

# **STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA**

Dott. Graziano Graziani - Via Einaudi, 1 – 57018 VADA (LI)

---

*REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE*

## **RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA**

**Ubicazione:** *Comune di S. Giuliano Terme (PI) – Loc. Asciano Valle via di Ragnaia*

**Committente:** *Sig.ri Giuseppino Pifferi e Grazia Zacchi*

**Data:** *Febbraio 2022*

### **Il geologo**



**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA PER  
LA REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE  
NEL COMUNE DI SAN GIULIANO TERME (PI)  
LOCALITÀ ASCIANO VALLE VIA DI RAGNAIA**

**Premessa**

La presente relazione, redatta su incarico dei sig.ri Giuseppino Pifferi e Grazia Zacchi, riferisce sui risultati di un'indagine geologica, geotecnica e sismica eseguita nel comune di San Giuliano Terme (PI) in località Asciano Valle via di Ragnaia, dove è in progetto la realizzazione di un edificio residenziale unifamiliare.

L'indagine effettuata, redatta in conformità alle vigenti normative (*N.T.C. 2018, D.P.G.R. 36/R/2009, L.R. 41/2018*), alle indicazioni contenute negli *Studi Geologici di supporto allo strumento urbanistico comunale vigente*, nel *Piano per l'Assetto Idrogeologico/Gestione del Rischio Alluvioni del Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale*, ha avuto lo scopo di determinare le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrogeologiche, idrauliche e sismiche del sito, nonché di evidenziare, nel dettaglio, le proprietà litotecniche del terreno presente: tutto questo al fine di confermare la fattibilità dell'intervento programmato e di fornire quei dati necessari ad un corretto dimensionamento della nuova struttura di fondazione.

**Ubicazione e breve descrizione dell'intervento**

L'area analizzata è ubicata in località Asciano Valle (Comparto 8 dell'UTOE n° 28), quindi nel settore orientale del territorio comunale di San Giuliano Terme. Nel dettaglio trattasi di un lotto di terreno posto in via di Ragnaia all'interno della particella n° 340 del foglio 58, meglio identificato dalle seguenti coordinate (WGS84):

*Latitudine: 43.752009*

*Longitudine: 10.467418*

L'intervento richiesto consiste nella demolizione delle fatiscenti strutture già esistenti nell'area e nella ricostruzione di un nuovo corpo di fabbrica ad uso civile abitazione avente

una pianta rettangolare 9.90x10.48 m con due piani fuori terra. Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda comunque agli specifici elaborati progettuali.

## **Metodologia d'indagine**

Il programma d'indagine, definito in funzione dei lavori da eseguire, dell'assetto geomorfologico dell'area, della classe di fattibilità come da P.O. (condizionata per l'aspetto geologico e sismico, con normali vincoli per quello idraulico) e dei contenuti del *D.P.G.R. 36/R/2009* (classe d'indagine n° 2), si è articolato secondo le seguenti fasi:

- ricerca bibliografica preliminare sulle caratteristiche dei terreni presenti in loco;
- consultazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico/Gestione del Rischio Alluvioni del Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale;
- consultazione degli Studi Geologici di supporto al Piano Operativo comunale;
- rilevamento diretto a livello di area complessiva;
- acquisizione dei risultati di alcune indagini geognostiche e sismiche effettuate nelle immediate vicinanze;
- esecuzione di n° 1 prova penetrometrica DPSH;
- elaborazione ed interpretazione di tutti dati acquisiti.

## **Lineamenti geologici e stratigrafici**

La geologia della zona analizzata e di un suo vasto intorno è evidenziata nella specifica carta (ripresa dallo Studio Geologico comunale) allegata alla presente relazione; da questa cartografia si evincono chiaramente la distribuzione areale delle varie formazioni geologiche presenti.

In questo settore del territorio comunale di San Giuliano Terme sono presenti sia sedimenti recenti di natura alluvionale (che si sono messi in posto durante le attività dei principali corsi d'acqua del comprensorio), sia litotipi più antichi appartenenti al Verrucano (Unità Toscana metamorfica) ed alla Falda Toscana. In particolare, nello specifico lotto

indagato, è presente un cono di deiezione, cioè un deposito di natura fluviale con forma a "ventaglio", che spesso lo si ritrova allo sbocco dei corsi d'acqua in pianura: esso infatti rappresenta una forma tipica che caratterizza molti margini di fondovalle alluvionali. Questa coltre alluvionale, la cui natura litologica dipende da quella affiorante nei rilievi dilavati dallo stesso corso d'acqua, sormonta qui il substrato roccioso affiorante subito a monte.

### **Situazione idrogeologica e idraulica**

La formazione geologica affiorante nell'area esaminata può essere considerata, dal punto di vista idrogeologico, a permeabilità primaria di grado variabile in funzione della litologia dominante. Tali litotipi sono spesso sede di una falda freatica il cui livello piezometrico risulta strettamente legato alla piovosità stagionale; all'interno del foro penetrometrico, dopo l'estrazione delle aste, non è stata ad ogni modo segnalata alcuna traccia d'acqua.

Il nuovo fabbricato verrà a trovarsi in un contesto morfologicamente elevato rispetto alla vicina pianura alluvionale, mentre il corso d'acqua più significativo della zona risulta essere il Botro della Ragnaia, che scorre 20 metri a sud. Quest'area non ricade quindi in alcuna classe di pericolosità come da Piano di Gestione del Rischio Alluvioni ed anche lo Studio Geologico di supporto al P.O. comunale prevede qui una pericolosità idraulica bassa (classe I.1), corrispondente a Tr maggiori di 500 anni. In tale situazione, in cui non è da applicare la L.R. 41/2018, appare evidente come il nuovo manufatto non possa modificare le condizioni di pericolosità nelle aree circostanti, escludendo la necessità di individuare interventi necessari alla mitigazione del livello di rischio

### **Assetto geomorfologico**

La proprietà Pifferi-Zacchi, ubicata ad una quota di circa 18 metri s.l.m., risulta morfologicamente inserita alla base del complesso dei Monti Pisani (porzione sud-occidentale), in un settore che degrada da est verso ovest con una pendenza nell'ordine del 6/7%.

Lo Studio Geologico di supporto al P.O. classifica la zona a pericolosità geomorfologica media (classe G2), in genere riferita ad aree con caratteristiche geomorfologiche,

litotecniche e stratigrafiche favorevoli alla stabilità, mentre il Piano per l'Assetto Idrogeologico non prevede alcuna classe di pericolosità. Anche il rilevamento eseguito sul luogo dallo scrivente ha evidenziando una buona compagine d'insieme del settore d'interesse, con l'assenza di movimenti attribuibili a collassi, cedimenti o situazioni al limite dell'equilibrio in grado di condizionare l'intervento in progetto. Tutti i dati raccolti ed elaborati risultano quindi sufficienti per affermare che i lavori da eseguire verranno effettuati in un contesto stabile e saranno tali da non poter modificare in alcun modo l'attuale equilibrio statico di questo territorio.

### **Aspetto sismico**

Lo Studio Geologico relativo al P.O. classifica l'area (ed un suo vastissimo intorno) a pericolosità sismica locale elevata (S3), ritenendola o potenzialmente suscettibile di liquefazione dinamica (da escludere, vista la natura dei terreni e la depressione della falda), oppure in grado di generare un'amplificazione stratigrafica.

Il comune di San Giuliano Terme è inserito, secondo la zonazione definita dalla Del. G.R.T. n. 421/2014, in zona sismica 3. L'azione sismica di progetto viene determinata in funzione della pericolosità di base del sito, la quale dipende dall'accelerazione orizzontale massima. I caratteri del moto sismico sono definiti, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento ( $P_{vr}$ ), a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$ag$  = accelerazione massima al sito

$Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

$TC^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Nella la zona in argomento abbiamo:

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	Fo	Tc' [s]
Operatività (SLO)	30	0,040	2,578	0,231
Danno (SLD)	50	0,049	2,559	0,249
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,122	2,362	0,284
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,155	2,387	0,286
Periodo di riferimento per l'azione sismica	50			

Per la definizione dell'azione sismica di progetto si rende comunque necessario

valutare anche l'effetto della risposta sismica locale: questo è possibile utilizzando un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. L'identificazione di tali categorie si effettua in base ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ( $V_{seq}$ ); per tale motivo e nell'impossibilità ad effettuare una prova diretta nel sito per mancanza dei dovuti spazi, sono stati acquisiti i risultati di alcune indagini sismiche MASW eseguite nelle immediate vicinanze (vedere carta dei dati di base allegata), da cui emerge l'esistenza di un suolo di tipo **B**, ovvero *"rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s"*.

Il moto generato da un terremoto dipende anche dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sito e dalle proprietà fisico meccaniche dei terreni presenti. L'area in argomento possiede una condizione topografica per la quale è lecito adottare, alla luce della tabella 3.2.III delle NTC, la categoria topografica **T1**, corrispondente a "superfici pianeggianti o pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $\leq 15^\circ$ ". Per le altre caratteristiche si rimanda alla seguente tabella:

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
SS (Amplificazione stratigrafica)	1,20	1,20	1,20	1,20
Cc (Coeff. funz. categoria)	1,47	1,45	1,41	1,41
St (Amplificazione topografica)	1,00	1,00	1,00	1,00
Kh	0,010	0,012	0,035	0,045
Kv	0,005	0,006	0,018	0,022
A max [m/sec <sup>2</sup> ]	0,469	0,581	1,435	1,830
Beta	0,200	0,200	0,240	0,240

## **Caratterizzazione geotecnica**

Al fine di caratterizzare geotecnicamente il terreno presente, è stata eseguita una prova penetrometrica DPSH la cui ubicazione precisa è ben visibile nella specifica planimetria generale allegata. Per una conferma dei dati ottenuti si è inoltre fatto riferimento ad altre indagini relative al medesimo contesto geo-morfologico e stratigrafico.

