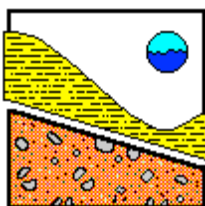


STUDIO DI GEOLOGIA
Geologo Corrado Ciurli - Geologo Laura Grassi - Geologo Valentina Picchi



via G. Di Vittorio, n. 41 - 51035 LAMPORECCHIO (PT)
Tel. e Fax 0573 81756
e-mail: geol.corradociurli@gmail.com

PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE
(Art. 119 L.R. 65/2014 - Art. 36.4 N.T.A. del R.U.)
ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola

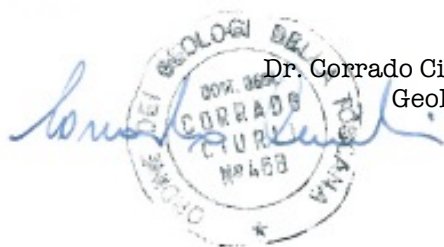


RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'
AI SENSI DEL D.P.G.R. N.53/R DEL 25.10.2011

Committente: Sig.ri CORSINOVI FABIO - MOROSI LORENZO - MOROSI STEFANO

Collaboratori: Geologo Laura Grassi
Geologo Valentina Picchi

SETTEMBRE 2018



Dr. Corrado Ciurli
Geologo

1. PREMESSA

La presente relazione illustra lo studio geologico redatto, su incarico dei sig.ri Corsinovi Fabio, Morosi Lorenzo e Morosi Stefano, a supporto del Piano di recupero del patrimonio edilizio esistente ai sensi del Art. 119 L.R. 65/2014 - Art. 36.4 N.T.A. del R.U. per la ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola.

La relazione di fattibilità geologica, ai fini della caratterizzazione geologica-geotecnica e sismica dell'area interessata dal progetto, è stata redatta ai sensi del DPGR del 25 Ottobre 2011, n. 53/R.

Il regolamento Urbanistico vigente, Variante Quinquennale al regolamento Urbanistico (Secondo R.U.) approvato nel 2016 e Il Piano Strutturale Intercomunale Comune di Lamporecchio e Larciano, approvato nel 2018, sono stati redatti ai sensi del DPGR 53/R.

La relazione è volta ad accertare le condizioni di fattibilità dell'intervento previsto in relazione alle caratteristiche geomorfologiche, litostratigrafiche, idrogeologiche, idrauliche, geotecniche e sismiche dei terreni interessati dal Piano di Recupero alla luce dei criteri impartiti dal DPGR 53/R/2011 e sulla base delle indagini geognostiche e sismiche di approfondimento del quadro conoscitivo a supporto dello strumento urbanistico vigente con riferimento alle tutti gli aspetti di carattere geologico che concorrono alla definizione della pericolosità geomorfologica, idraulica, sismica ed alle problematiche idrogeologiche del territorio, svolte nell'area in oggetto.

Nel presente studio si procede a:

- definire la fattibilità delle tipologie di intervento indicate nel quadro progettuale;
- definire la fattibilità degli interventi edilizi sul patrimonio edilizio esistente e nelle aree agricole;
- fornire le prescrizioni sul tipo d'indagini ed approfondimenti da eseguire in fase di strumento urbanistico intermedio nelle aree di trasformazione.

2. CARATTERISTICHE DEL PIANO DI RECUPERO

Il Piano di recupero, redatto dai progettisti Geom. Parri Andrea, Geom. Lapi Claudio e Ing. Chiti Marco, in oggetto riguarda un complesso edilizio ubicato presso il toponimo denominato "Sicuriano", che si sviluppa sul margine Ovest della strada comunale di crinale, Via Farabonzi.

Il progetto del Piano di Recupero prevede una più appropriata destinazione degli edifici, con il restauro e la ristrutturazione conservativa, ed il cambio di destinazione d'uso dalla destinazione rurale a quella di civile abitazione.

Gli immobili manterranno l'accesso da Via Farabonzi, con ulteriore frazionamento dell'attuale aia comune da assegnare in parti esclusive ai due edifici principali.

Pertanto il Piano di Recupero propone di eseguire la deruralizzazione dei fabbricati, non più necessari all'uso agricolo, avendone perso i requisiti, con il cambio di destinazione da rurale a residenziale, in modo da poter realizzare le due nuove unità abitative distinte nell'attuale edificio annessi agricoli.

Il riordino della proprietà, attraverso il riuso delle superfici e dei volumi esistenti dei fabbricati nella sua nuova destinazione di civile abitazione, non comporta, nel suo complesso, aumento di volumetrie, superficie o sagoma.

Gli spazi esterni con i posti auto, l'inserimento di una piscina e le dotazioni a verde dei terreni rimasti, saranno trattati nel rispetto dello strumento urbanistico e delle specifiche norme di settore, con soluzioni fruibili che ottimizzano la nuova viabilità di servizio per l'accesso sia dei mezzi privati che agricoli, nel rispetto della topografia del terreno, che saranno dimostrate successivamente attraverso i titoli abilitativi necessari da richiedere.

3. UBICAZIONE AREA DI INTERVENTO

I fabbricati oggetto del Piano di recupero sono situati in località Sicuriano, via Farabonzi n. 10, a SSE dell'abitato di Lamporecchio, sul crinale di un blando pendio che declina verso S del rilievo pedecollinare dell'abitato di Borgano (60 m s.l.m.), nell'ambito del bacino idrografico del fosso di Greppiano.

Il piano di campagna, di sedime dei fabbricati, ha una quota di circa 48 m s.l.m..

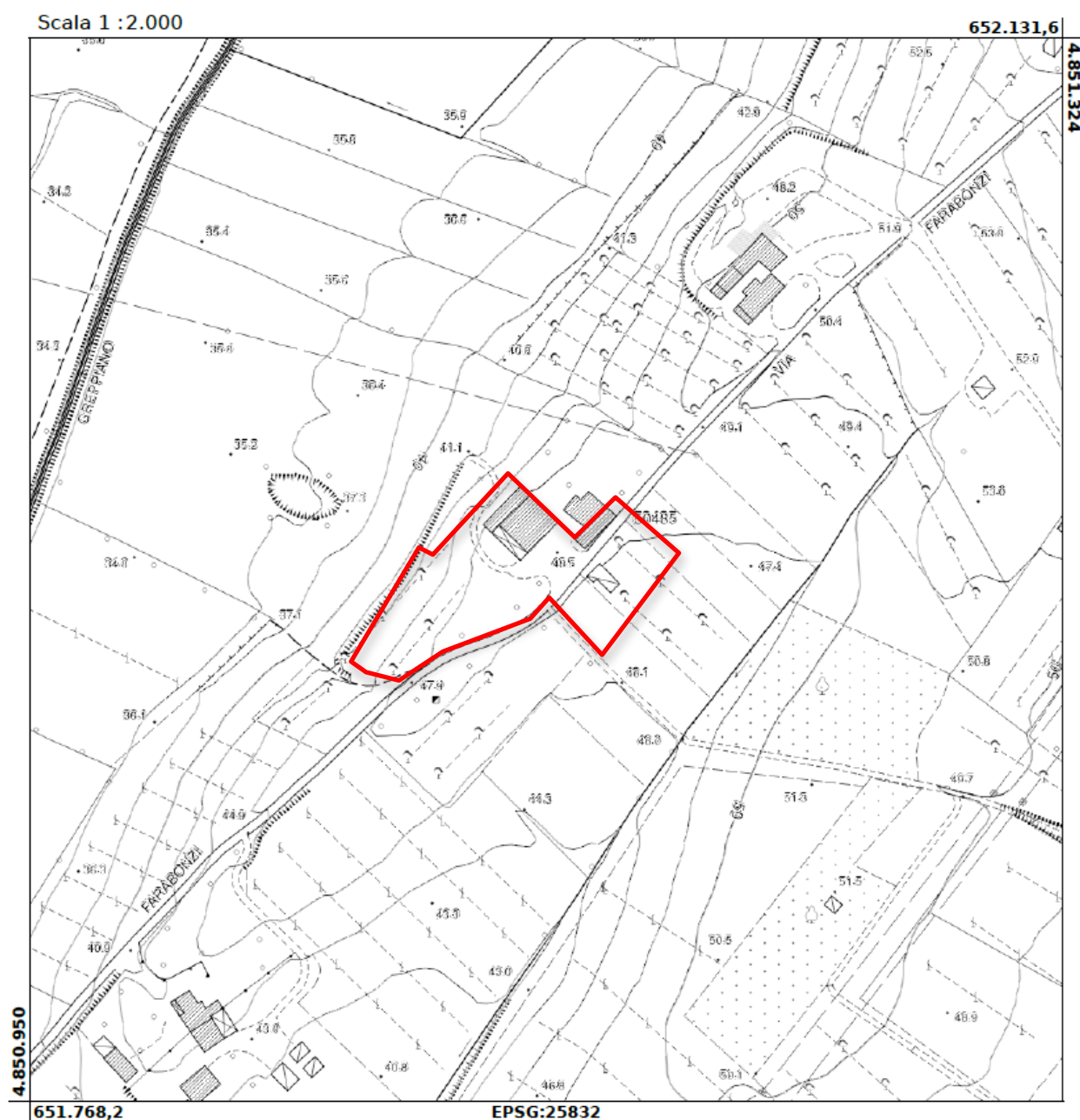
Gli immobili ed i terreni oggetto del presente Piano di Recupero, di proprietà Corsinovi Fabio, Morosi Lorenzo e Morosi Stefano, si identificano al Catasto Terreni e Fabbricati, nel Foglio di mappa 26, dalle particelle:

- 190 di mq. 1.660 (area urbana - 190 sub.1 aia comune, 190 sub. 2 e 3 annessi agricoli quale Fabbricato, su tre livelli di piano, seminterrato, terra e primo)
- 194 di mq. 96 (area urbana - fabbricato rurale d'abitazione su tre livelli di piano fuori terra)
- 1036 di mq. 32 (area urbana - capannina annesso agricolo al solo livello terreno)
- 379 di mq. 1.260 uliveto
- 380 di mq. 440 uliveto
- 711 di mq. 40 uliveto
- 1037 di mq. 1.119 seminativo arborato

La superficie territoriale totale dell'intervento è di mq. 4.647.

ESTRATTO MAPPA CATASTALE
COMUNE DI LAMPORECCHIO - FOGLIO N. 26





Estratto CTR 1:2.000 - Ubicazione area di intervento

REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI LAMPORECCHIO

I fabbricati rurali, privi di valore storico architettonico, e non schedati nel quadro conoscitivo del patrimonio edilizio esistente, compreso i terreni pertinenziali, sono individuati urbanisticamente nel Regolamento Urbanistico vigente all'interno del Territorio Rurale, nella "ZONA E3 - Sottosistema pedecollinare dell'agricoltura promiscua della Valdinievole".



4. METODOLOGIA DI STUDIO

Lo studio geologico di supporto alla Variante è stato condotto ai sensi delle vigenti normative in materia di pianificazione urbanistica e, in particolare, di quanto previsto dalla L.R. n. 65/2014 norme per il governo del territorio, dal D.P.G.R. n.53/R del 25.10.11, in materia di indagini geologiche" e del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Appennino Settentrionale.

Lo studio è stato condotto in modo da approfondire il quadro delle conoscenze già disponibili, rappresentato dagli elaborati geologici contenuti nel Piano Strutturale e nel Regolamento Urbanistico del Comune di Lamporecchio, ed è stato articolato nel modo seguente:

- verifica dell'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico di un congruo intorno della zona in esame il cui equilibrio potrebbe risultare potenzialmente modificabile dal Piano di Recupero;
- ricostruzione del modello litostratigrafico e geotecnico del sottosuolo in esame sulla base delle informazioni contenute nei dati di base a supporto del P.S. comunale integrati da una campagna geognostica consistita nell'esecuzione in situ di una prova penetrometrica statica CPT, che ha raggiunto una massima profondità di investigazione di 5 m dal piano di campagna;
- misurazione del livello piezometrico, per una eventuale corretta individuazione della falda sotterranea;
- ricostruzione del modello sismico del sottosuolo in esame sulla base delle informazioni contenute nei dati di base integrati da un'indagine consistita nell'esecuzione di una indagine sismica MASW e

una misura HVSR;

- verifica dello stato di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica dell'area oggetto di Variante, attribuzione delle relative classi di pericolosità geologica, idraulica e sismica previste dalle vigenti direttive per le indagini geologico-tecniche impartite dal DPGR 53/R/2011;

- verifica dello stato di vulnerabilità dei suoli e degli acquiferi a subire inquinamenti;

- raffronto tra la "pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica" della porzione di territorio in oggetto e la "tipologia di intervento" prevista dalla Variante ed individuazione delle condizioni di fattibilità degli interventi stessi ai sensi del DPGR 53/R/2011.

5. SINTESI DELLE CONOSCENZE

La sintesi delle conoscenze comprende la raccolta della documentazione relativa al quadro conoscitivo esistente e certificato come esso risulta in base al P.S. e R.U. del comune di Lamporecchio e dal PGRI (Piano gestione rischio alluvioni) dell'autorità di bacino del fiume Arno, per inquadrare le problematiche ed i vincoli presenti sul territorio, sulla cui base effettuare le successive analisi ed elaborazioni.

Lo studio geologico di supporto al Piano Strutturale Intercomunale, approvato nel 2018, definisce, ai sensi dell'art.104 comma 2 della LR 65/2014 e del DPGR.n.53/R/11, le caratteristiche di pericolosità geologica, idraulica e sismica del territorio di Lamporecchio, sulla base degli aggiornamenti delle cartografie geologiche del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale e R.U. (2016), dello studio di Microzonazione Sismica di primo livello e degli studi idrologico-idraulici di dettaglio condotti specificatamente sul reticolo idrografico principale e secondario.

L'area d'interesse, in base alla documentazione allegata al P.S. intercomunale, approvato nel 2018, del comune di Lamporecchio (DPGR 53R) e del P.R.G.A. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, è classificata in :

Pericolosità per fattori geologici G.1 - Pericolosità geologica bassa.

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfologici;

e, per una modesta porzione di terreno, in :

Pericolosità per fattori geologici G.2 - Pericolosità geologica media.

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

Pericolosità per fattori sismici S.2 - Pericolosità sismica locale media.

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

Pericolosità per fattori idraulici I.1 - Pericolosità idraulica bassa.

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.

