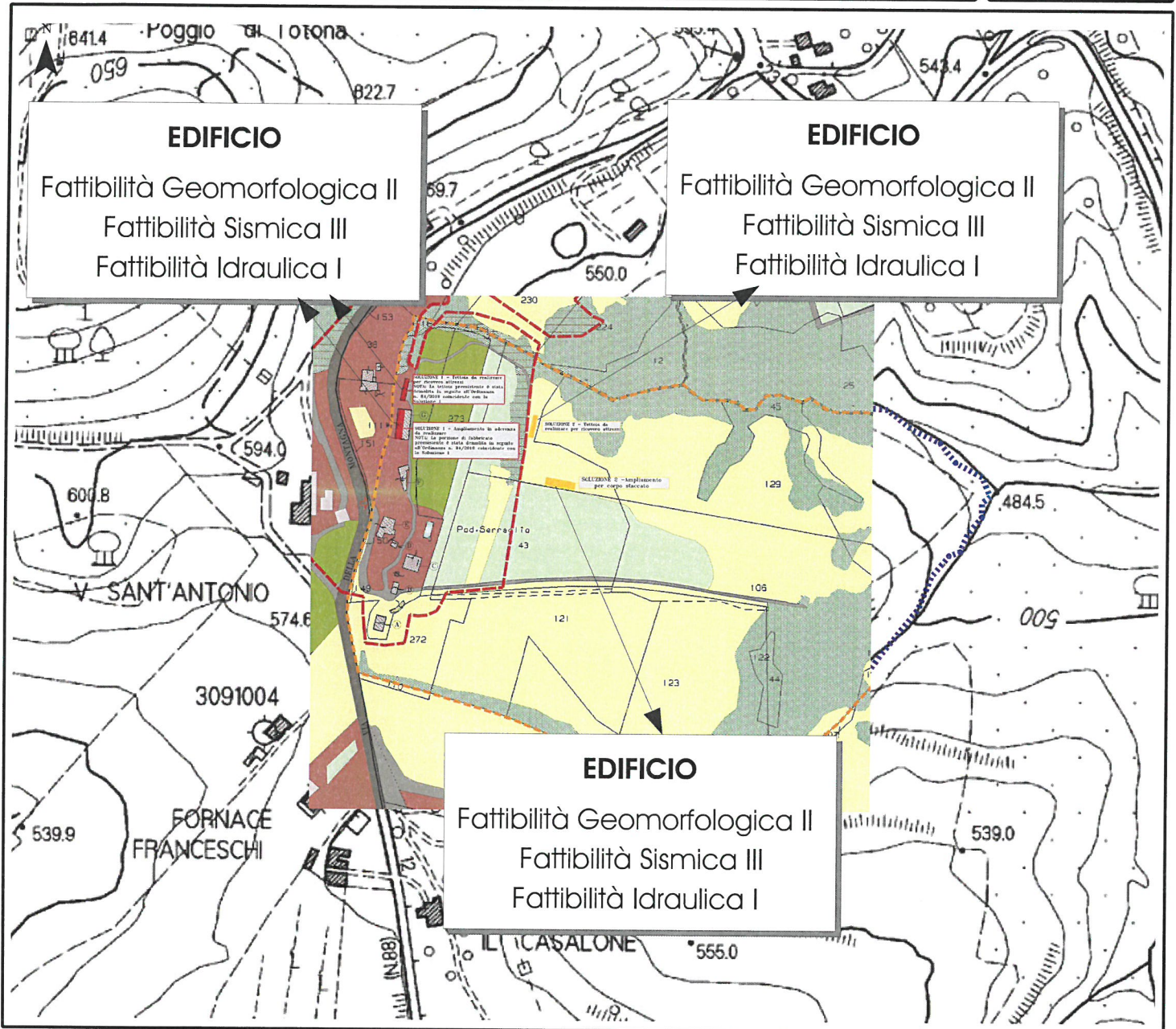
COMMITTENTE: Az.Agr. Biologica IL SERRAGLIO

COMUNE: MONTEPULCIANO (SI)

PROGETTO: FATTIBILITÀ GEOLOGICA

**TAVOLA: XV TEMATICA: Carta della Fattibilità**

SCALA: 1:5.000



**LEGENDA:**



Area di Studio