L'identificazione litologica è stata ottenuta sulla base della forma dei diagrammi penetrometrici e dei dati stratigrafici di riferimento, mentre la parametrizzazione geotecnica è stata determinata partendo dal valore di N (numero medio dei colpi di

maglio del penetrometro dinamico) e seguendo i criteri della bibliografia più accreditata in materia (Terzaghi & Peck 1948-1967, Norme A.G.I. 1977, Peck-Hanson-Thorburn 1953-1974):

► dal p.c. a -1.40 m: terreno di riporto/rimaneggiato

► da -1.40 a -3.40 m: sabbie limose mediamente addensate con litici sparsi

NDPSH (n° medio dei colpi di maglio del penetrometro DPSH) = **11**

NSPT (valore di N normalizzato alla prova Standard Penetration Test) = **17.5**

$\gamma$  (peso di volume saturo) = **1.97 t/mc**

$C_u$  (coesione non drenata) = **0.00 Kg/cm<sup>q</sup>**

$\phi$  (angolo d'attrito interno) = **32°**

E (modulo di deformazione) = **322 Kg/cm<sup>q</sup>**

► da -3.40 a -9.00 m: argille sabbiose mediamente consistenti

NDPSH = **6.**

NSPT = **9.5**

$\gamma$  = **1.91 t/mc**

$C_u$  = **0.60 Kg/cm<sup>q</sup>**

$\phi$  = **0°**

E = **276 Kg/cm<sup>q</sup>**

L'indagine eseguita, unitamente a quelle di riferimento, hanno dunque evidenziato l'esistenza di un terreno dotato di proprietà geotecniche medie. L'assetto litostratigrafico ipotizzato viene comunque sintetizzato anche nell'allegata sezione litotecnica. A tergo del presente rapporto sono inoltre riportati i risultati dettagliati della penetrometria effettuata.

*Per quanto concerne i valori caratteristici dei parametri geotecnici, ovvero una stima ragionata e cautelativa degli stessi parametri, possono essere utilizzati i valori medi appena riportati in quanto ottenuti con elaborazione prudentiale..*

## **Osservazioni conclusive**

Per concludere, dalla elaborazione dei dati acquisiti risulta che:

\*l'area analizzata è inserita in un contesto lievemente acclive in cui affiora un conoide alluvionale avente proprietà geotecniche medie;

\*la pericolosità complessiva dell'area può essere definita come medio-bassa ed i lavori non modificheranno questa condizione;

\*nel sottosuolo della zona non è stata rilevata alcuna falda fino alla profondità di 9.00 m;

\*in sintesi, alla luce delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche, idrauliche, sismiche e geotecniche della zona, si conferma la fattibilità dell'intervento richiesto dai Committenti, prevedendo un basso livello di rischio.

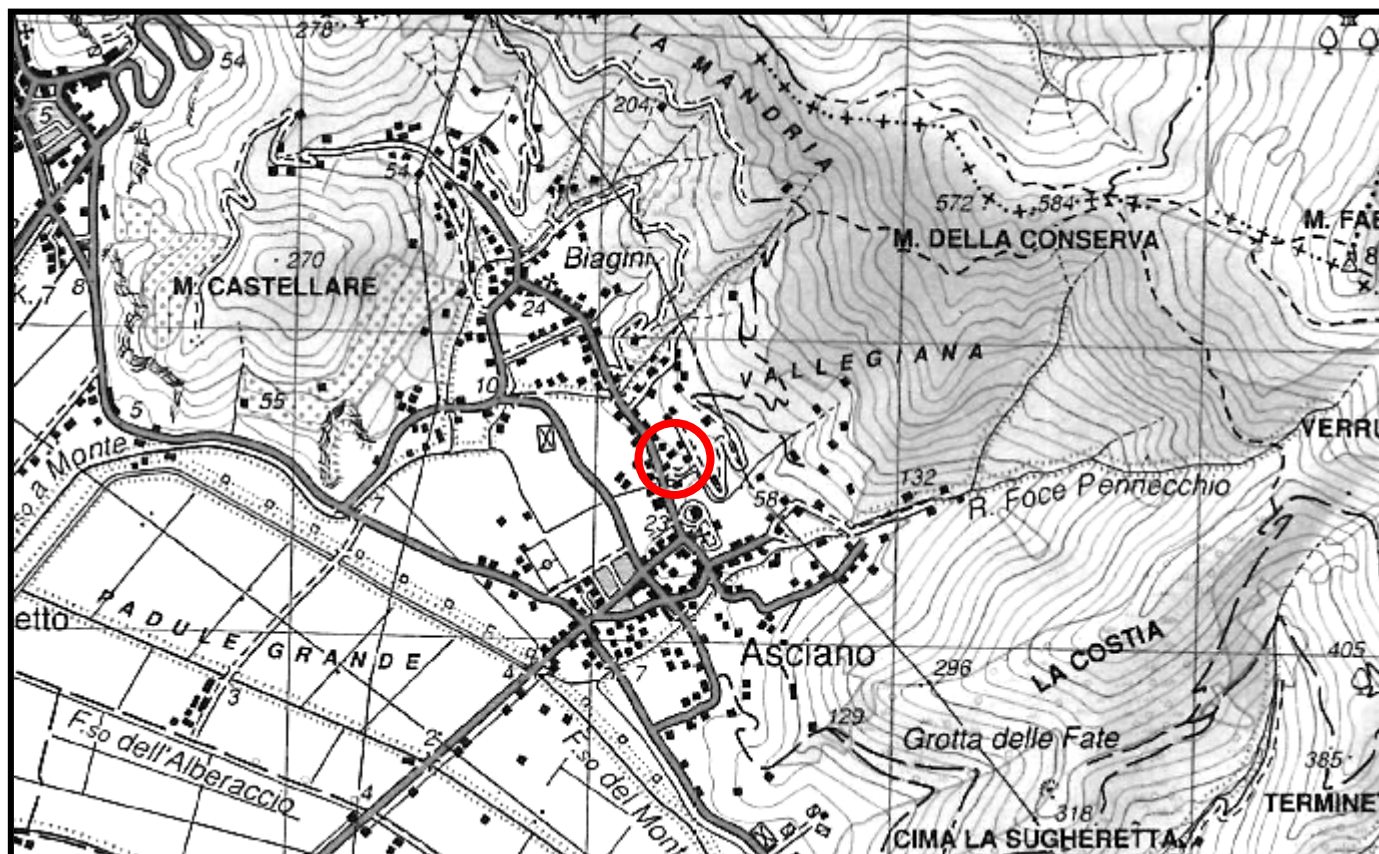
*Allegati:*

COROGRAFIA	1:25000
AEROFOTOGRAMMETRIA	1:2000
CARTA GEOMORFOLOGICA	1:5000
CARTA DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA	1:5000
PERIMETRAZIONI P.A.I.	1:3300
CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA	1:5000
PERIMETRAZIONI P.G.R.A.	1:9000
CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA	1:5000
CARTA DELLA FATTIBILITÀ	1:5000
CARTA DEI DATI DI BASE	1:5000
PLANIMETRIA GENERALE CON INDAGINE	1:500
SEZIONE LITOTECNICA	1:100
ELABORATI PENETROMETRIA	
ELABORATO INDAGINE SISMICA	