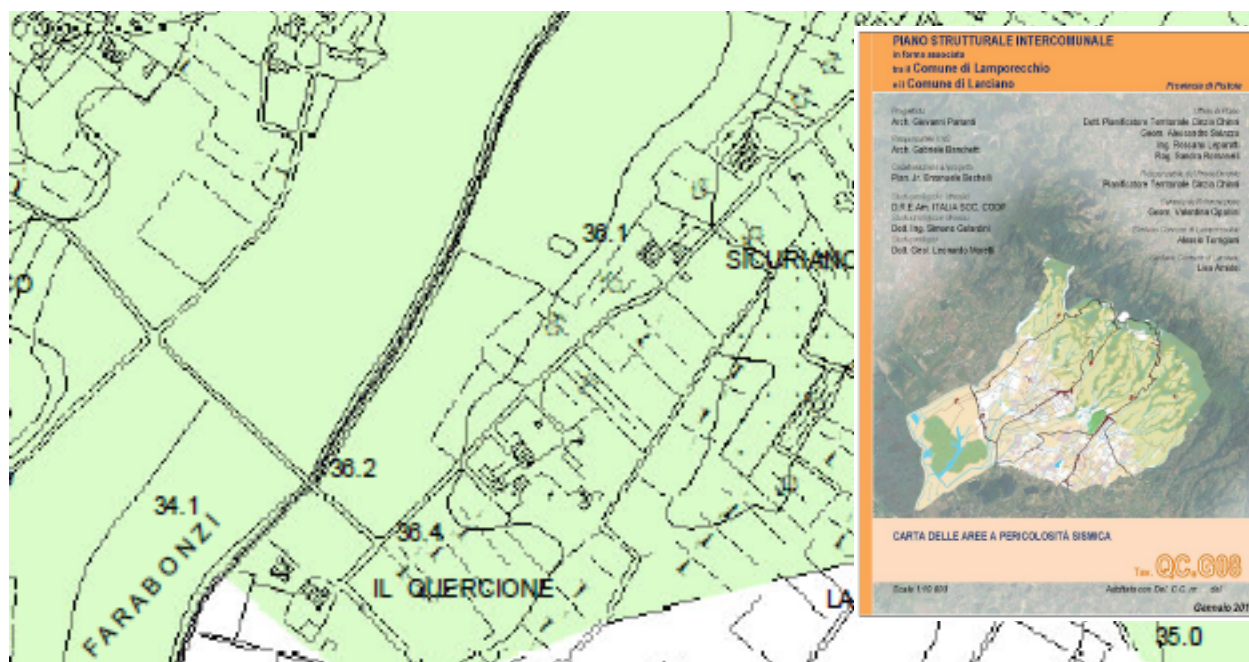
Per quanto concerne il **Piano di gestione del rischio di alluvioni del bacino del fiume Arno** (PGRA), approvato dall'Autorità di bacino del Fiume Arno con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016, l'area di interesse non risulta colpita e quindi non ricade nelle aree a pericolosità da alluvione elevata P3, media P2 e bassa P1.



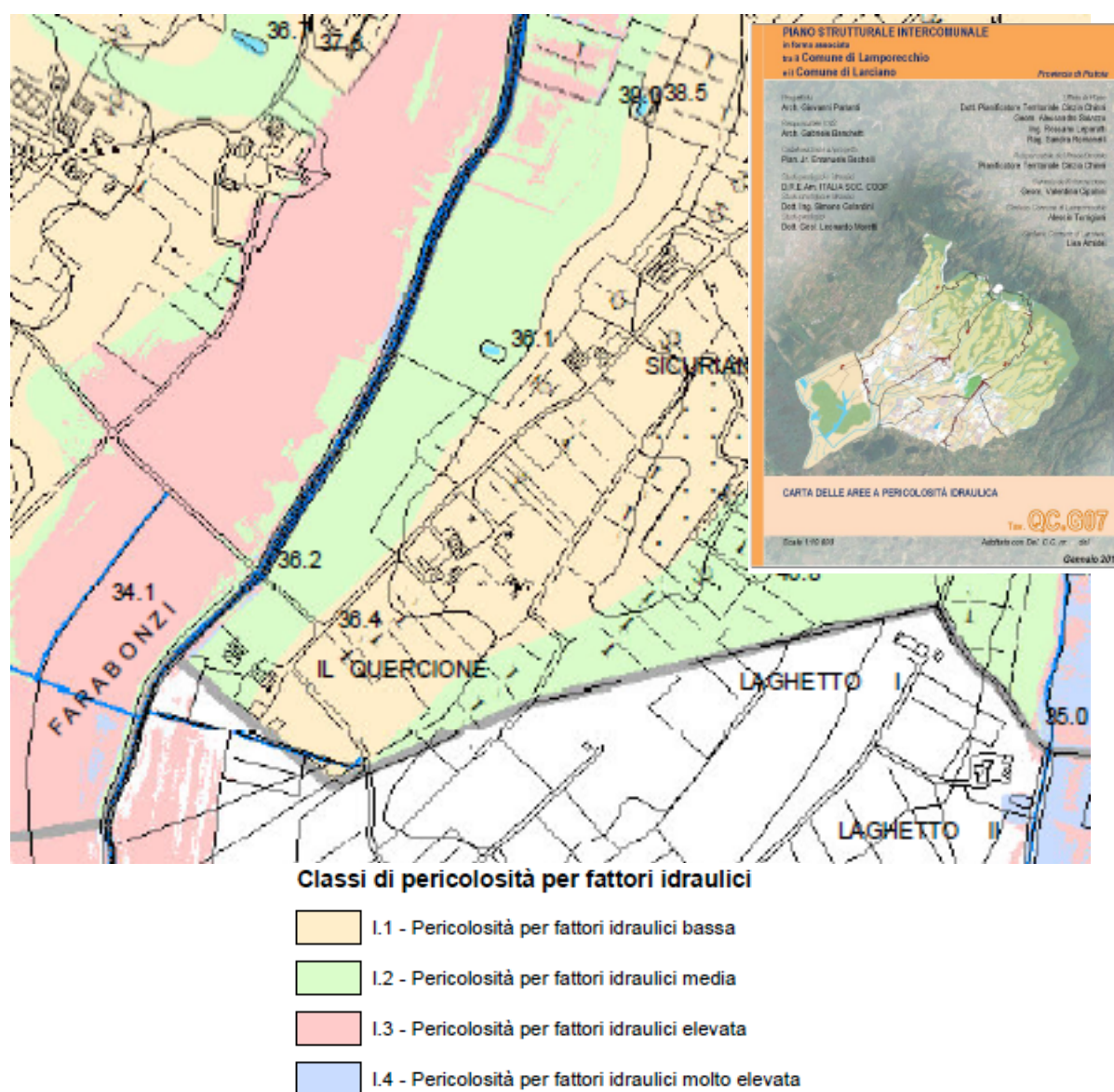
Classi di pericolosità per fattori geologici

G.1 - Pericolosità per fattori geologici bassa

G.2 - Pericolosità per fattori geologici media



S.2 - Pericolosità per fattori sismici media



In base alla tabella generale di fattibilità geologica, sismica e idraulica del R.U. del comune di Lamporecchio, per l'intervento di ristrutturazione edilizia sono state attribuite le seguenti fattibilità:

Tabella generale di fattibilità geologica, sismica e idraulica
Art.84. Tabella generale di fattibilità geologica, sismica e idraulica.

FATTIBILITÀ DELLE PREVISIONI URBANISTICHE E INFRASTRUTTURALI	CLASSI DI PERICOLOSITÀ										
	G.1	G.2	G.3	G.4	S.1/2	S.3	S.4	I.1	I.2	I.3	I.4
CRITERI GENERALI											
Porticati, box, pergolati, gazebi, ricoveri per animali da cortile, serre stagionali, silos orizzontali, serbatoi ≤ 3mc.	FG1	FG1	FG2	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI1	FI2	FI4b
Percorsi pedonali e ciclabili	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI1	FI1	FI4b
Aree a verde, aree di corredo stradale, arredi urbani	FG1	FG1	FG1	FG1	-	-	-	FI1	FI1	FI1	FI1
Manufatti e strutture precarie e ogni altra opera non ancorata al suolo	FG1	FG1	FG2	FG4	-	-	FS4	FI1	FI1	FI2	FI4b
Garage, annessi magazzini, volumi tecnici, in aderenza agli edifici esistenti di superficie ≤ 50 mq. e 150 mc.	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI1	FI2	FI4b
Recinzioni e muri di sostegno e contenimento non riguardanti edifici e altre opere infrastrutturali	FG1	FG1	FG1	FG1	-	-	-	FI1	FI1	FI1	FI1
Muri di contenimento h. ≤ 1,50 m. scavi, sbancamenti e riporti h. ≤ 2 m.	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI1	FI1	FI1
Piscine, invasi, bacini d'acqua	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI3	FI4b
Infrastrutture a rete di modesta incidenza, esclusi viabilità e parcheggi (rete gas, rete elettrica, acquedotto, fognature, telecomunicazioni).	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI1	FI2	FI2
Interventi non edificatori e non infrastrutturali in zone agricole che non comportino modifiche morfologiche apprezzabili alla scala 1:1.000	FG1	FG1	FG2	FG2	-	-	-	FI1	FI1	FI1	FI1
Interventi non edificatori e non infrastrutturali in zone agricole che comportino modifiche morfologiche apprezzabili alla scala 1:1.000	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI3	FI3
Manutenzione ordinaria	FG1	FG1	FG1	FG3	-	-	-	FI1	FI1	FI1	FI1
Manutenzione straordinaria	FG1	FG1	FG3	FG3	-	FS3	FS4	FI1	FI1	FI1	FI1
Demolizione senza ricostruzione	FG1	FG1	FG1	FG1	-	-	-	FI1	FI1	FI1	FI1
Restauro e Risanamento Conservativo	FG1	FG1	FG1	FG3	-	-	-	FI1	FI2	FI3	FI4b
Addizione volumetrica agli edifici esistenti per sola sopraelevazione.	FG1	FG1	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI3	FI4b
Addizione volumetrica agli edifici esistenti di superficie ≥ 50 mq. e 150 mc.	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI4a	FI4b
Addizione volumetrica agli edifici esistenti di superficie ≤ 50 mq. e 150 mc.	FG1	FG1	FG3	FG4	-	-	FS4	FI1	FI2	FI3	FI4b
Sostituzione edilizia di superficie ≥ 50 mq. e 150 mc.	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI4a	FI4b
Sostituzione edilizia di superficie ≤ 50 mq. e 150 mc.	FG1	FG1	FG3	FG4	-	-	FS4	FI1	FI2	FI3	FI4b
Nuovi interventi al di fuori delle aree edificate	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI4a	FI4b
Annessi funzionali all'attività aziendale agricola in zone agricole di superficie ≥ 50 mq. e 150 mc	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI4a	FI4a
Ristrutturazione Urbanistica al di fuori delle aree edificate	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI4a	FI4b
Ristrutturazione Edilizia conservativa all'esterno delle aree edificate.	FG1	FG1	FG1	FG3	-	-	-	FI1	FI2	FI2	FI4b
Ristrutturazione Edilizia ricostruttiva all'esterno delle aree edificate.	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI4a	FI4b
Parcheggi a raso di dimensioni inferiori a 500 mq. e non in fregio ai corsi d'acqua	FG1	FG2	FG3	FG4	-	FS3	FS4	FI1	FI2	FI2	FI4b

FG1 - Fattibilità senza particolari limitazioni.

Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali ricadenti in questa classe, per le condizioni geomorfologiche apparentemente stabili, la loro scarsa incidenza sul suolo e il basso grado di vulnerabilità, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico, idrogeologico e geotecnico.

FS2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

Riguarda aree per le quali non si rilevano evidenti elementi di rischio e aree per le quali la presenza di situazioni caratterizzate da movimenti franosi inattivi, scarpate con pareti sub verticali, bordi di cava, orli di terrazzo e/o scarpate di erosione, nicchie di distacco non costituiscono evidenti elementi di rischio.

Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere sismico. La validità delle soluzioni progettuali adottate deve comunque essere motivata nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica che dovrà contenere considerazioni in merito alla fattibilità delle opere.

Riguarda aree per le quali la presenza di situazioni caratterizzate da movimenti franosi inattivi, scarpate con pareti sub verticali, bordi di cava, orli di terrazzo e/o scarpate di erosione, nicchie di

distacco non costituiscono evidenti elementi di rischio. Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere sismico. La validità delle soluzioni progettuali adottate deve comunque essere motivata nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica che dovrà contenere considerazioni in merito alla fattibilità delle opere.

F11- Fattibilità senza particolari limitazioni.

Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ad eccezione delle opere a tutela del reticolo idrografico superficiale. Per previsioni a bassa vulnerabilità si intendono le aree di progetto a verde privato, verde pubblico privo di attrezzature, infrastrutture ed edifici, corredo stradale, percorsi pedonali e ciclabili, arredo urbano.

La validità delle soluzioni progettuali adottate deve comunque essere motivata nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica che dovrà contenere considerazioni in merito alla fattibilità delle opere.

6. ANALISI E APPROFONDIMENTI

L'analisi e gli approfondimenti sono quelli ritenuti necessari per dare completezza, integrare e aggiornare le conoscenze sugli aspetti geologici, strutturali, sismici, geomorfologici, idraulici, caratterizzanti il territorio comunale interessato dalla previsione infrastrutturale e/o dalla variante in oggetto.

7. ELEMENTI GEOLOGICI E STRUTTURALI

L'area di interesse è coperta dalla cartografia geologica regionale alla scala 1:10.000.

Suddetta carta, unitamente alla carta geologica allegata al P.S. (2018), è stata utilizzata come base dello studio geologico.

Dal punto di vista geologico l'area è impostata sui sedimenti villafranchiani appartenenti ai depositi di ambiente fluvio-lacustre costituiti da sabbie, sabbie limose argillose di colore giallastro e limi argillosi, talora con la presenza di livelli conglomeratici, a cui si intercalano sottili e discontinui intervalli di argille grigie lacustri, ascrivibili alla formazione geologica delle "Sabbie e argille di Marginone-Mastromarco" (VILh).

Questi depositi sono caratterizzati da un elevato grado di addensamento raggiungendo di frequente la cementazione.

Lo spessore della formazione in affioramento non supera i 50 m; dati stratigrafici relativi a pozzi trivellati da industrie locali segnalano questo deposito a profondità superiori a 100 m.

Questa unità è rappresentativa di un'area di transizione fra l'ambiente collinare e quello di pianura, e va dai 70 m di quota, ove affiora il macigno, fino a circa 20 m s.l.m. ai limiti del padule di Fucecchio.

I terreni, in base alle indagini geognostiche, sono costituiti da alternanze di strati compatti di argilla limosa, e limo argilloso sabbioso con intercalazioni di strati densi più o meno continui di sabbia e limo, sabbia e limo argilloso.

La giacitura della stratificazione è orizzontale.

In allegato si riporta una sezione geologica, eseguita sulla base delle indagini eseguite, rappresentativa della situazione stratigrafica locale.



8. ELEMENTI LITOLOGICO-TECNICI

La caratterizzazione litologica e geotecnica dei depositi di ambiente fluvio-lacustre villafranchiani (VILh) nella zona d'intervento è stata effettuata congiuntamente con i dati di base allegati al P.S. comprendenti anche le indagini sismiche condotte a supporto dello Studio di Microzonazione Sismica, per la definizione della Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, mediante una prova penetrometrica statica.

INDAGINE PENETROMETRICA STATICA (CPT)

La prova penetrometrica statica CPT, realizzata nel luogo d'interesse, è stata interrotta a 5 m di profondità dal p.c. per rifiuto all'infrissione della punta ($R_p > 300 \text{ kg/cm}^2$), verosimilmente al tetto di uno strato di sabbia cementata.

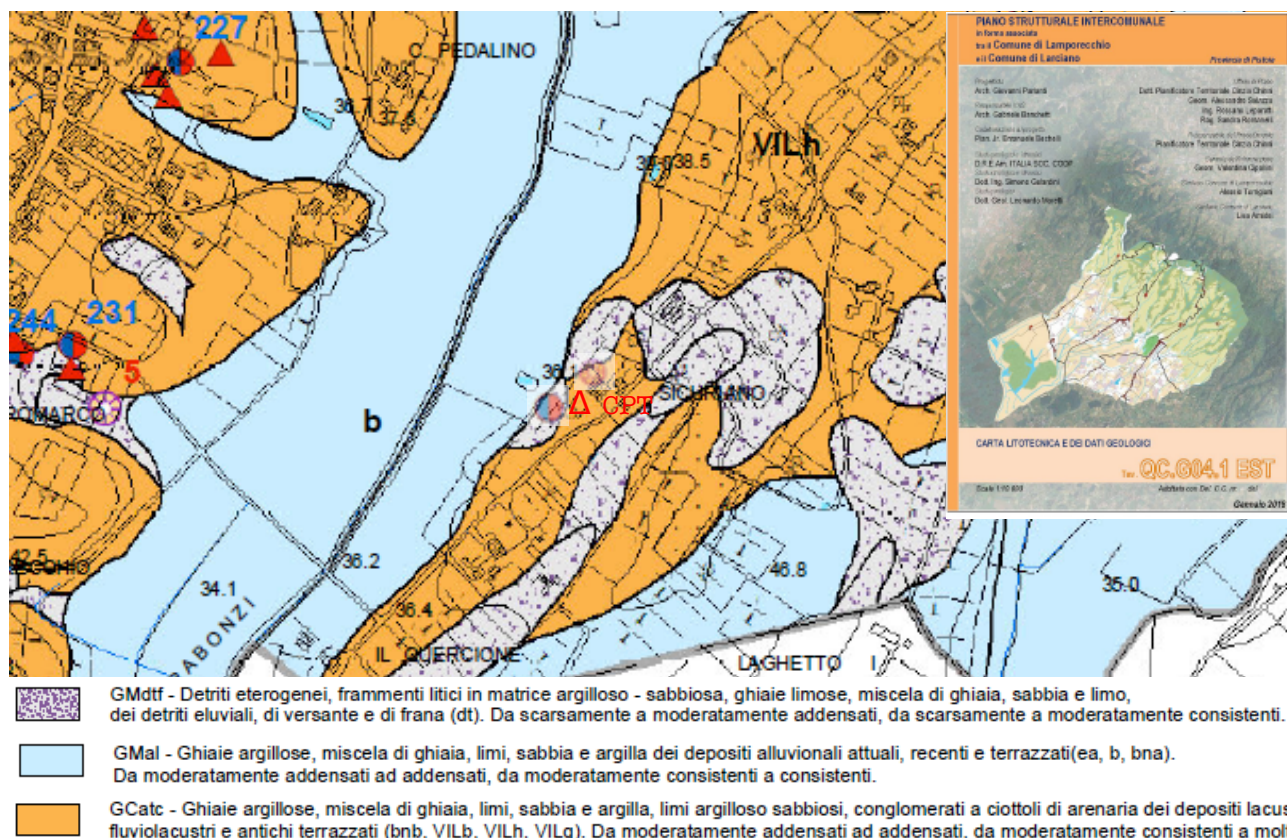
L'ubicazione della prova penetrometrica e i dati penetrometrici sono riportati in allegato.

In corrispondenza del punto d'indagine non è stata rilevata la presenza di acqua a testimonianza di una falda superficiale nei primi m dal p.c..

In base all'indagine, il sottosuolo è costituito al di sotto di un primo livello di terreno vegetale dello spessore di circa 0,8 m, fino alla profondità di 4,60 m da un terreno compatto costituito da strati di sabbia e limo argilloso limosa con episodi di argilla limosa.

Gli strati di terreno sono caratterizzati da valori della resistenza all'infissione della punta penetrometrica R_p superiori a 35 kg/cmq, compresi tra 39 e 151 kg/cmq - LIVELLO GEOTECNICO A.

Dalla profondità di 4,60 m dal p.c., segue un livello di sabbia e limo argilloso molto addensato e/o cementato, al tetto del quale la prova penetrometrica statica è stata interrotta per rifiuto all'avanzamento della punta, $R_p > 300$ kg/cmq.



Indagini e prospezioni geognostiche

▲ C.P.T. - Prova penetrometrica statica

● Indagine geofisica (MASW, rifrazione, tomografia ecc.) e numero di repertorio

⊗ HVSR 1 - Stazione microtremore a stazione singola e numero di repertorio

CPT - PARAMETRI GEOTECNICI

Prof. m	Resistenza di punta	Prof. m	Strati	Tipologia	Gamma kg/m3	Gamma' kg/m3	Sigma' V kg/cm2	CU kg/cm2	FI %	DR %	fv cm2/Kg
0,20	34,0	0,20		Argilla limosa	1948	1948	0,156	1,837	0	0	0,006803
0,40	34,0	0,40									
0,60	41,0	0,60									
0,80	38,0	0,80									
1,00	73,0	1,00									
1,20	82,0	1,20		Sabbia e limo argilloso	1900	1900	0,308	0,000	35	97	0,003381
1,40	87,0	1,40									
1,60	96,0	1,60		Argilla limosa	1992	1992	0,467	2,475	0	0	0,005051
1,80	54,0	1,80									
2,00	39,0	2,00		Argilla compatta	2034	2034	0,589	2,627	0	0	0,003384
2,20	59,0	2,20									
2,40	46,0	2,40									
2,60	78,0	2,60									
2,80	58,0	2,80									
3,00	61,0	3,00		Sabbia e limo argilloso	1900	1900	0,741	0,000	33	94	0,002281
3,20	129,0	3,20									
3,40	151,0	3,40									
3,60	135,0	3,60		Argilla limosa	2013	2013	0,822	2,850	0	0	0,004386
3,80	92,0	3,80									
4,00	53,0	4,00									
4,20	61,0	4,20		Limo argilloso sabbioso	2177	2177	0,909	6,840	0	0	0,001462
4,40	92,0	4,40									
4,60	258,0	4,60		Sabbia e limo argilloso	1900	1900	0,947	0,000	36	100	0,000937
4,80	305,0	4,80									

A seguito delle verifiche condotte sul territorio e sulla base delle informazioni contenute nel quadro conoscitivo, l'area di interesse è situata sul crinale del rilievo pedecollinare, allungato in direzione NE-SW con quote altimetriche di 48 m s.l.m., con pendenze contenute entro il 5%. Si tratta di un ambiente in parte antropizzato.

Allo stato attuale, l'area ed un suo intorno significativo, non sono interessati da processi geomorfologici legati alla dinamica fluviale, né da fenomeni di dissesto di tipo gravitativo o dovuti ad erosione diffusa e/o incalanata, pertanto è da considerarsi stabile.

I manufatti esistenti non presentano dissesti per deformazione del terreno di fondazione.

Le condizioni di stabilità in funzione dell'acclività dei terreni villafranchiani sono buone per acclività del pendio inferiore a 20° (pendenza limite 37%).

L'unico elemento di nota rilevato consiste in una modesta scarpata di altezza massima di circa 3 m, verosimilmente antropica, situata lungo il confine W di proprietà.

Suddetta scarpata è stabile, soggetta unicamente a fenomeni di erosione da parte delle acque dilavanti.

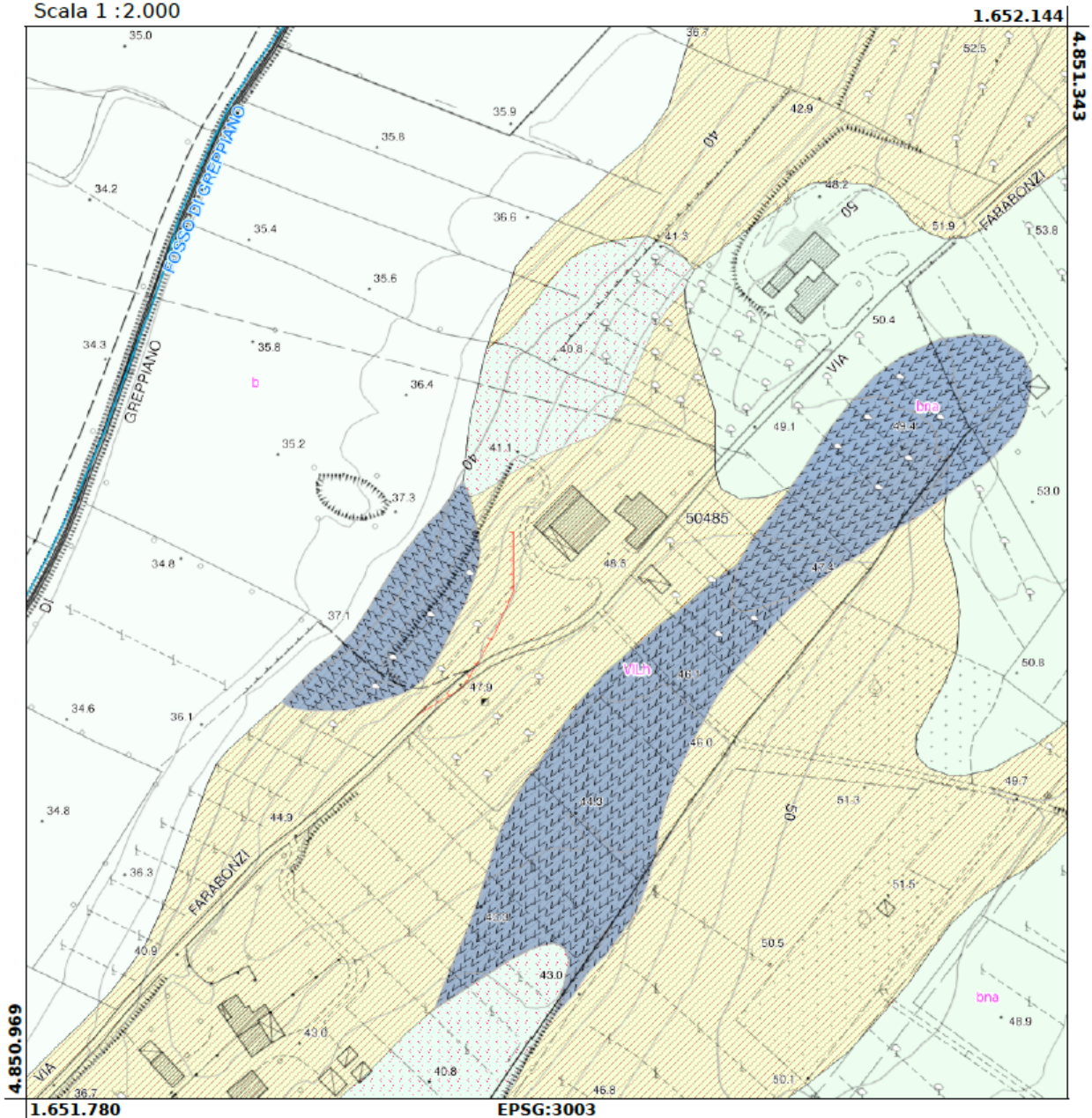
La carta "Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante" allegata al D.P.C.M. 06/05/2005, inserisce l'area in classe di pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante (P.F.1): aree apparentemente stabili ed interessate da litologie con caratteri favorevoli alla stabilità dei versanti che, talora, possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato.

In particolare, si conferma quanto indicato nella carta geomorfologica allegata al P.S. (2018) che per la zona indica la presenza di un accumulo detritico eluvio-colluviale e non quanto indicato dalla carta geologica regionale che indica, per la zona di scarpata, una frana inattiva.



Regione Toscana - DB Geologico

Scala 1 : 2.000



Frana

 inattivo quiescente - indeterminato

Depositi superficiali

 Depositi di versante - Olocene

Forma geomorfologica lineare

 orlo di scarpata di frana o di deformazione gravitativa profonda di versante

Unità geologica areale

-  b - Depositi alluvionali attuali OLOCENE
-  bnb - Depositi alluvionali terrazzati PLEISTOCENE MEDIO - PLEISTOCENE SUPERIORE
-  VILh - Limi argilloso-sabbiosi ed argille sabbiose RUSCINIANO-VILLAFRANCHIANO

10. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI

La zona d'interesse ricade all'interno del bacino idrografico del corso d'acqua fosso di Greppiano, che scorre ad W ad una distanza di circa 130 m, in direzione NNE-SSW.

Il suddetto corso d'acqua è soggetto alla L.R. 79/2012 aggiornata con DCRT 9/2015.



Reticolo idrografico

Allo stato attuale, il drenaggio dell'area è a carico di una rete di fossi campestri, a tratti intubati a causa della viabilità poderali, facente parte del reticolo minore legato all'attività agricola, che intercettano e canalizzano le acque superficiali e di prima pioggia in direzione W, verso il fosso di Greppiano.

Per quanto concerne gli aspetti legati al rischio idraulico, la zona d'intervento, in base allo studio idraulico allegato alla Variante al P.S. (2018), ricade in pericolosità per fattori idraulici bassa II.

L'area non è soggetta a fenomeni di esondazione o ristagno per tempi di ritorno inferiori a 200 anni.

11. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDROGEOLOGICI

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche, i sedimenti fluvio-lacustri, formati da sabbie limose argillose e/o limi argillosi (VILh), nell'insieme hanno una permeabilità per porosità, primaria, medio-bassa, dell'ordine di 1×10^{-5} m/sec.

Nel sottosuolo, com'è stato possibile verificare dalla presenza di due pozzi a sterro, è presente all'interno di tale formazione, una falda acquifera di tipo semiconfinato, con un livello piezometrico situato a circa 10 m dal p.c. (via Farabonzi).

La falda, verosimilmente, ha un deflusso parallelo al pendio verso WSW.