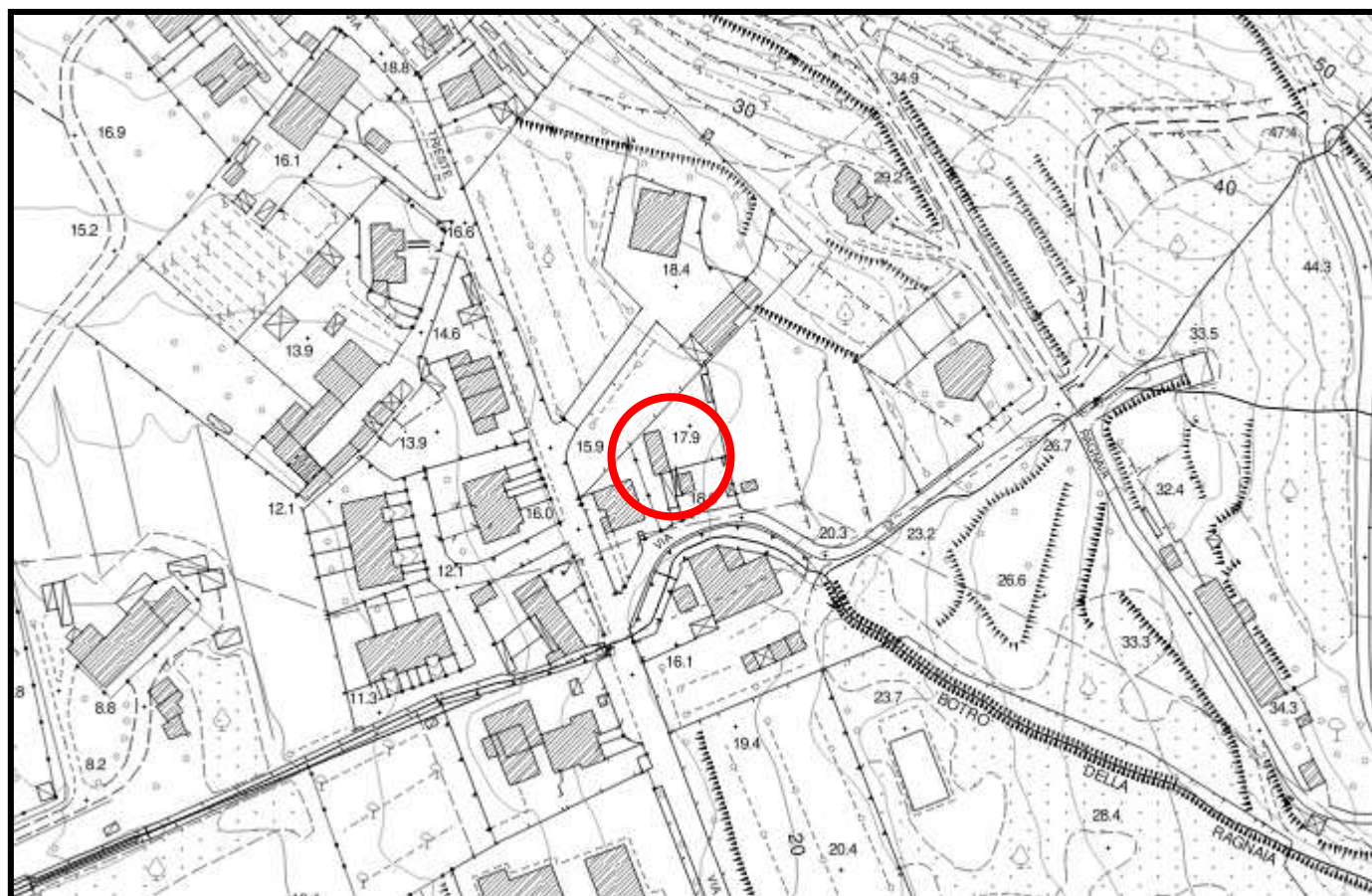
**Vada, li 03/02/2022**





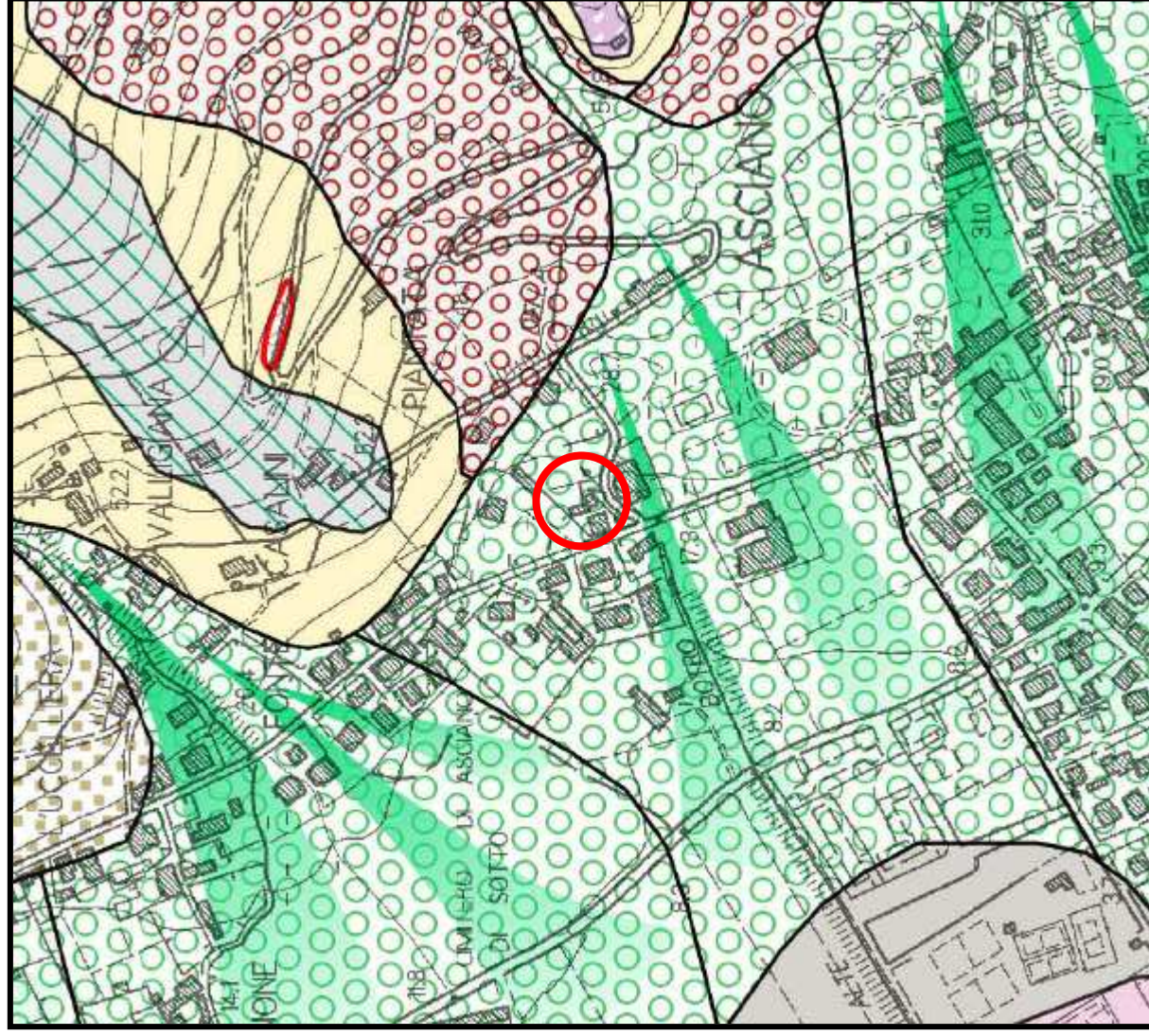













COROGRAFIA  
1:25000



AEROFOTOGRAMMETRIA  
1:2000

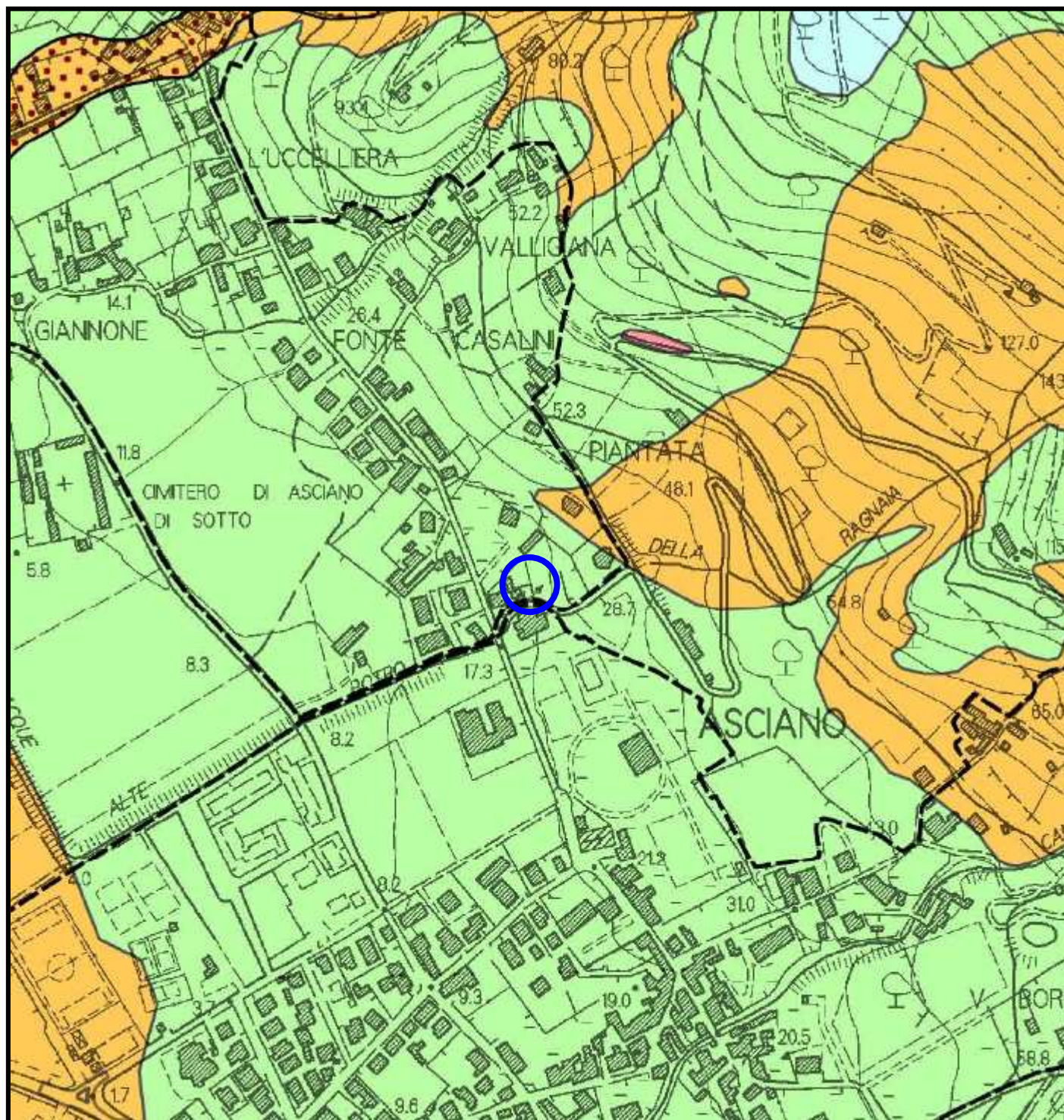




-  Detrito di versante
-  Cono di deiezione
- Sedimenti alluvionali attuali e recenti**
-  Terreni prevalentemente sabbioso-limosi
-  Terreni prevalentemente argillosi
-  Terreni argillosi organici
- Aree di versante**
-  Copertura pedologica
-  Formazioni silicoclastiche non metamorfiche
-  Formazioni metamorfiche con foliazione
-  Formazioni calcaree
-  Formazioni metamorfiche quarzitiche
-  Formazioni metamorfiche conglomeratiche