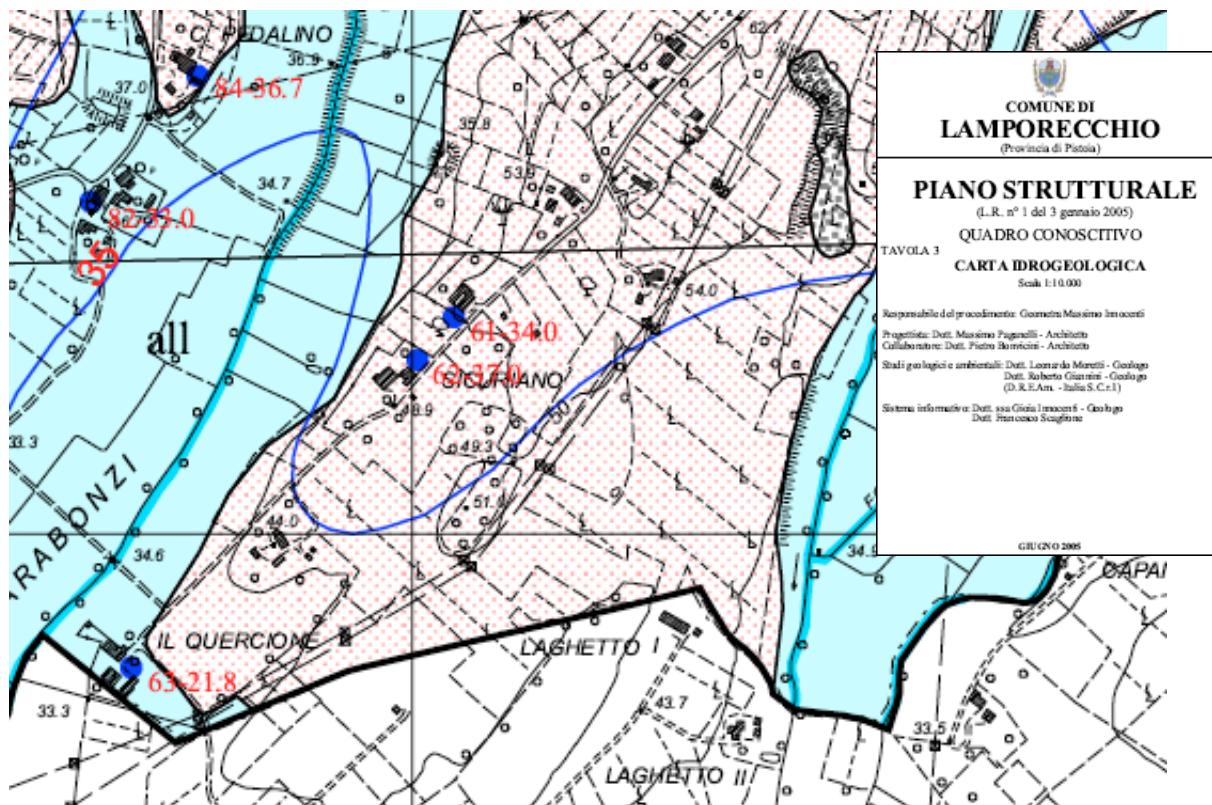
La permeabilità dei terreni affioranti nell'area in studio è strettamente dipendente dalla loro composizione granulometrica.

Poiché essa è prevalentemente sabbioso limosa, la permeabilità è da considerarsi media.

La vulnerabilità idrogeologica, associata a quest'area, è da considerarsi bassa, data la presenza di terreni di natura limosa fino a una profondità di almeno 8 m dal p.c..

Almeno nella zona d'interesse non vi sono interconnessioni tra le acque superficiali del reticolo idrografico minore e i corpi idrici sotterranei.

L'intervento edilizio in oggetto non determina una situazione di criticità o possibili rischi d'inquinamento della risorsa idrica.



dt	Detriti e terreni di copertura
all	Depositi alluvionali attuali e recenti
fl	Depositi fluviolacustri (Ql e Qc)

● Pozzo ad uso agricolo o domestico

■ Pozzo o campo pozzi ad uso acquedotto

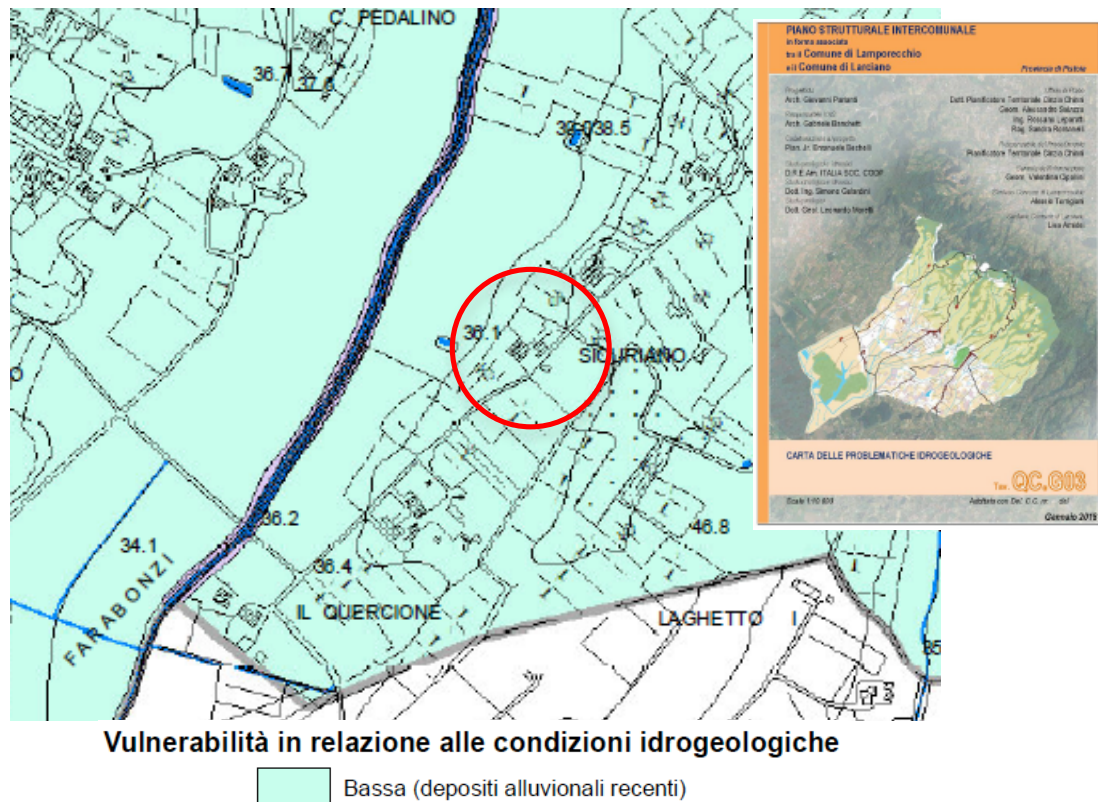
25-46 Numero d'ordine di pozzo censito e livello della falda in quota assoluta in metri sul livello medio del mare (Aprile 2004)

20 — Linea isofreatica e quota assoluta in metri sul livello medio del mare

In base alla Carta delle problematiche idrogeologiche del comune di Lamporecchio (2018), per l'unità idrogeologica dei depositi di ambiente lacustre del Villafranchiano (VILh), costituiti da sabbie limose argillose e/o limo argilloso, è attribuita una classe di vulnerabilità bassa.

E' riferita alle formazioni geologiche contenenti acquiferi di limitata produttività, con modesta circolazione idrica.

La bassa permeabilità del terreno di questa unità non consente il trasferimento idroveicolato dell'inquinante e quindi rende limitato il rischio di inquinamento di risorse idriche che in ogni caso sono di modesta importanza.



12. ELEMENTI CONOSCITIVI PER LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI E DI SITO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

La classificazione sismica redatta dalla Regione Toscana (D.G.R.T. del 26 maggio 2014, n. 421) ha aggiornato, secondo quanto prescritto dall'O.P.C.M. 3159/2006, il quadro precedentemente definito dall'O.P.C.M. 3274/2003 e dalla D.G.R.T. 461/2006, confermando il Comune di Lamporecchio nella Zona sismica 3.

Il comune di Lamporecchio è dotato di uno studio di Microzonazione sismica di livello 1 per l'intero territorio comunale, secondo le indicazioni del D.P.G.R. 53/R/2011 e definito dalle specifiche tecniche definite negli ICMS (indirizzi e criteri per la microzonazione sismica) redatte dal dipartimento della Protezione civile e nelle specifiche tecniche di cui all'O.D.P.C.M. 3907/2010 (allegato A).

La Giunta Regionale Toscana ha inoltre redatto una specifica normativa (D.G.R.T. 741/2012) per definire la metodologia da utilizzare, al fine di valutare gli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico.

Tale studio, allegato al P.S. (2017), contiene la “Carta delle frequenze” e la “Carta delle microzone in prospettiva sismica (MOPS)” indispensabili per la redazione della Carta della pericolosità sismica. In termini metodologici i criteri di redazione della carta di pericolosità sismica sono definiti nel 53R; in sintesi nella quasi totalità dei casi questa carta è una trasposizione della carta delle MOPS, in quanto questa già riassume gli elementi litostratigrafici e geosismici necessari per la definizione della pericolosità.

Nel presente studio, al fine della valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo della riduzione del rischio sismico, oltre all'acquisizione di ogni informazione esistente finalizzata alla conoscenza del territorio sotto il profilo geologico e geomorfologico, è stata eseguita una indagine sismica costituita da un profilo sismico MASW e una misura HVSr allo scopo di valutare la frequenza di sito e quindi l'eventuale presenza di un bedrock sismico entro la profondità di 30 m dal p.c..

Le indagini sismiche sono state condotte dal Geologo Laura Grassi.

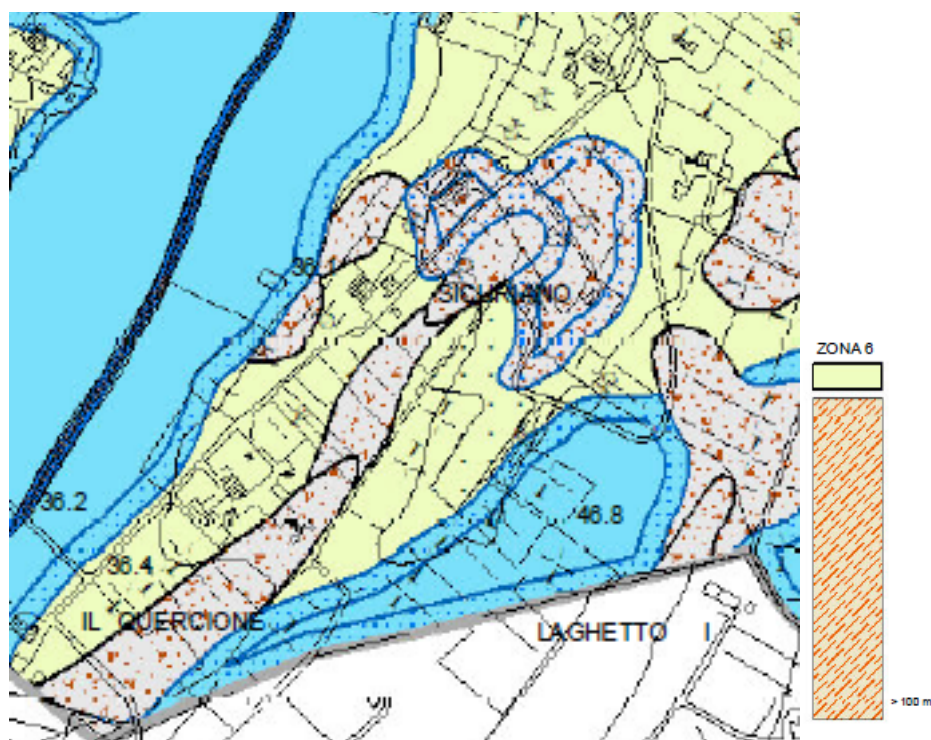
In base all'indagine MASW, all'interno sedimenti villafranchiani, fino a una profondità di circa 30 m dal p.c. sono stati individuati , sostanzialmente, due sismostrati:

- al di sotto di un primo livello di terreno vegetale, suolo, è presente il primo sismostrato dello spessore di 15,8 m caratterizzato da velocità delle onde S comprese tra 227 e 286 m/s, verosimilmente questo sismostrato è ascrivibile ad uno strato litologico di buona consistenza costituito da strati di sabbia, sabbia limosa argillosa;
- il secondo sismostrato è caratterizzato da velocità delle onde S comprese tra 419 e 473 m/s, verosimilmente ascrivibile a strati molto compatti di argilla sabbiosa, argilla limosa e sabbie limose molto addensate e/o cementate.

L'indagine HVSR, realizzata nel corso del presente studio ha permesso di individuare un picco di frequenza F_0 pari a 14 con un'ampiezza di $A=1,6$.

Il picco di frequenza riscontrato si allinea con i valori indicati nella Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) del comune di Lamporecchio e pertanto si conferma, per l'area la classificazione riportata nella carta MOPS del Piano Strutturale Intercomunale.

L'area, per gli aspetti sismici, è classificata come "area stabile suscettibile di amplificazione sismica ZONA 6".



Elementi geomorfologici significativi

- Corsi d'acqua
- Laghi e bacini d'acqua

Zone suscettibili di instabilità (instabilità di versante)



Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Cedimenti differenziali Zona di bordo valle

Amplificazioni locali per fattori litostratigrafici

Zona con basso contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido situato oltre i 100 metri di profondità dal piano campagna

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

GCatc - Depositi fluvio-lacustri (bnb - VILg - VILb - VILh)



Zona 6 – zona con basso contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido situato oltre 100 m di profondità da piano campagna.

Tale zonazione è coerente con i risultati delle indagini e dei rilievi eseguiti.

Per quel che riguarda i fenomeni di liquefazione non sussistono condizioni generali di rilevante attenzione, la natura litologica dei terreni superficiali avente uno spessore di circa 5 m, e la profondità della falda, esclude l'insorgenza di tali fenomeni localizzati.

13. VALUTAZIONE DI PERICOLOSITÀ

L'area interessata dal Piano di recupero è stata caratterizzata in funzione dello stato di pericolosità per fattori geomorfologici, sismici e idraulici, sulla base dei rilievi ed indagini eseguite che hanno permesso la definizione di un quadro conoscitivo più dettagliato.

La pericolosità per i diversi fattori: geologici (geologici s.s., geomorfologici), idraulici e sismici è riportata attraverso cartografie che individuano le situazioni di pericolosità come di seguito riportate.

Le pericolosità indicate sono conformi a quanto indicato nello studio geologico-tecnico allegato al P.S. intercomunale (2018) del Comune di Lamporecchio redatto ai sensi del DPGR 53/R.

Aree a pericolosità geologica (geomorfologica)

La pericolosità per fattori geologici è stata assegnata oltre che in funzione dei litotipi affioranti, anche dalla caratterizzazione litotecnica dei terreni del sottosuolo ottenuta tramite la prova penetrometrica statica CPT e dalla consultazione dei dati di base disponibili per l'area.

Per la zona d'intervento è stata definita, coerentemente con quanto previsto dall'indagine geologico tecnica allegata al P.S. (2018), una Pericolosità geologica bassa (G.1):

aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Aree a pericolosità idraulica

L'area oggetto del Piano di recupero, confermando quanto riportato nel P.S. del comune di Lamporecchio, approvato nel 2018, non ricade all'interno delle aree allagabili per tempi di ritorno inferiore a 200 anni.

Conseguentemente per la zona interessata dal Piano di Recupero è stata assegnata una Pericolosità idraulica bassa (I.1):

Comprende le aree collinari per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, con quote superiori a m 2 rispetto all'alveo.

Aree con problematiche idrogeologiche

In base allo studio eseguito e, in particolare, ai dati stratigrafici del sottosuolo, non sono state evidenziate aree che presentano situazioni sulle quali porre attenzione al fine di non generare squilibri idrogeologici.

La risorsa idrica nel sottosuolo presenta un medio grado di protezione (falda confinata in materiali permeabili situati a profondità di almeno 8 m dal p.c.) protetta da strati impermeabili di argilla, argilla limosa di spessore dell'ordine di 1 m.

Aree a pericolosità sismica locale

Dall'analisi e dalla valutazione di quanto emerge dall'acquisizione delle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico e delle indagini geofisiche, geotecniche, l'area in oggetto è stata classificata, secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 53/R/2011, in

Pericolosità sismica locale media (S.2):

zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);

14. CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche possono essere 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.

Fattibilità in relazione agli aspetti geologici, idraulici e sismici

La valutazione della pericolosità dell'area interessata dal Piano di Recupero è stata condotta, a partire dal quadro delle informazioni acquisite nel presente lavoro in coerenza con quanto indicato al punto C.1 dell'Allegato A al D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R.

È stata distinta la fattibilità in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate per i diversi fattori: geologici (geologici s.s., geomorfologici), idraulici e sismici, ai fini di una più agevole e precisa definizione delle condizioni di attuazione delle previsioni, delle indagini di approfondimento da effettuare a livello edilizio, delle opere necessarie per la mitigazione del rischio.

Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Fattibilità geologica senza particolari limitazioni (F1.G): 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.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa G1:

- aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi;
possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

FG2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

Le condizioni di attuazione del Piano di Recupero sono attuabili sulla base dei risultati di specifiche indagini geologiche/geotecniche da eseguirsi a livello d'intervento edilizio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area, eseguite nel rispetto della normativa nazionale e regionale vigente per le costruzioni in zona sismica (D.M. 17 gennaio 2018 e D.P.G.R. n. 36/R).

Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici

Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni (F1.I): le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

Il piano di recupero deve prevedere il rispetto **dell'Art.77.6 - Contenimento degli effetti di impermeabilizzazione dei suoli**, delle NTA del Regolamento Urbanistico.

Criteri generali per le situazioni connesse a problematiche idrogeologiche

L'intervento in oggetto si ritiene che non determini una situazione di squilibrio della risorsa idrica o possa generare situazioni di criticità, pertanto la sua attuazione non è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione d'interventi di eliminazione o mitigazione dello stato di rischio accertato o potenziale.

L'attuazione non è condizionata al rispetto di specifiche prescrizioni tese contenere i possibili rischi d'inquinamento della falda idrica sotterranea.

Gli impianti di trattamento e smaltimento delle acque reflue domestiche devono essere realizzati o adeguati alla normativa nazionale/regionale e alle norme del regolamento urbanistico/edilizio in materia di tutela delle acque dall'inquinamento e di autorizzazioni allo scarico di acque reflue.

Il piano di recupero deve prevedere il rispetto **dell'Art.79.3 - Disposizioni riferite alle classi di vulnerabilità della falda**, delle NTA del Regolamento Urbanistico.

Criteri generali in relazione agli aspetti sismici

Fattibilità sismica con normali vincoli (F2.S): situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

La caratterizzazione sismica del terreno deve essere effettuata nel rispetto delle norme indicate nelle NTC 2018 e nel Regolamento regionale 36/R/2009.

Lamporecchio, Settembre 2018

Geologo Corrado Ciurli



Allegati:

Ubicazione indagine geognostica e sismica
Sezione geologica
Certificato prova penetrometrica statica CPT
Certificato indagine sismica MASW e HVSR

Tavola Carta della pericolosità per fattori geologici, idraulici e sismici.

Tavola Carta della fattibilità per fattori geologici, idraulici e sismici.

SCHEDA DI FATTIBILITA'

SCHEDA DI FATTIBILITA'

**CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE DI FATTIBILITA'
IN FUNZIONE DEL TIPO DI INTERVENTO EDILIZIO O URBANISTICO
E DEL GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA DELL'AREA**

TIPO DI INTERVENTO: EDILIZIO/URBANISTICO	GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA				GRADO DI PERICOLOSITA' IDRAULICA				GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA			
	G1	G2	G3	G4	I1	I2	I3	I4	S1	S2	S3	S4
PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (Art. 119 L.R. 65/2014 - Art. 36.4 N.T.A. del R.U.) ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola		FG.2			FI.1					FS.2		

CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI**Fattibilità geologica senza particolari limitazioni (FG.2)**

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche, infrastrutturali e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente ricadenti in questa classe sono attuabili sulla base dei risultati di specifiche indagini da eseguirsi a livello di progetto definitivo/esecutivo, al fine di non modificare negativamente le condizioni idrogeologiche, geotecniche ed i processi morfologici presenti nell'area. Per gli interventi edilizi previsti dal Piano di recupero, le tipologie d'indagine da eseguirsi a livello edificatorio devono rispettare le indicazioni/prescrizioni previste nel:

- D.M. 17 gennaio 2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"
- DPGR 9 luglio 2009 n° 36/R.

CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI**Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni (FI.1)**

L'intervento non è soggetto a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

CRITERI GENERALI IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI**Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto (FS.2).**

Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere sismico.

Le condizioni di attuazione sono quindi rivolte a definire il modello sismico e geotecnico del terreno di fondazione attraverso la verifica delle variazioni delle velocità Vs equivalente (mediante profili sismici a riflessione/rifrazione, profili MASW, misure HVSR, etc.) e del coefficiente di liquefazione (se sussistono le condizioni di suscettività).

La validità delle soluzioni progettuali adottate deve comunque essere motivata nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica che dovrà contenere considerazioni in merito alla fattibilità delle opere.

PIANO DI RECUPERO “SICURIANO”

PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

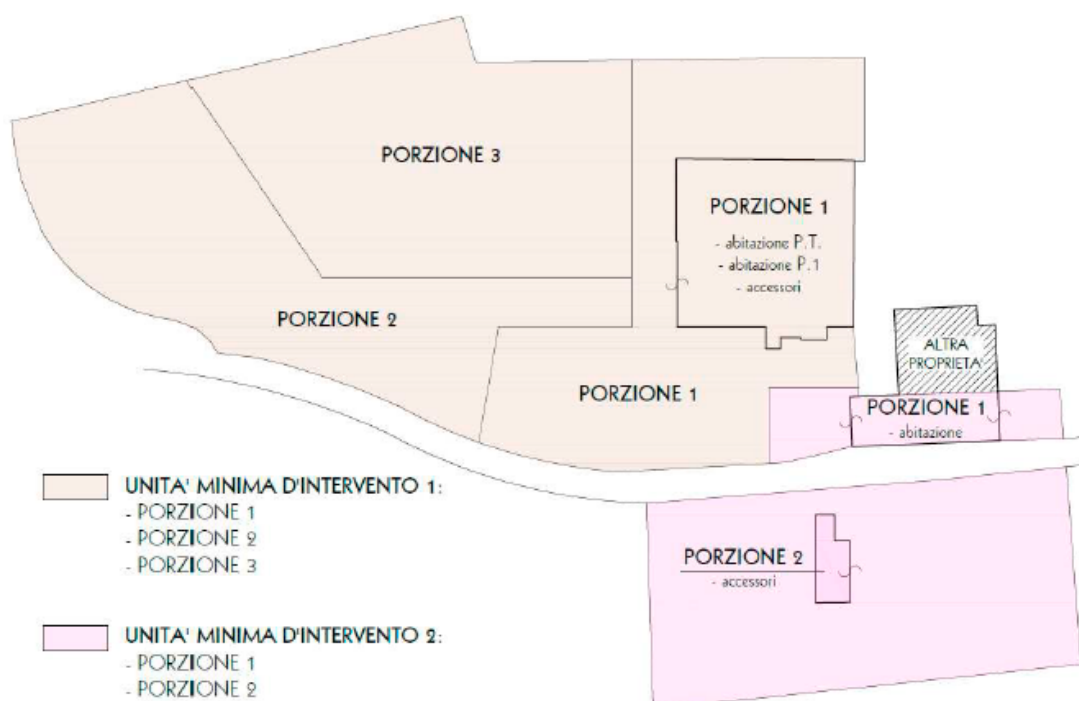
(Art. 119 L.R. 65/2014 – Art. 36.4 N.T.A. del R.U.)

per cambio di destinazione d’uso di edifici in zona agricola

PROPRIETA’

CORSINOVI FABIO – MOROSI LORENZO – MOROSI STEFANO

PLANIMETRIA NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE



<u>UMI - 1</u>	Porzione 1
Destinazioni ammesse:	n. 2 nuove unità abitative una al piano terra e una al piano primo, con accessori al piano seminterrato.
Categorie d'intervento ammesse:	- Manutenzione ordinaria; - Manutenzione straordinaria; - Restauro e risanamento conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo conservativo; - Addizioni volumetriche; - Ristrutturazione edilizia di tipo ricostruttivo; - Sostituzione edilizia.
Condizioni particolari d'intervento:	- E' ammessa per l'edificio in oggetto una riconfigurazione dei prospetti nell'ottica di un riordino delle aperture. - E' ammessa sulla facciata principale in corrispondenza del corpo scala scoperto esistente, la costruzione di una piccola loggia "tipo toscana", delle dimensioni massime di ml. 2,00 in profondità e ml. 3,00 in larghezza, comprensiva della tamponatura del sottoscala, in sostituzione del balcone attualmente prospettante lateralmente sulla limitrofa proprietà Ferretti, previo consenso scritto tra le due proprietà confinanti e in deroga alle distanze minime dal confine e tra edifici di cui all'art. 140 della LR 65/2014 e all'art. 9 del DM 1444/68. - Sistemazione dell'area esterna a resede comune, con marciapiedi girocasa, arredo vegetazionale, recinzione e cancello ingresso sulla strada e pavimentazioni limitate alle parti strettamente necessarie all'uso carrabile-pedonabile e del parcheggio, di cui all'art. 22 delle attuali NTA del R.U.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

<u>UMI - 1</u>	Porzione 2
Destinazioni ammesse:	Area scoperta pertinenziale l'unità abitativa del piano terra.
Categorie d'intervento ammesse:	
Condizioni particolari d'intervento:	- Conservazione e riforma dell'impianto ad oliveto; è ammesso la recinzione con siepi vive nelle essenze tradizionali corredate da rete metallica verde all'interno; è ammessa l'introduzione di essenze arboree e arbustive autoctone di cui all'art. 22 delle NTA del R.U. - E' ammessa la costruzione di manufatto per ricovero per attrezzature da giardinaggio nei limiti di SUL di mq. 9 con struttura in legno appoggiata a terra senza opere di fondazione e pergolati in legno con limite massimo di mq. 20, di cui all'art. 22 delle NTA del R.U.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

<u>UMI - 1</u>	<u>Porzione 3</u>
Destinazioni ammesse:	Area scoperta pertinenziale l'unità abitativa del piano primo.
Categorie d'intervento ammesse:	
Condizioni particolari d'intervento:	- E' ammessa la costruzione di una piscina interrata a servizio dell'unità abitativa del piano primo, sul relativo terreno di pertinenza con dimensioni massime di ml. 6 x 14, oltre superfici pavimentate e opere murarie per piccoli livellamenti del terreno circostante, tramite SCIA di cui all'art. 134, comma 2, let. m), come all'art. 23, comma 01, del DPR 380/2001. - E' ammessa la costruzione di manufatto per ricovero per attrezzature da giardinaggio nei limiti di SUL di mq. 9 con struttura in legno appoggiata a terra senza opere di fondazione e pergolati in legno con limite massimo di mq. 20, di cui all'art. 22 delle NTA del R.U. - Conservazione e riforma dell'impianto ad oliveto salvo la superficie necessaria dell'impianto piscina; è ammesso la recinzione con siepi vive nelle essenze tradizionali corredate da rete metallica verde all'interno; è ammessa l'introduzione di essenze arboree e arbustive autoctone, di cui all'art. 22 delle NTA del R.U. e art. 91 del Regolamento Edilizio.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.2
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

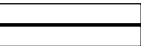
<u>UMI - 2</u>	<u>Porzione 1</u>
Destinazioni ammesse:	Unità abitativa su tre piani fuori terra.
Categorie d'intervento ammesse:	- Manutenzione ordinaria; - Manutenzione straordinaria; - Restauro e risanamento conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo ricostruttivo; - Sostituzione edilizia.
Condizioni particolari d'intervento:	Sistemazione dei due resede laterali, comprensivi di marciapiede, pavimento e arredo vegetazionale, recinzione e cancello ingresso sulla strada, di cui all'art. 22 delle attuali NTA del R.U.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.1

UMI - 2	Porzione 2
Destinazioni ammesse:	Locale accessorio con area scoperta, pertinenti alla frontale unità abitativa su tre piani fuori terra.
Categorie d'intervento ammesse:	- Manutenzione ordinaria; - Manutenzione straordinaria; - Restauro e risanamento conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo ricostruttivo; - Sostituzione edilizia.