**CARTA GEOMORFOLOGICA**  
(stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Operativo Comunale)  
1:5000

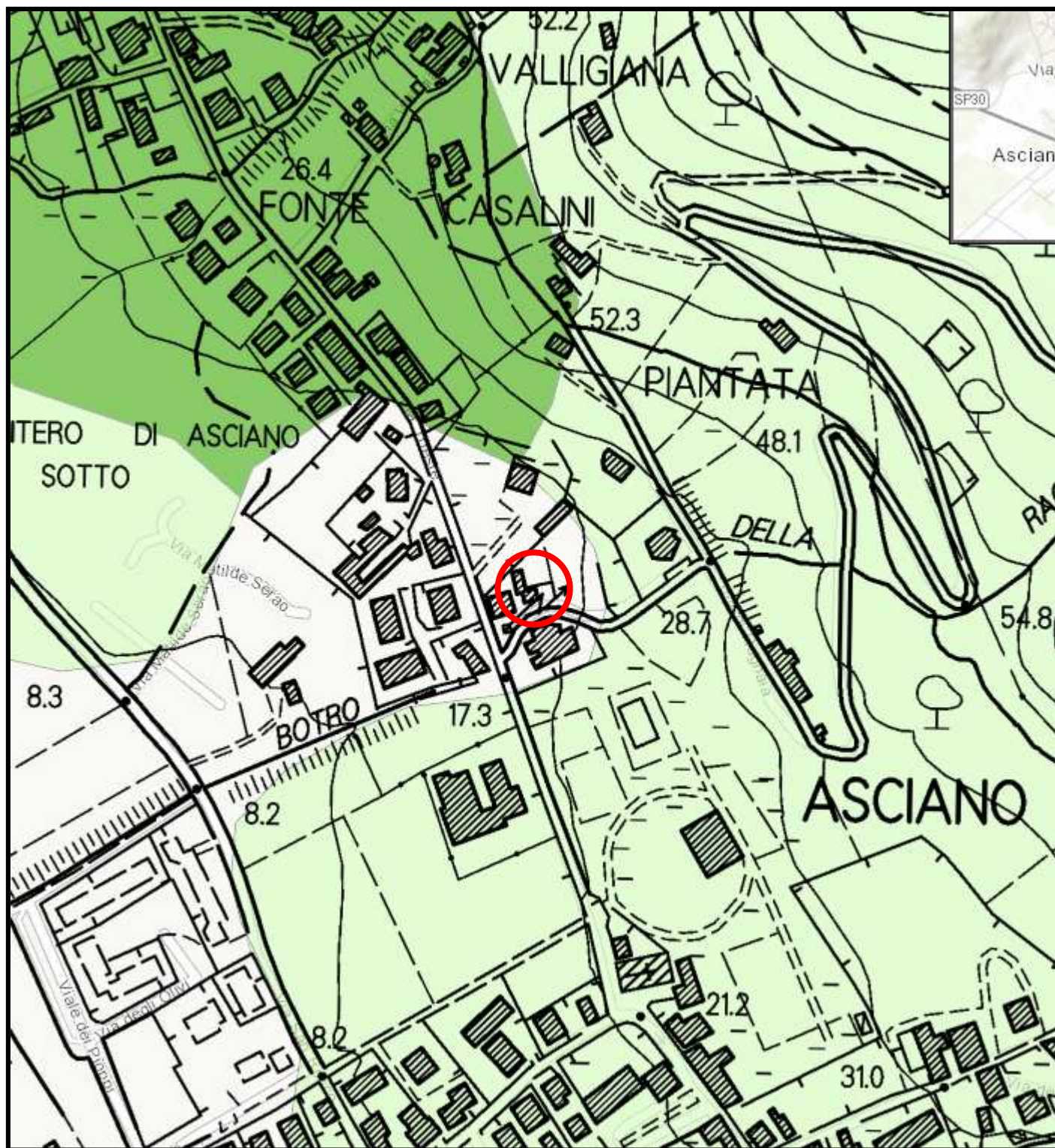




**CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA**  
 (stralcio dello Studio Geologico di supporto Piano Operativo Comunale)  
 1:5000

- G1 - Pericolosità geologica bassa
- G2 - Pericolosità geologica media
- G3 - Pericolosità geologica elevata
- G4 - Pericolosità geologica molto elevata





# PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Perimetrazione delle aree con pericolosità da  
fenomeni geomorfologici di versante