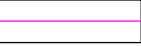
PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Corrado Ciurli - Geologo Laura Grassi - Geologo Valentina Picchi  via G. Di Vittorio, n. 41 - 81039 LAMPORECCHIO (PT) Tel. e Fax 0573 81756 e-mail: geol.corradociurli@gmail.com	
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ D.G.R.T. N. 53/R DEL 25.10.2011	
TAVOLA	PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (Art. 119 L.R. 65/2014 – Art. 36.4 N.T.A. del R.U.) ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola
CARTA DATI DI BASE	
Committente:	Sig.ri Corsinovi Fabio, Morosi Lorenzo, Morosi Stefano
Tecnico incaricato:	Geol. Corrado Ciurli
Settembre 2018	SCALA 1:500

- 

Sezione geologica
- 

Prova penetrometrica statica
CPT
- 

Indagini sismiche
- 

Profilo sismico MASW
- 

HVSr



STUDIO DI GEOLOGIA

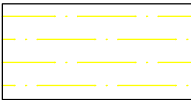
Geologo Corrado Ciurli - Geologo Laura Grassi - Geologo Valentina Picchi



via G. Di Vittorio, n. 41 - 81035 LAMPORECCHIO (PT)

Tel. e Fax 0573 81756

e-mail: geol.corradociurli@gmail.com

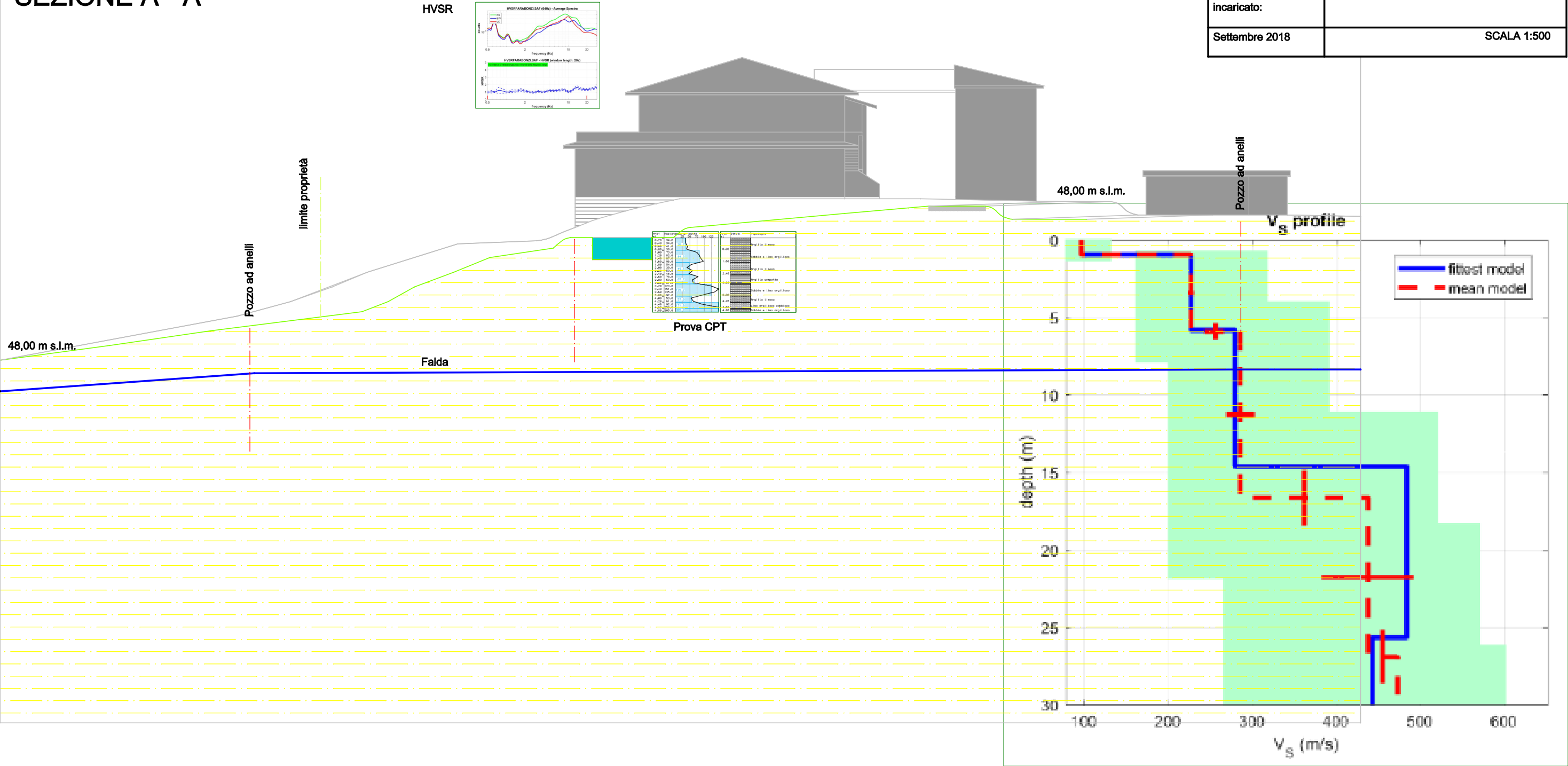


“Sabbie e argille di Marginone-Mastromarco” (VILh)
Depositi di ambiente fluvio-lacustre costituiti da sabbie, sabbie limose argillose di colore giallastro e limi argillosi, talora con la presenza di livelli conglomeratici, a cui si intercalano sottili e discontinui intervalli di argille grigie lacustri

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE
Strati di terreno caratterizzati da valori della resistenza all'infissione della punta penetrometrica R_p superiori a 35 kg/cmq, compresi tra 39 e 151 kg/cmq.

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ D.G.R.T. N. 53/R DEL 25.10.2011	
TAVOLA	PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (Art. 119 L.R. 65/2014 – Art. 36.4 N.T.A. del R.U.) ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola
	SEZIONE GEOLOGICA
Committente:	Sig.ri Corsinovi Fabio, Morosi Lorenzo, Morosi Stefano
Tecnico Incaricato:	Geol. Corrado Ciurli
Settembre 2018	SCALA 1:500

SEZIONE A - A



STUDIO DI GEOLOGIA Geologo Corrado Ciurli - Geologo Laura Grassi - Geologo Valentina Picchi  via G. Di Vittorio, n. 41 - 81035 LAMPORECCHIO (PT) Tel. e Fax 0575 81756 e-mail: geol.corradociurli@gmail.com	
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ D.G.R.T. N. 53/R DEL 25.10.2011	
TAVOLA	PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (Art. 119 L.R. 65/2014 – Art. 36.4 N.T.A. del R.U.) ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PER FATTORI GEOLOGICI, SISMICI E IDRAULICI	
Committente:	Sig.ri Corsinovi Fabio, Morosi Lorenzo, Morosi Stefano
Tecnico incaricato:	Geol. Corrado Ciurli
Settembre 2018	SCALA 1:500

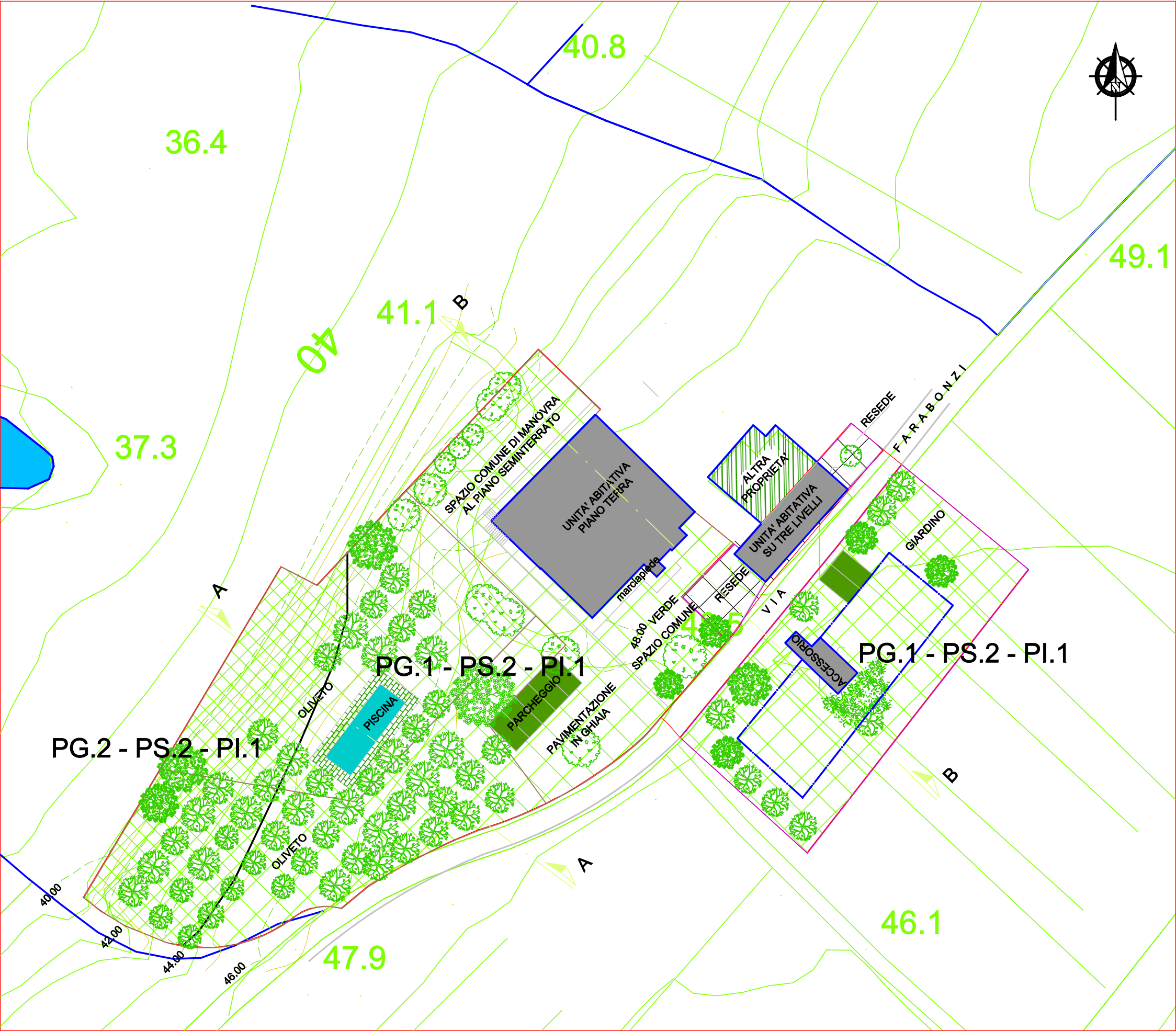
Pericolosità per fattori geologici G.1 - Pericolosità geologica bassa.
Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, glaciali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfologici;

e per una modesta porzione di terreno in

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

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

Pericolosità per fattori idraulici I.1 - Pericolosità idraulica bassa.
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.



STUDIO DI GEOLOGIA

Geologo Corrado Ciurli - Geologo Laura Grassi - Geologo Valentina Picchi



via G. Di Vittorio, n. 41 - 81038 LAMPORECCHIO (PT)

Tel. e Fax 0573 81756

e-mail: geol.corradociurli@gmail.com

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ
D.G.R.T. N. 53/R DEL 25.10.2011

TAVOLA

CARTA DELLA FATTIBILITA' PER FATTORI GEOLOGICI, SISMICI E IDRAULICI

Committente:

Sig.ri Corsinovi Fabio,
Morosi Lorenzo, Morosi Stefano

Tecnico incaricato:

Geol. Corrado Ciurli

Giugno 2018

SCALA 1:500

SOHEDA DI FATTIBILITA'

CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE DI FATTIBILITA' IN FUNZIONE DEL TIPO D'INTERVENTO EDILIZIO O URBANISTICO E DEL GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA DELL'AREA

TIPO DI INTERVENTO: EDILIZIO/URBANISTICO	GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA				GRADO DI PERICOLOSITA' IDRAULICA				GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA			
	G1	G2	G3	G4	I1	I2	I3	I4	S1	S2	S3	S4
PIANO DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (Art. 119 L.R. 65/2014 - Art. 36.4 N.T.A. del R.U.) ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso di edifici in zona agricola		FG.2			FI.1					FS.2		

CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI

Fattibilità geologica senza particolari limitazioni (FG.2)
Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche, infrastrutturali e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente ricadenti in questa classe sono attuabili sulla base dei risultati di specifiche indagini da eseguirsi a livello di progetto definitivo/esecutivo, al fine di non modificare negativamente le condizioni idrogeologiche, geotecniche ed i processi morfologici presenti nell'area. Per gli interventi edilizi previsti dal Piano di recupero, le tipologie d'indagine da eseguirsi a livello edificatorio devono rispettare le indicazioni/prescrizioni previste nel:
• D.M. 17 gennaio 2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"
• DPGR 9 luglio 2009 n° 36/R.

CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI

Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni (FI.1)
L'intervento non è soggetto a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

CRITERI GENERALI IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI

Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto (FS.2).
Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere sismico. Le condizioni di attuazione sono quindi rivolte a definire il modello sismico e geotecnico del terreno di fondazione attraverso la verifica delle variazioni delle velocità Vs equivalente (mediante profili sismici a riflessione/rifrazione, profili MASW, misure HVSR, etc.) e del coefficiente di liquefazione (se sussistono le condizioni di suscettività). La validità delle soluzioni progettuali adottate deve comunque essere motivata nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica che dovrà contenere considerazioni in merito alla fattibilità delle opere.

TAVOLA

**CARTA DELLA
FATTIBILITA'
PER FATTORI
GEOLOGICI,
SISMICI E
IDRAULICI**

Tecnico incaricato:	Geol. Corrado Ciurli
------------------------	----------------------

Giugno 2018	SCALA 1:500
-------------	-------------

UMI - 1	Porzione 1
Destinazioni ammesse:	n. 2 nuove unità abitative una al piano terra e una al piano primo, con eccesso al piano seminterrato.
Categorie d'intervento ammesse:	- Manutenzione ordinaria; - Manutenzione straordinaria; - Restauro e risanamento conservativo; - Ristrutturazione edilizie di tipo conservativo; - Addizioni volumetriche; - Ristrutturazione edilizie di tipo ricostruttivo; - Sostituzione edilizia.
Condizioni particolari d'intervento:	- E' ammessa per l'edificio in oggetto una riconfigurazione dei prospetti nell'ottica di un riordino delle aperture. - E' ammessa sulla facciata principale in corrispondenza del corpo scala scoperto esistente, la costruzione di una piccola loggia "tipo toscana", delle dimensioni massime di ml. 2,00 in profondità e ml. 3,00 in larghezza, comprensive della tamponatura del sottocasa, in sostituzione del balcone attualmente prospiciente lateralmente sulla limitrofa proprietà Ferretti, previo consenso scritto tra le due proprietà confinanti e in deroga alle distanze minime dal confine e tra edifici di cui all'art. 140 della LR 65/2014 e all'art. 9 del DM 1444/68. - Sistemazione dell'area esterna a retace comune, con mancipio: giocassa, arredo vegetazionale, recinzione e cancello ingresso sulla strada e pavimentazioni limitate alle parti strettamente necessarie all'uso carabile-pedonale e del parcheggio, di cui all'art. 52 delle attuali NTA del R.U.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

UMI - 1	Porzione 2
Destinazioni ammesse:	Area scoperta pertinenziale l'unità abitativa del piano terra.
Categorie d'intervento ammesse:	
Condizioni particolari d'intervento:	- Conservazione e riforma dell'impianto ad oliveto; è ammesso la recinzione con siepi vive nelle essenze tradizionali comode da rete metallica verde all'interno; è ammessa l'introduzione di essenze arboree e arbustive autoctone di cui all'art. 22 delle NTA del R.U. - E' ammessa la costruzione di manufatto per ricovero per attrezzature da giardinaggio nei limiti di SUL di mq. 9 con struttura in legno appoggiata a terra senza opere di fondazione e pergolati in legno con limite massimo di mq. 20, di cui all'art. 22 delle NTA del R.U.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

UMI - 1	Porzione 3
Destinazioni ammesse:	Avea scoperta pertinenziale l'unità abitativa del piano primo.
Categorie d'intervento ammesse:	
Condizioni particolari d'intervento:	- E' ammessa la costruzione di una piscina interrata a servizio dell'unità abitativa del piano primo, sul relativo terreno di pertinenza con dimensioni massime di ml. 6 x 14, oltre superfici pavimentate e opere murarie per piccoli livellamenti del terreno circostante, tramite SCIA di cui all'art. 134, comma 2, let. m), come all'art. 93, comma 01, del DPR 380/2001. - E' ammessa la costruzione di manufatto per ricovero per attrezzature da giardinaggio nei limiti di SUL di mq. 9 con struttura in legno appoggiata a terra senza opere di fondazione e proiettori in legno con limite massimo di mq. 20, di cui all'art. 22 delle NTA del R.U. - Conservazione e riforma dell'impianto ad oliveto salvo la superficie necessaria dell'impianto piscina; è ammesso la recinzione con siepi vive nelle essenze tradizionali corredate da rete metallica verde all'interno; è ammessa l'introduzione di essenze arboree e arbustive autoctone, di cui all'art. 22 delle NTA del R.U. e art. 91 del Regolamento Edilizio.

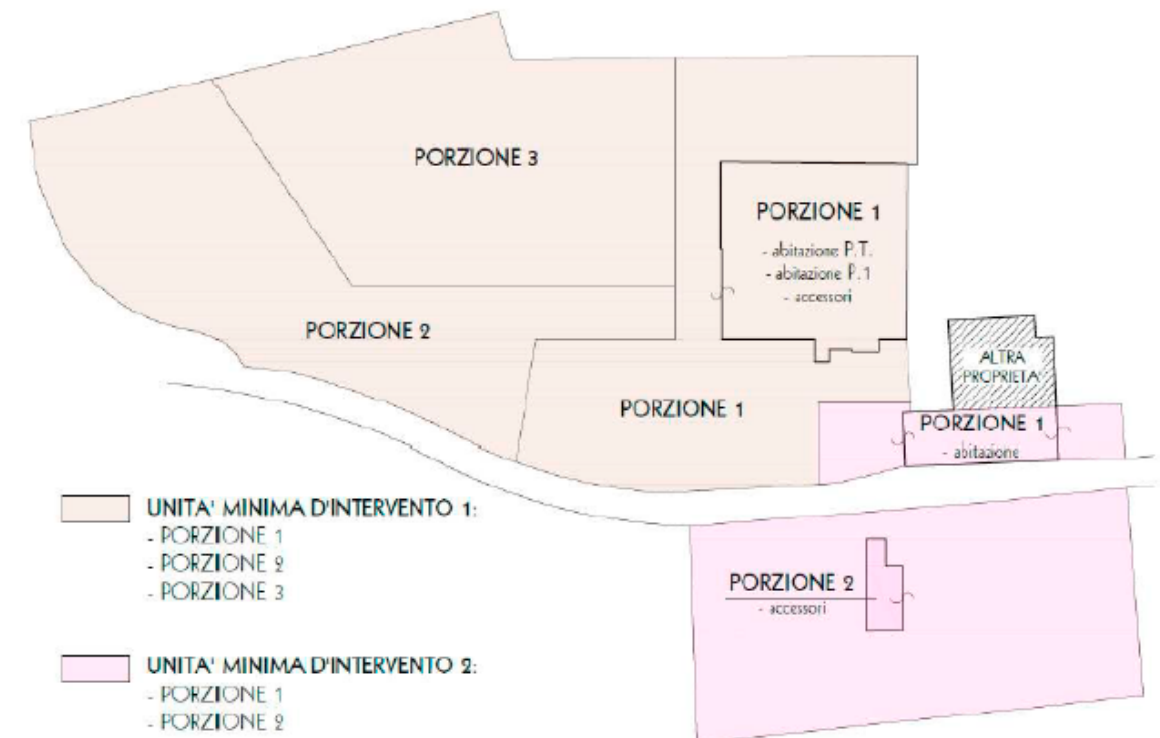
PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.2
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

UMI - 2	Porzione 1
Destinazioni ammesse:	Unità abitativa su tre piani fuori terra.
Categorie d'intervento ammesse:	- Manutenzione ordinaria; - Manutenzione straordinaria; - Restauro e risanamento conservativo; - Ristrutturazione edilizie di tipo conservativo; - Ristrutturazione edilizie di tipo ricostruttivo; - Sostituzione edilizia.
Condizioni particolari d'intervento:	Sistemazione di due resede laterali, comprensivi di marciapiede, pavimentazione e arredo vegetazionale, recinzione e cancello ingresso sulla strada, di cui all' art. 22 delle attuali NTA del R.U.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.1

PROPRIETA'
CORSINOVI FABIO – MOROSI LORENZO – MOROSI STEFANO

PLANIMETRIA NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE



UMI - 2	Porzione 2
Destinazioni ammesse:	Locale accessorio con area scoperta, pertinenziali alla frontale urbanizzazione su tre piani fuori terra.
Categorie d'intervento ammesse:	- Manutenzione ordinaria; - Manutenzione straordinaria; - Restauro e risanamento conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo conservativo; - Ristrutturazione edilizia di tipo ricostruttivo; - Sostituzione edilizia.

PERICOLOSITA' PER FATTORI		FATTIBILITA' PER FATTORI	
GEOLOGICI	G.1	GEOLOGICI	FG.1
IDRAULICI	I.1	IDRAULICI	FI.1
SISMICI	S.2	SISMICI	FS.2

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)

Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Committente: **Dott. Corrado Ciurli**
 Località: **Via Farabonzi, Lamporecchio**

Indagine: **VA-142-18** Rapporto : **154-18** Prova n° **1**
 in data: **02/08/18**

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: ==

Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
40	34	1,93	5,69	C	0,0	0,0	1,31	18,35	0,00980	Limo argilloso
60	41	2,40	5,85	C	0,0	0,0	1,63	14,87	0,00813	Limo argilloso
80	38	3,93	10,35	C	0,0	0,0	2,67	17,91	0,00877	Argilla
100	73	3,87	5,30	C	0,0	0,0	2,63	14,00	0,00457	Limo argilloso
120	82	1,60	1,95	I	57,1	32,3	0,00	0,00	0,00407	Sabbia limosa
140	87	3,80	4,37	I	73,3	26,0	0,00	0,00	0,00383	Limo sabbioso
160	96	4,13	4,31	I	74,8	26,2	0,00	0,00	0,00347	Limo sabbioso
180	54	3,27	6,05	C	0,0	0,0	2,22	6,53	0,00617	Limo argilloso
200	39	5,53	14,19	C	0,0	0,0	3,76	9,91	0,00855	Argilla molle
220	59	4,00	6,78	C	0,0	0,0	2,72	6,48	0,00565	Argilla limosa
240	46	3,93	8,55	C	0,0	0,0	2,67	5,82	0,00725	Argilla limosa
260	78	5,13	6,58	C	0,0	0,0	3,49	6,98	0,00427	Argilla limosa
280	58	6,47	11,15	C	0,0	0,0	4,40	8,15	0,00575	Argilla
300	61	6,87	11,26	C	0,0	0,0	4,67	8,05	0,00546	Argilla
320	123	6,13	4,99	C	0,0	0,0	4,17	6,75	0,00271	Limo argilloso
340	151	4,87	3,22	I	77,9	29,4	0,00	0,00	0,00221	Limo sabbioso
360	135	5,73	4,25	I	80,9	26,8	0,00	0,00	0,00247	Limo sabbioso
380	92	4,53	4,93	C	0,0	0,0	3,08	4,20	0,00362	Limo argilloso
400	53	4,40	8,30	C	0,0	0,0	2,99	3,87	0,00629	Argilla limosa
420	61	5,27	8,63	C	0,0	0,0	3,58	4,40	0,00546	Argilla
440	92	8,13	8,84	C	0,0	0,0	5,53	6,48	0,00362	Argilla
460	250	13,00	5,20	C	0,0	0,0	8,84	9,91	0,00133	Limo argilloso
480	305	3,33	1,09	I	70,8	40,2	0,00	0,00	0,00109	Sabbia ghiaiosa
500	500	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

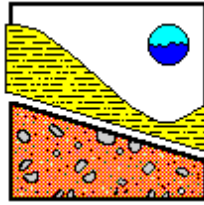
Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).

Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).

Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.

Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)



REPORT ELABORAZIONE INDAGINE MASW E HVSR

Committente: sig.ri Corsinovi Fabio, Morosi Lorenzo e Morosi Stefano

Ubicazione : via Farabonzi, Lamporecchio

Coordinate geografiche WGS84: lat.43,7975° long. 10,8882° (riferite al punto centrale allo stendimento dei geofoni). coincidente con la misura HVSR).



Laura Grassi,
geologo



geologo
valentina Picchi,

Settembre 2018

INDAGINE SISMICA

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame, ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni del DM 17 gennaio 2018, in data 5/09/2018, è stata effettuata un'indagine sismica costituita da una serie di acquisizioni MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) utili a definire il profilo verticale della V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio) e una misura HVSR per la determinazione della frequenza di sito.

A tale scopo è stato eseguito uno stendimento con 24 geofoni con spaziatura 1 m e allineamento circa NE-SW e la misura HVSR in corrispondenza del punto mediano del profilo MASW.

Questo tipo di indagine permette di effettuare una stima dell'effetto di sito tramite le caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).



Profilo sismico MASW , visto da SW, sulla destra il sistema di energizzazione e di start

MASW

La tecnica MASW (Multichannel Analysis of Seismic Waves) è una metodologia di indagine geofisica che consente l'individuazione di frequenza, ampiezza, lunghezza d'onda e velocità di propagazione delle onde sismiche superficiali (onde di Rayleigh) generate artificialmente.

L'analisi delle onde superficiali permette la determinazione delle velocità delle onde di taglio (V_s) nei terreni al di sotto dello stendimento sismico.

L'indagine è realizzata disponendo lungo una linea retta, a intervalli regolari, una serie di geofoni collegati ad un sismografo. Una fonte puntuale di energia, quale massa battente su piastra metallica, produce treni d'onda che attraversano il terreno con percorsi, velocità e

frequenze variabili. Il passaggio del treno d'onda sollecita la massa inerziale presente nel geofono, l'impulso così prodotto viene convertito in segnale elettrico e acquisito dal sismografo. Il risultato è un sismogramma che contiene molteplici informazioni quali tempo di arrivo ai geofoni rispetto all'istante di energizzazione, con i suoi contenuti in frequenze e ampiezze dei treni d'onda.

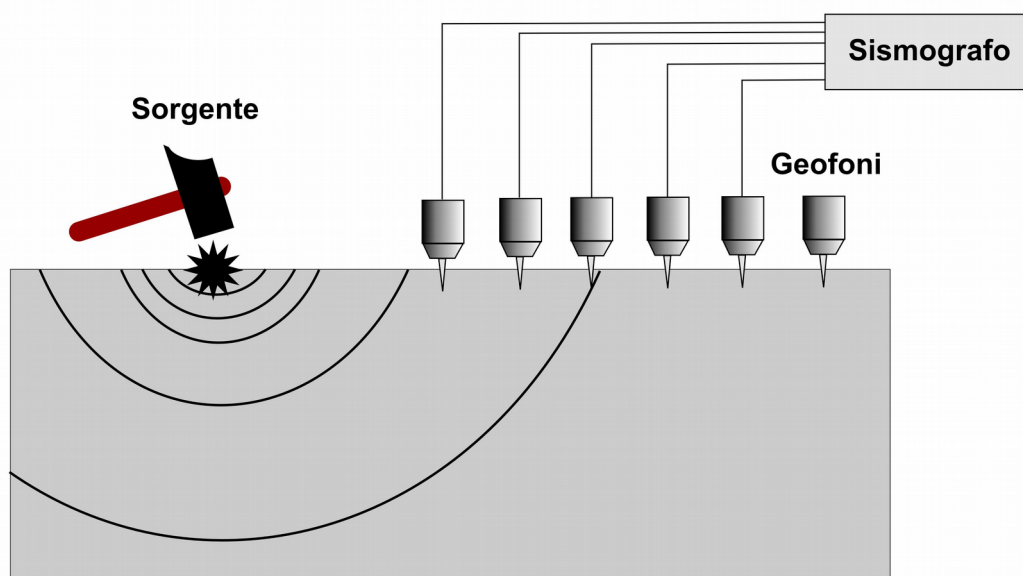
La successiva elaborazione consente di ottenere un diagramma 1D (profondità/velocità onde di taglio) tramite modellazione ed elaborazione matematica con algoritmi capaci di minimizzare le differenze tra i modelli elaborati e i dati di partenza.

Il diagramma, convenzionalmente, è riferito al centro della linea sismica e rappresenta un valore medio della sezione di terreno con lunghezza circa corrispondente a quella della linea sismica e profondità variabile in funzione delle caratteristiche dei materiali attraversati e della geometria dello stendimento.

ATTREZZATURA DI PROVA

Strumentazione impiegata -*Hardware*

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali (PASI modello 16SG24) collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5Hz (spaziatura tra geofoni 1m, 1s di acquisizione, offset minimi di 4, 10 e 24 m).



Stendimento sismico. Nel caso si utilizzi una sorgente ad impatto verticale e geofoni a componente verticale, si acquisiranno dati utili all'analisi delle **onde di Rayleigh**.

Nello specifico il sistema di energizzazione è composto da una massa battente (60kg) agente a percussione su una piastra quadrata di alluminio (dimensioni 20x20x5 cm) per la generazione delle onde di Rayleigh.

Lo strumento è in grado di gestire l'acquisizione simultanea su 24 canali e di rilevare l'istante di energizzazione (tempo zero) tramite trigger. È inoltre equipaggiato di software proprietario in grado di gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- ✚ impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- ✚ impostazione frequenza e durata di campionamento;
- ✚ selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- ✚ impostazione filtri delle frequenze indesiderate;
- ✚ visualizzazione sismogramma con misura dei tempi di arrivo;
- ✚ esecuzione operazioni di somma e sottrazione di ulteriori sismogrammi;
- ✚ memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

Software

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software *winMASW ACD 18a* (www.eliosoft.it).