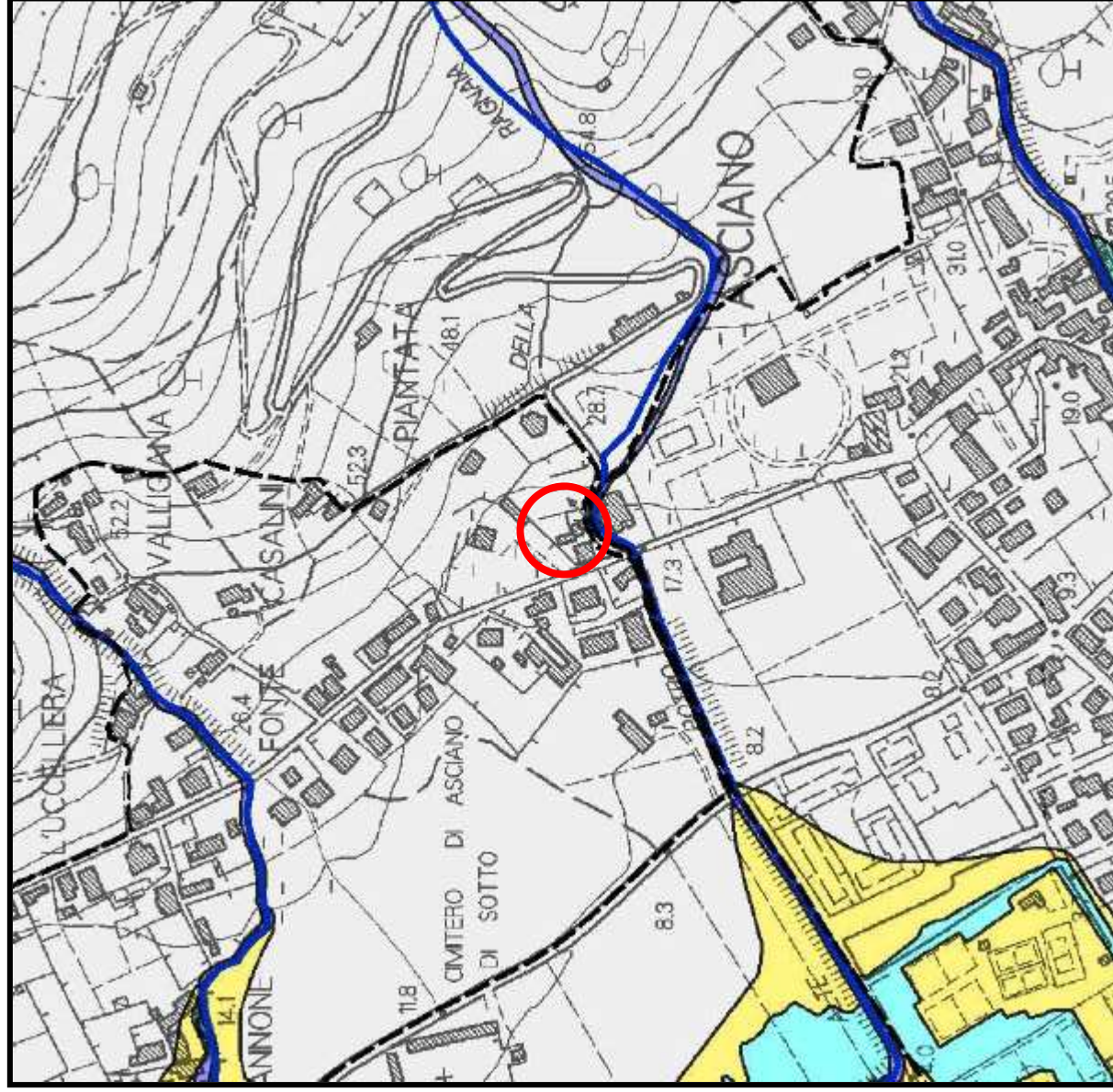
1: 3300

P.F.3 Aree a pericolosità elevata

P.F.2 Aree a pericolosità media

P.F.1 Aree a pericolosità moderata





# PERICOLOSITA' IDRAULICA D.P.G.R. 53/R/2011

## I.1 - Pericolosità idraulica bassa

Aree interessate da allagamenti con  $Tr > 500$ anni

## I.2 - Pericolosità idraulica media

Aree interessate da allagamenti con  $200 < Tr \leq 500$  anni

Da studio idraulico eseguito nella presente indagine

Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

## I.3 - Pericolosità idraulica elevata

Aree interessate da allagamenti con  $30 < Tr \leq 200$  anni

Da studio idraulico eseguito nella presente indagine

Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

## I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata

Aree interessate da allagamenti con  $0 < Tr \leq 30$  anni

Da studio idraulico eseguito nella presente indagine

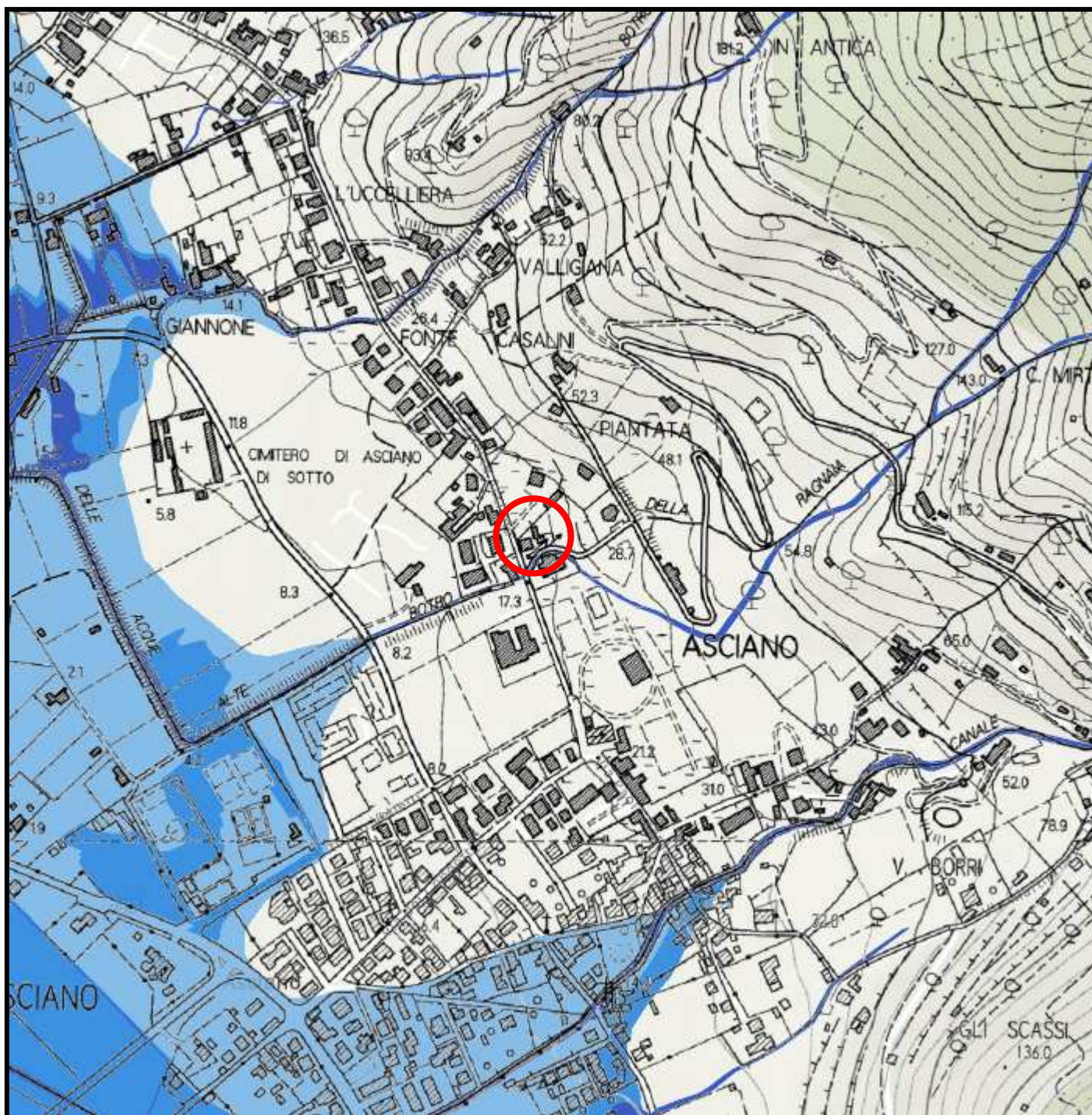
Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

## CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

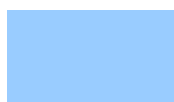
(stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Operativo Comunale)

1:5000





PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI  
 Mappa di pericolosità da alluvioni  
 1:9000



**P<sub>1</sub>** - pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)

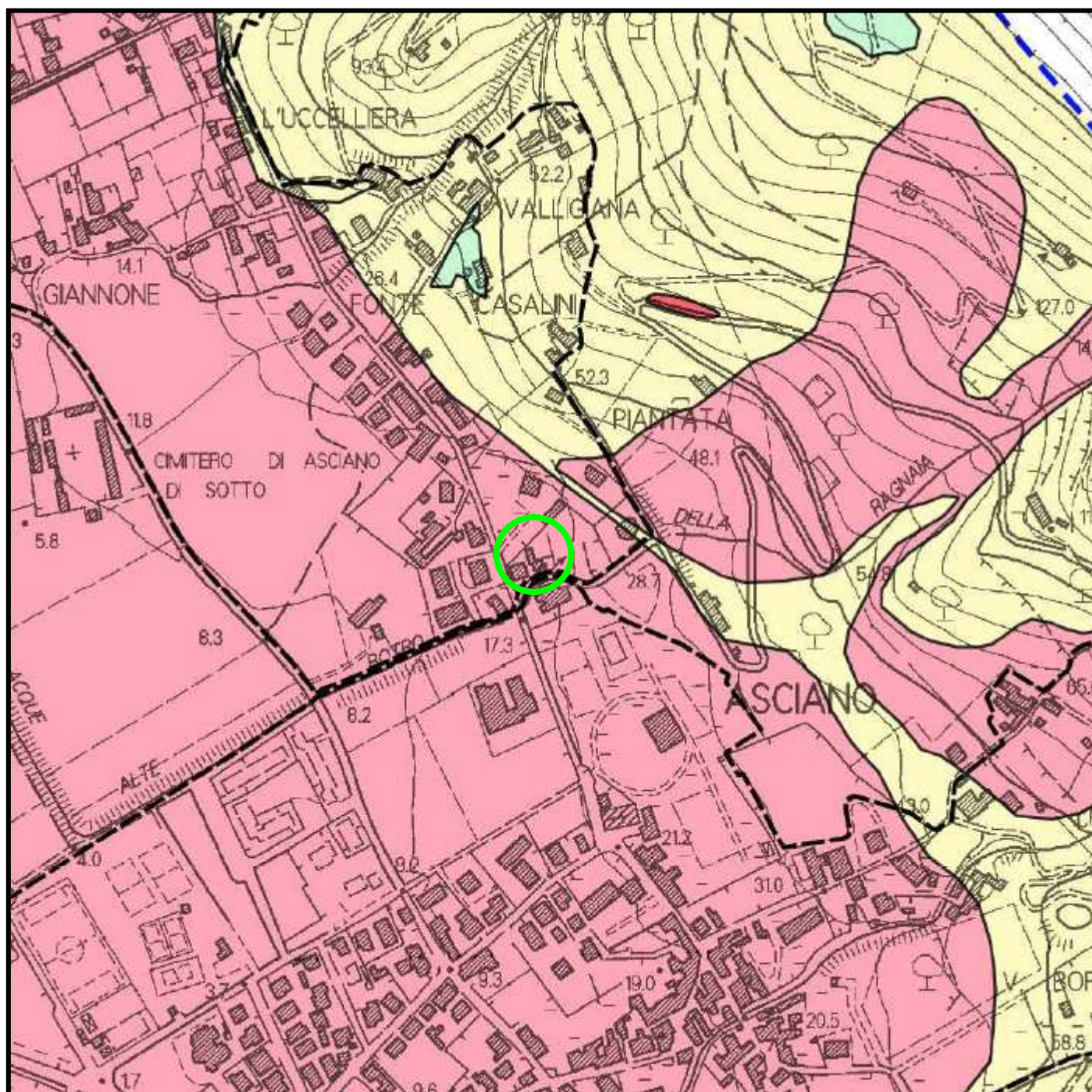


**P<sub>2</sub>** - pericolosità media (alluvioni poco frequenti)

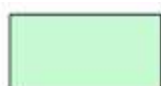


**P<sub>3</sub>** - pericolosità elevata (alluvioni frequenti)





**CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE**  
 (stralcio dello Studio Geologico di supporto Piano Operativo Comunale)  
 1:5000