Elaborazione

I dati acquisiti (Figura 2) sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

Nella presente elaborazione il risultato finale si è ottenuto tramite modellazione diretta che ha portato al modello di seguito descritto:

dataset: zvf10m24c.sgy-CLEAN.sgy

sampling (ms): 0.5

minimum offset (m): 10

geophone spacing (m): 1

offsets (m): 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

Dispersion curve: pick01B.cdp

Number of individuals: 32

Number of generations: 61

Rayleigh-wave dispersion analysis

Analyzing phase velocities

modello di riferimento

Vs minimo (m/s):	67	162	200	266	291	307	395
Vs massimo (m/s):	132	318	392	521	571	602	774
Thickness minimo(m)	0,69	3,33	7,14	7,14	7,85	7,14	
Thickness massimo (m)	1,35	6,54	14	14	15,4	14	

Rayleigh-wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -8.571 -2.6436

Optimizing Vs & Thickness - generation: 16; average & best misfits: -5.3074 -1.9443

Model after the Vs & Thickness optimization (fixed Poisson values):

Vs (m/s):	97	227	280	484	443	385	534
Thickness (m)	0,97	4,9	8,8	11	14	14	

Number of models considered to calculate the average model: 507

RESULTS

Dataset: zvf10m24c.sgy-CLEAN.sgy
Analyzed curve/spectrum: pick01B.cdp

Analyzing Phase Velocities

Analyzing Rayleigh-Wave Dispersion

MEAN MODEL

Vs (m/s):	97	97	227	286	438	473	419
Standard deviations (m/s):		1	4	17	55	75	77
Thickness (m)	1	1	5	10,8	10,2	11,5	11,5
Standard deviations (m):		0	0,5	1,8	1,7	1,7	2

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s):	97	259	420	523	864	1002	840
Density (gr/cm3):		1,73	1,84	1,90	2,02	2,05	2,01
Vp/Vs ratio:	1	2,67	1,85	1,83	1,97	2,12	2,0
Poisson:		0,42	0,29	0,29	0,33	0,36	0,33
Shear modulus (MPa):		16	95	155	387	460	353

Fundamental mode

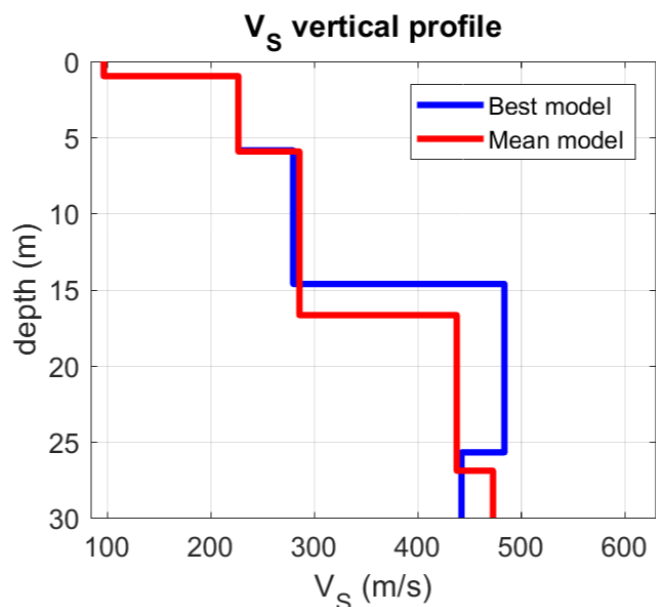
Mean model

f(Hz)	VR(m/s)
5.8029	331.1454
8.63947	261.9802
12.354	230.0493
21.6067	197.8704
25.2537	192.4789
28.8332	188.8108
32.5478	185.4601
37.5455	178.0751

First higher mode

Mean model

11.0033	394.9035
15.5283	352.6934
19.4455	319.1588



31.4672 245.2727

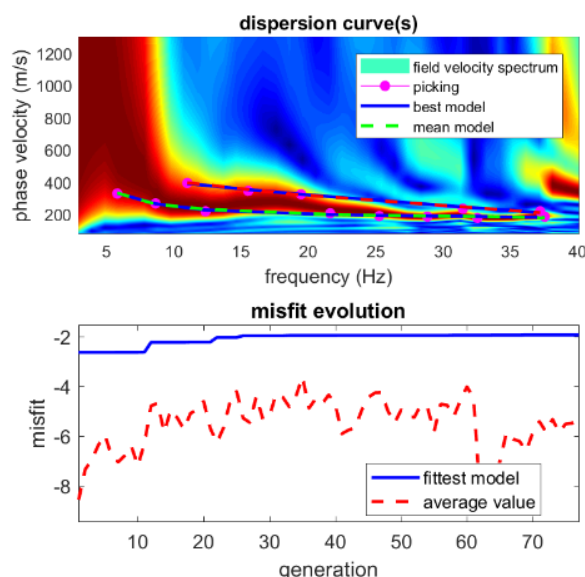
37.2079 209.2429

Maximum penetration depth according to the "Steady State Rayleigh Method": 30 m

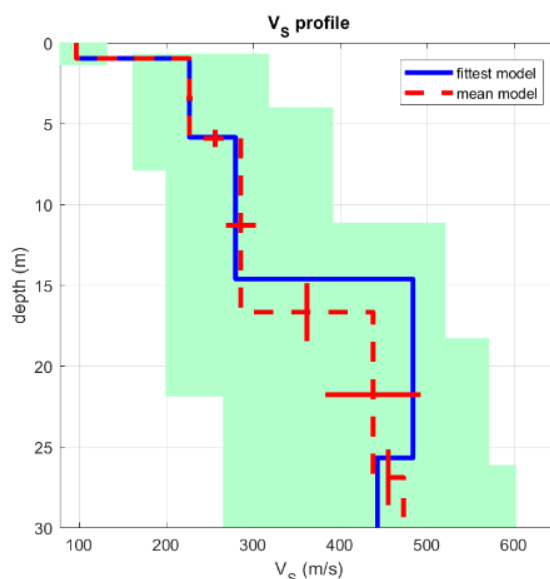
Inversion quality: very good

Vs30 & VsE (mean model): 302 302 m/s

Vs30 & VsE (best model): 314 314 m/s



www.winmasw.com



dataset: zvf10m24c.sgy-CLEAN.sgy
 dispersion curve: pick01B.cdp
 Vs30 & VsE (best model): 314 314 m/s
 Vs30 & VsE (mean model): 302 302 m/s

HVSR

L'indagine sismica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) è una tecnica di indagine che permette di identificare se nell'area oggetto di studio esistono fenomeni di risonanza sismica nel campo delle frequenze di interesse ingegneristico (0.5-20 Hz – cioè il range di frequenze di risonanza di edifici e manufatti),

Considerazioni quali-quantitative, derivanti da valori mediamente osservati, permettono di associare alle misure una stima dello spessore delle coperture responsabili del fenomeno della risonanza, e dell'entità del contrasto di impedenza responsabile degli effetti osservati.

La frequenza di risonanza f_0 di una copertura sedimentaria di spessore H sovrapposta a un basamento rigido e in condizioni di stratificazione piana è data dal rapporto fra la velocità media delle onde S nel sedimento (V_s) e 4 volte lo spessore H , (cioè $f_0 = V_s/4H$); è quindi possibile risalire dalla frequenza di risonanza misurata all'ordine di grandezza dello spessore H della copertura una volta nota la velocità delle onde di taglio (V_s) o, viceversa, a quest'ultima se lo spessore H è noto. (vedi le correlazioni riportate nella Tabella).

f_0 (Hz)	h (m)	
< 1	> 100	Centinaia di metri
1 – 2	50 – 100	
2 – 3	30 – 50	
3 – 5	20 – 30	Decine di metri
5 – 8	10 – 20	
8 – 20	5 – 10	
> 20	< 5	Qualche metro

H/V >3 Alto contrasto

2<H/V<3 Basso Contrasto

TECNICA HVSR

La tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios) è basata sulla misura dei rapporti medi fra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali e verticali del rumore sismico ambientale misurato nelle tre direzioni ortogonali del moto: Up - Down (UD), Nord-Sud (NS) e Est- West (EW). Le frequenze di risonanza naturali corrispondono ai massimi della curva dei rapporti spettrali in funzione della frequenza. L'ampiezza di questi massimi è qualitativamente proporzionale all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura.

Sono anche stati sviluppati specifici test statistici per valutare l'adeguatezza delle condizioni sperimentali alle richieste del metodo (Sesame, 2002) ai quali si aggiungono ulteriori criteri "fisici" (D.Albarelli e S.Castellaro: Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola – Ingegneria Sismica n.2/2011) per giungere ad una classificazione delle misure utile a fornire una indicazione immediata circa la qualità della singola misura H/V, con lo scopo di aiutare gli operatori nella fase interpretativa e nel confronto con altri dati osservati.

Per l'interpretazione delle curve H/V è altamente auspicabile l'analisi del complesso delle informazioni geologiche geofisiche e getecniche disponibili per l'area di studio.

ATTREZZATURA DI PROVA

La prova HVSR eseguita per questo studio è stata eseguita con un geofono triassiale da 4,5Hz fornito da ELIOSOFT (di Giancarlo Dal Moro).

Il geofono viene collegato attraverso tre connettori, uno per ciascun geofono, al cavo sismico (cavo elettrico schermato) a sua volta connesso al sismografo multicanale PASI modello 16SG24.

Il campionamento è simultaneo sui tre canali .

Lo strumento è in grado di gestire l'acquisizione simultanea sui tre canali . È inoltre equipaggiato di software proprietario in grado di gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- ✚ impostazione frequenza e durata di campionamento;
- ✚ selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- ✚ impostazione filtri delle frequenze indesiderate;
- ✚ visualizzazione sismogramma
- ✚ esecuzione operazioni di somma e sottrazione di ulteriori sismogrammi;
- ✚ memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

METODO DI INTERPRETAZIONE

L'elaborazione delle registrazioni effettuate sono state eseguite con il software WINWAS ACD 18a (ELIOSOFT). Con l'elaborazione viene eseguita anche la verifica della rispondenza ai criteri statistici definiti dal progetto Sesame, integrati con i criteri definiti da Albarelli-Castellaro 2011 al fine di stabilire il grado di affidabilità della registrazione.

L'elaborazione dei dati prevede vengano individuati il picco o i picchi di H/V significativi da analizzare singolarmente per rilevarne la significatività anche in chiave di qualità della misura.

Là dove siano presenti più picchi in un'unica registrazione, l'elaborazione prevede una prima scansione della registrazione su tutto il range di frequenze significative comprese fra 0.5 Hz e 20 Hz (sempre allegata al fine di rendersi conto della forma del grafico H/V), quindi una successiva scansione con range di frequenze campionate più ristretto (intorno al picco relativo) per evidenziare le caratteristiche dello specifico picco di interesse e valutare la qualità della misura in quello specifico range.

Località Lamporecchio via FARABONZI		Data 05/09/2018		Ora 10	
Operatore Grassi Laura					
Latitudine 43,88159586°		Longitudine 10,8987374 °		Quota ~46 m. s.l.m.	
Nome stazione: farabonzi		Orientamento rispetto al N			
Tipo stazione:terna Eliosoft		Tipo sensori:velocimetri 4,5Hz			
Nome file		HVSRRfarabonzi			
GAIN : 20		Frequenza di campionamento(Hz): 2ms		Durata registrazioni (min:sec) 65sec per 33 registrazioni	
Condizioni meteo		Vento NO		misurato	
		Pioggia NO		misurato	
		Temperatura (°C) 25		note	
Natura del terreno		Terreno <u>duro</u> soffice			
		Asfalto cemento calcestruzzo		Pavimento in autobloccanti e asfalto	
		Suolo asciutto		note_____	
Transienti:	no	pochi	moderati	molti	Molto densi
camion	X				
automobili		X			
pedoni	X				
altro					

Fonti di rumore monocromatico	no	Si	tipologia
(fabbriche, cantieri, pompe, corsi d'acqua)	X		
Strutture nelle vicinanze:	X		
(alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee)	Altezza 4	Distanza 2	descrizione olivi



geofono triassiale

RISULTATI**winMASW & HoliSurface: Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio**

Dataset: HVSRFARABONZI.SAF
DATA ACQUISITION

Date and time: 06-Sep-2018

Notes: HV 01

DATA PROCESSING

Date: 6 9 2018

Time: 11 29

Sampling frequency (Hz): 64

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 36.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 14.0 (± 6.5)

Peak HVSR value: 1.6 (± 0.2)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/L_w$]: $13.951 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $58316 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range $[f_0/4, f_0]$ | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes (considering standard deviations), at frequency 3.7Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: $1.6 < 2$ (NO)

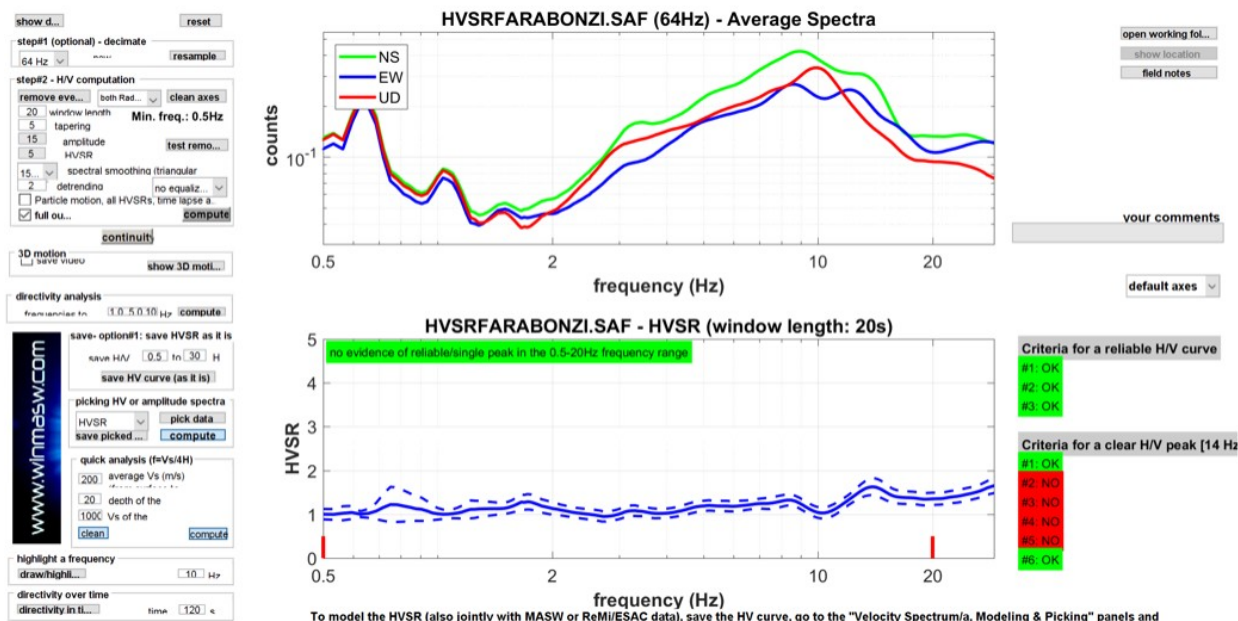
#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $6.495 > 0.698$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.354 < 1.58$ (OK)

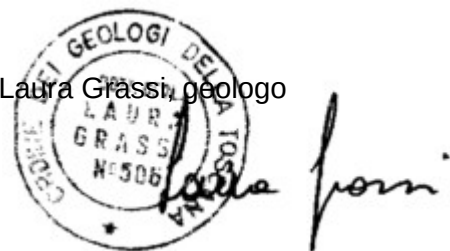
Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters the results may change.



La misura HVSRR eseguita sull'area di proprietà della committenza non ha individuato alcun picco di natura litologica significativo nell'intervallo di frequenze 0,5Hz e 20Hz .

Laura Grassi, geologo



Valentina Picchi, geologo