S.1 - Pericolosità sismica locale bassa



S.2 - Pericolosità sismica locale media



S.3 - Pericolosità sismica locale elevata

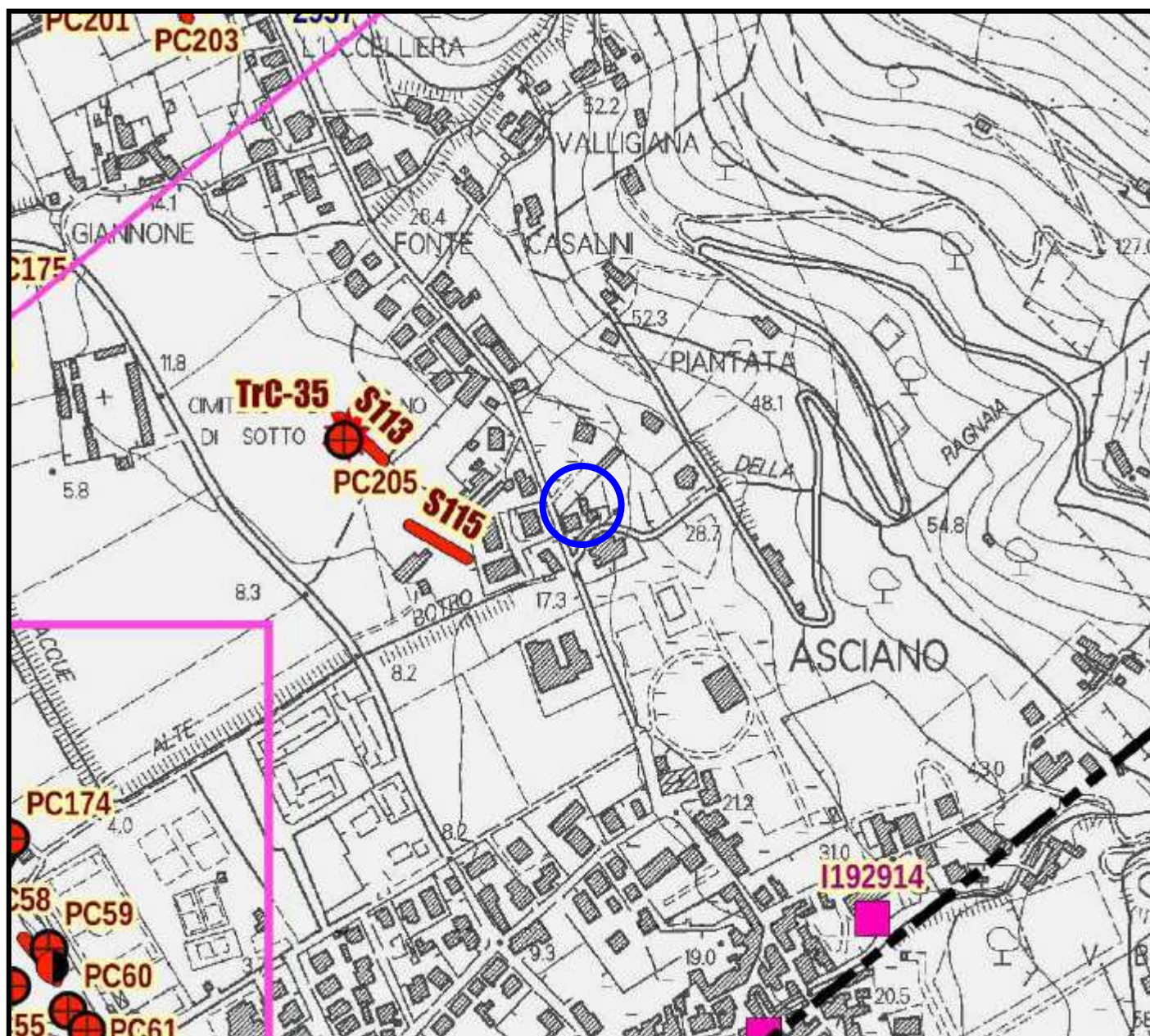


S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata









**CARTA DEI DATI DI BASE**  
(stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Operativo Comunale)  
1:5000

Limite comunale

Tracce sezioni geolitologiche

## INDAGINI GEOGNOSTICHE

### Database ISPRA:

- Sondaggio a distruzione di nucleo

### Database della Provincia di Pisa:

- Prova penetrometrica dinamica media
- Prova penetrometrica dinamica superpesante
- Prova penetrometrica statica
- Saggio geognostico
- Sondaggio a carotaggio continuo

### Indagini reperite negli archivi comunali:

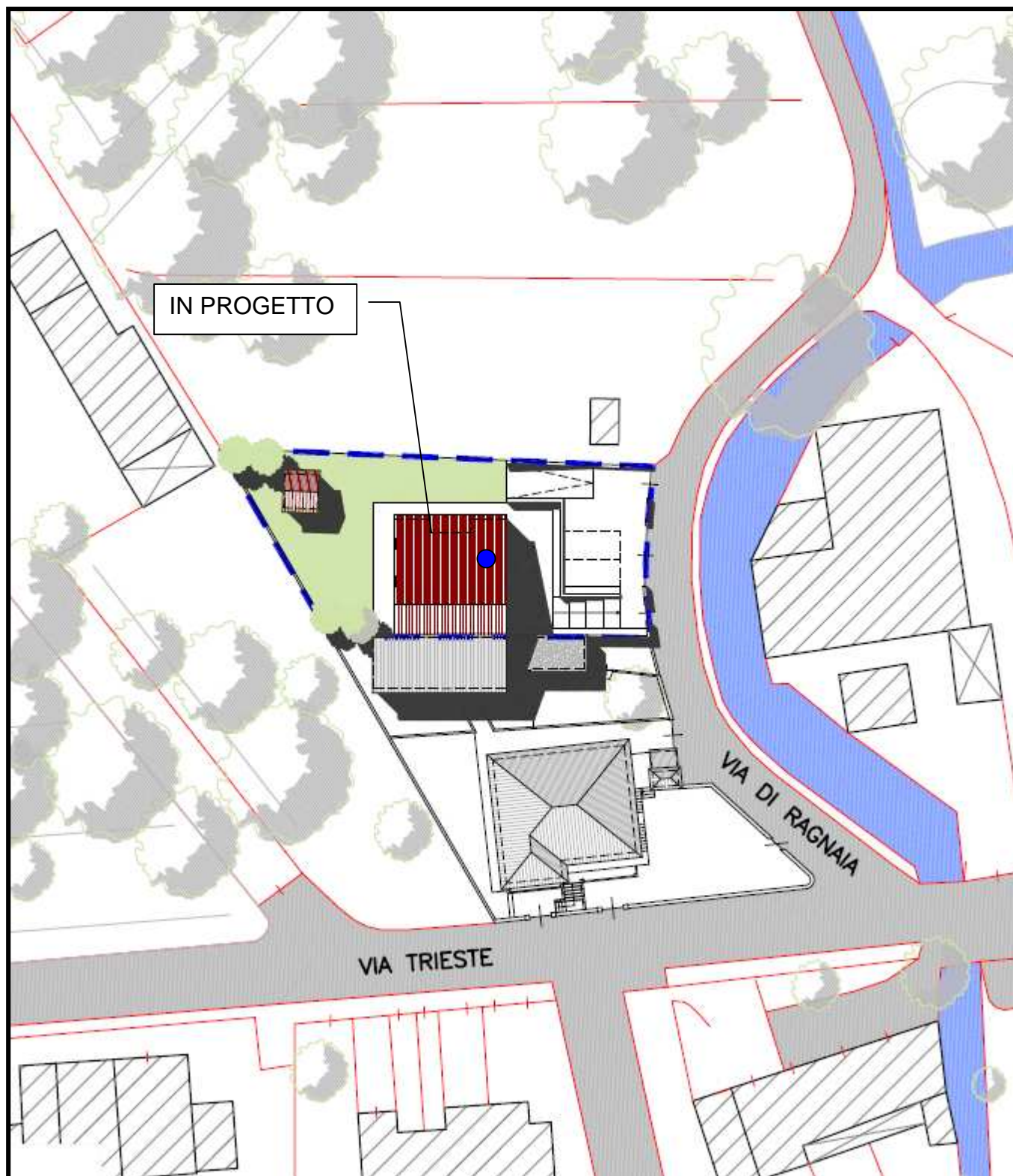
- Analisi di laboratorio
- Prova penetrometrica statica
- Prova penetrometrica dinamica
- Prova penetrometrica statica con piezocono
- Sondaggio geognostico
- Sondaggio a distruzione di nucleo

## INDAGINI GEOFISICHE

### Reperate negli archivi comunali:

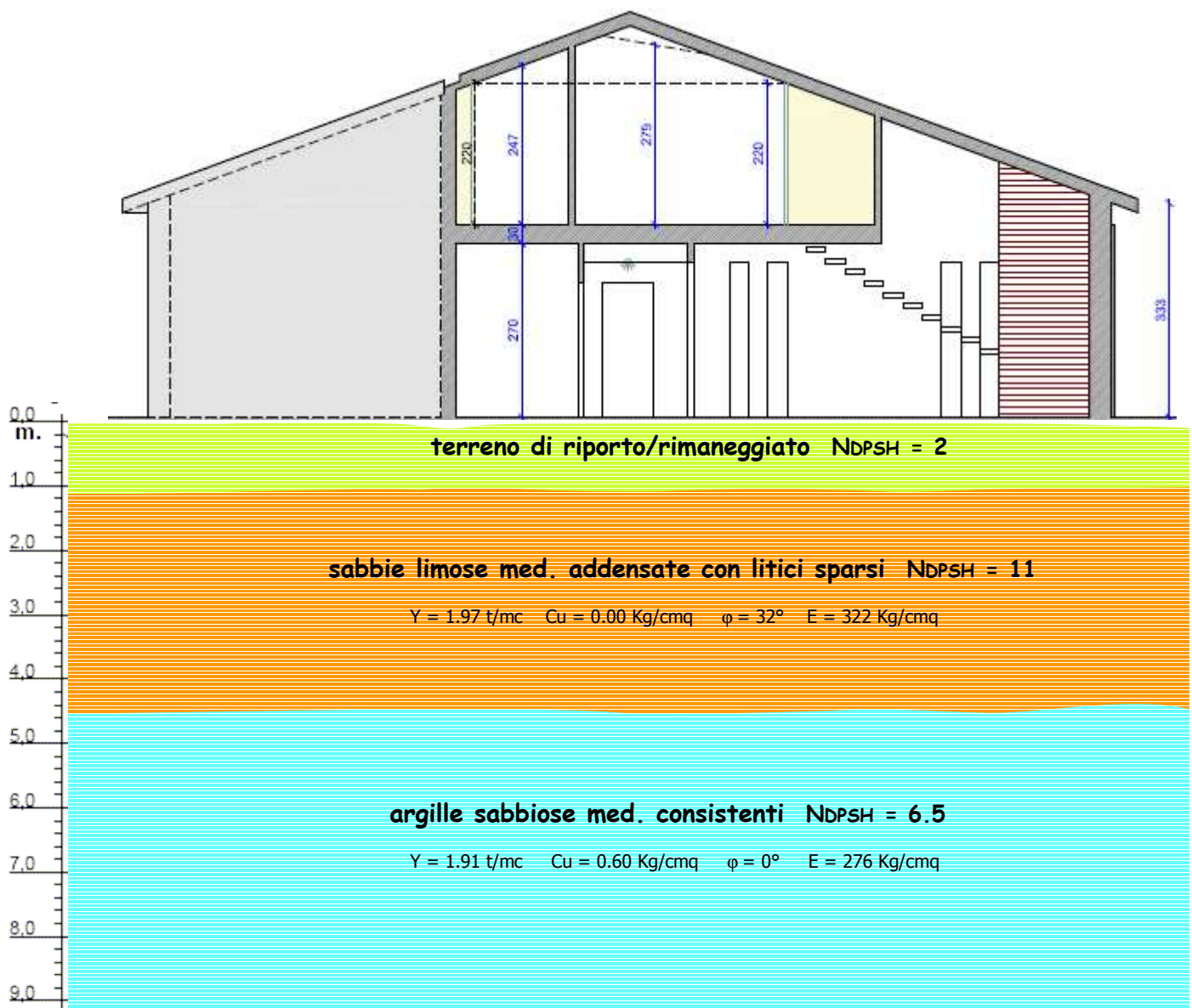
- Sismica puntiforme (HVSr e Down Hole)
- Stese sismiche (MASW e Rifrazione)





PLANIMETRIA GENERALE CON L'UBICAZIONE DELL' INDAGINE  
1:500

● Prova penetrometrica DPSH



SEZIONE LITOTECNICA  
1:100

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Costruzione fabbricato  
 - cantiere : Via di Ragnaia  
 - località : Asciano Valle (PI)  
 - note :

- data : 20/01/2022  
 - quota inizio : p.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,1	----	1	4,60 - 4,80	8	54,2	----	6
0,20 - 0,40	2	19,0	----	2	4,80 - 5,00	8	54,2	----	6
0,40 - 0,60	3	28,5	----	2	5,00 - 5,20	8	54,2	----	6
0,60 - 0,80	2	19,0	----	2	5,20 - 5,40	11	69,6	----	7
0,80 - 1,00	3	28,5	----	2	5,40 - 5,60	6	38,0	----	7
1,00 - 1,20	1	9,5	----	2	5,60 - 5,80	5	31,6	----	7
1,20 - 1,40	2	17,3	----	3	5,80 - 6,00	4	25,3	----	7
1,40 - 1,60	8	69,1	----	3	6,00 - 6,20	6	38,0	----	7
1,60 - 1,80	7	60,5	----	3	6,20 - 6,40	7	41,5	----	8
1,80 - 2,00	9	77,8	----	3	6,40 - 6,60	8	47,4	----	8
2,00 - 2,20	16	138,2	----	3	6,60 - 6,80	6	35,6	----	8
2,20 - 2,40	8	63,3	----	4	6,80 - 7,00	6	35,6	----	8
2,40 - 2,60	7	55,4	----	4	7,00 - 7,20	5	29,6	----	8
2,60 - 2,80	15	118,8	----	4	7,20 - 7,40	6	33,5	----	9
2,80 - 3,00	8	63,3	----	4	7,40 - 7,60	4	22,3	----	9
3,00 - 3,20	19	150,4	----	4	7,60 - 7,80	7	39,1	----	9
3,20 - 3,40	15	109,6	----	5	7,80 - 8,00	9	50,2	----	9
3,40 - 3,60	7	51,1	----	5	8,00 - 8,20	4	22,3	----	9
3,60 - 3,80	8	58,4	----	5	8,20 - 8,40	7	36,9	----	10
3,80 - 4,00	7	51,1	----	5	8,40 - 8,60	7	36,9	----	10
4,00 - 4,20	5	36,5	----	5	8,60 - 8,80	10	52,7	----	10
4,20 - 4,40	5	33,9	----	6	8,80 - 9,00	9	47,4	----	10
4,40 - 4,60	4	27,1	----	6					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **50,50 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

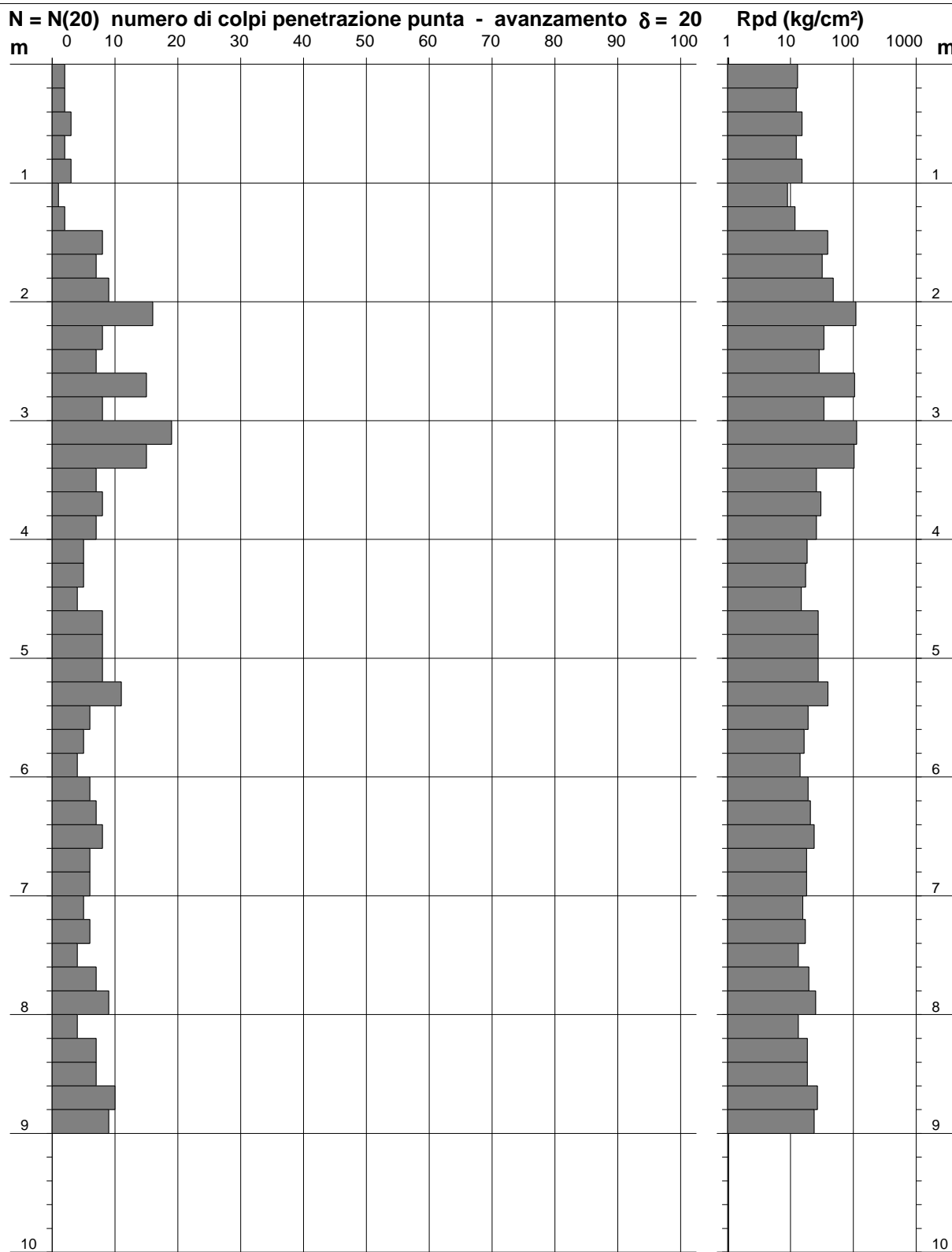
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

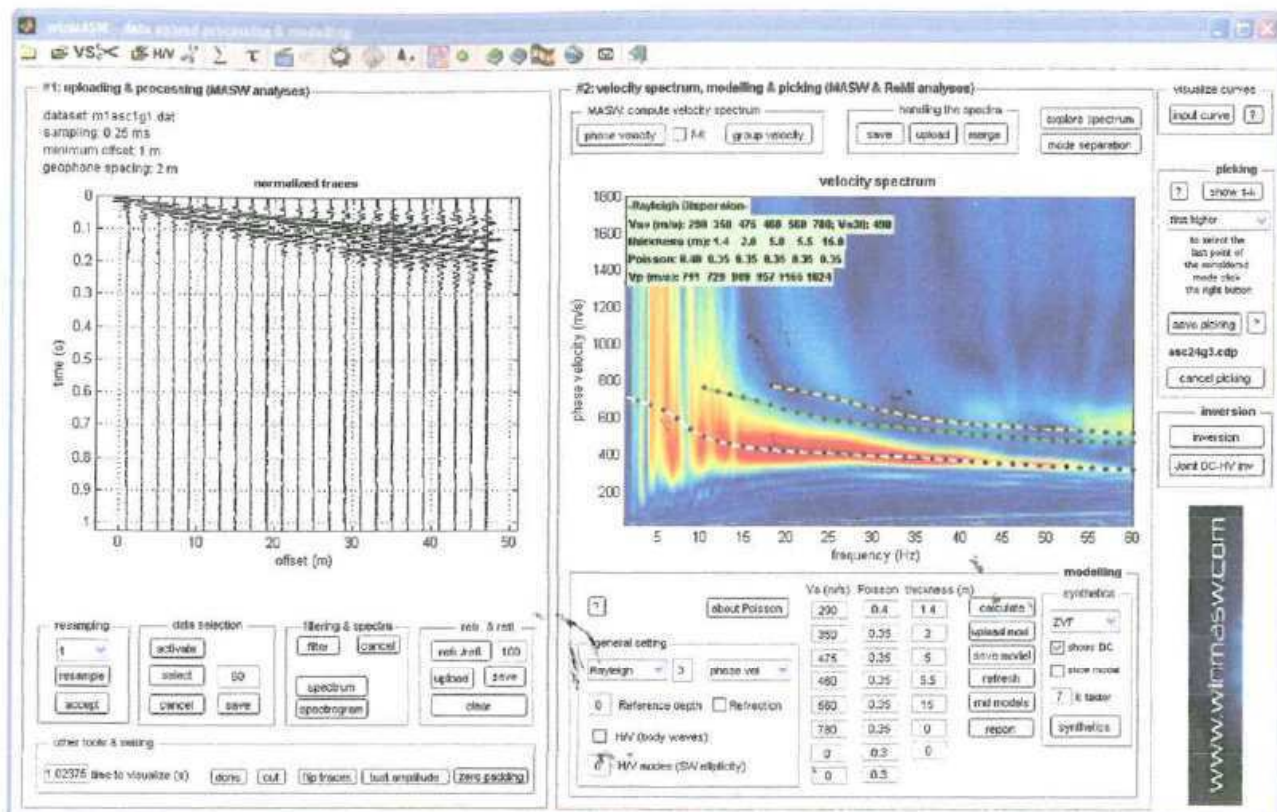
n° 1

Scala 1: 50

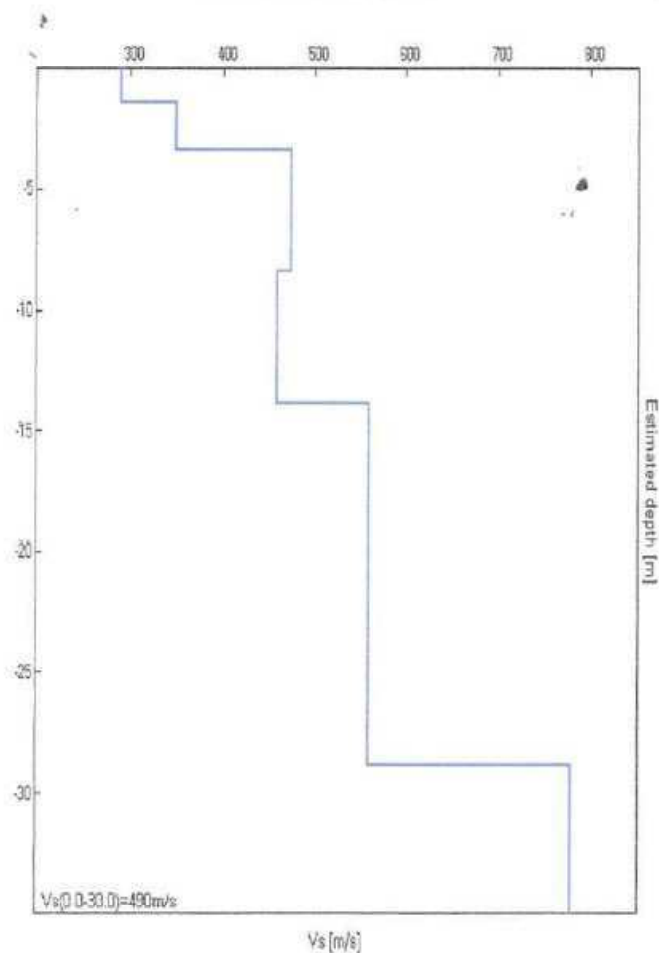
- indagine : Costruzione fabbricato  
- cantiere : Via di Ragnaia  
- località : Asciano Valle (PI)

- data : 20/01/2022  
- quota inizio : p.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **50,50 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**



Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione calcolato



Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

## **STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA**

Dott. Graziano Graziani - Via Einaudi, 1 – 57016 VADA (LI)

tel. 368 3839396 - e mail: [grazianigraziano@tiscali.it](mailto:grazianigraziano@tiscali.it)

---

La presente nota fa seguito ad una relazione geologica redatta dallo scrivente nel mese di Febbraio a supporto del progetto per la realizzazione di un edificio residenziale nel comune di San Giuliano Terme (PI) - Località Asciano via della Ragnaia - comp. 8 UTOE 28 (pratica 485/2022 – richiedente sig. Giuseppino Pifferi).

Lo scopo del seguente rapporto è stato quello di ribadire/chiarire alcuni aspetti geologici-idraulici così come specificatamente richiesto dall'Amministrazione Comunale. Appare comunque utile ricordare che, la relazione geologica già agli atti, è stata effettuata (come è normale che sia) sulla base delle classi di fattibilità riportate nello strumento urbanistico comunale vigente (in questo caso il P.O.), così come evidenziato a pag. 2 della relazione e nell'apposito elaborato cartografico allegato allo stesso documento.

Nel dettaglio, per il lotto di via della Ragnaia abbiamo:

-pericolosità geologica media (G.2) con fattibilità con normali vincoli (F2). In questa situazione non sono da prevedere particolari problematiche geologiche o condizionamenti all'attuazione del progetto, così come esplicitato a pag. 4 della relazione geologica;

-pericolosità sismica elevata (S.3) con fattibilità condizionata (F3). Questa classificazione, con il relativo condizionamento, sono probabilmente scaturiti dall'aver ritenuto il terreno in oggetto o potenzialmente suscettibile di liquefazione dinamica, oppure in grado di generare un'amplificazione stratigrafica. Per quanto concerne la liquefazione, vista la natura dei terreni presenti (identificati mediante indagine geognostica in situ) e la depressione della falda, si ritiene che il verificarsi di tale fenomeno sia poco realistico. In relazione all'amplificazione stratigrafica, è stata fornita la categoria di suolo di fondazione (B), che consente una corretta progettazione strutturale in tal senso. In generale quindi, si ritiene che sussista, per l'opera in progetto, un moderato livello di rischio sismico;

-pericolosità idraulica bassa (I.1) con fattibilità condizionata (F3). Queste due previsioni sono palesemente in contrasto fra di loro (forse trattasi di errore di trascrizione). La classe 1 di pericolosità (vedere specifica carta del POC allegata alla relazione) testimonia infatti una situazione di sicurezza, corrispondente a tempi di ritorno alluvionali maggiori di 500 anni. Tale contesto è confermato anche dal PGRA, che non prevede, quì, alcuna perimetrazione.

Nella condizione appena descritta *non è inoltre da applicare la L.R. 41/2018*, tanto più che il lotto da edificare non è neanche compreso nella fascia di tutela di 10 m relativa al vicino Botro della Ragnaia. Come già specificato nella relazione geologica del mese di febbraio (pag. 3), appare evidente come il nuovo manufatto non possa modificare/peggiore le condizioni di pericolosità idraulica dell'area contermine, il cui il grado di rischio rimane molto basso.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche affluenti sul lotto, si rimanda integralmente alla specifica tavola progettuale redatta dal Geom. Michele Bongianni.

**Vada, li 07/11/2022**

