



**COMUNE DI STAZZEMA**

Medaglia d'oro al valor militare

G&Geo  Studio Geologi Associati  
Michele Giovannetti - Vanessa Greco



Via Aurelia Sud, 14  
55045 Pietrasanta (LU)  
Part. IVA 02378660464  
T+F (+39) 0584.1848216  
C 335.6090871 349.5926076  
info@gegeo.it

**- VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO -**  
CONFERMA O STRALCIO DELLE PREVISIONI DI TRASFORMAZIONE  
DECADUTE, ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DI PREVISIONI E  
PERIMETRAZIONI DI INTERESSE PUBBLICO E GENERALE IN  
ADEGUAMENTO O CONFORMITA' ALLA PIANIFICAZIONE  
SOVRAORDINATA (P.I.T. con valenza di P.P.R., P.T.C., P.S.)

Quadro progettuale  
**Indagini idrogeologiche e sismiche**

Luglio 2018

G&Geo Studio Geologi Associati



Dott. Geol. Vanessa Greco



Dott. Geol. Michele Giovannetti



## SOMMARIO

1 - PREMESSA.....	4
2 - QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	5
3 - CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO .....	6
4 - CONTESTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO.....	8
4.1 Evoluzione tettonica dell'area .....	8
4.2 Geologia .....	9
4.3 Geomorfologia ed idrografia .....	12
4.4 Idrogeologia.....	15
5 - DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO .....	18
5.1 Storico.....	18
5.2 Zonazione sismica nazionale e regionale.....	20
5.2.1 Il rischio sismico nazionale, regionale e locale .....	25
5.3 - Microzonazione sismica di Livello 1: Elaborati redatti per il Comune di Stazzema.....	27
6 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (TAV. RU 1.B - Aprile 2009).....	28
7 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAV. RU 1.B - Aprile 2009) ....	31
8 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (TAV. RU 1.B - Aprile 2009) .....	33
9 - FATTIBILITA' E PRESCRIZIONI .....	36
9.1 - Determinazione di fattibilità per lotti .....	36
9.2 - Prescrizioni e limitazioni relative alle varie classi di fattibilità .....	38
9.2.1 - Fattibilità geomorfologica.....	38
9.2.2 - Fattibilità Idraulica .....	43
9.2.3 - Fattibilità sismica .....	44
9.2.4 - Livello di approfondimento delle indagini geotecniche e geofisiche in supporto alla progettazione esecutiva degli interventi .....	46
10 - VALUTAZIONI AMBIENTALI.....	47
11 - TUTELA DEGLI ACQUIFERI E DELLE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI....	47
11.1 - Tutela degli acquiferi sotterranei.....	47

11.2. Protezione delle risorse idriche sotterranee.....	50
11.3. Salvaguardia delle risorse idriche superficiali.....	51
12. - TUTELA DEL SISTEMA SUOLO .....	52
12.1. Impermeabilizzazione dei Suoli .....	52
12.2 - Terre e rocce da scavo.....	54

## **ALLEGATO 1 - SCHEDE DI QUADRO CONOSCITIVO e SINTESI PERICOLOSITA'- FATTIBILITA'**

### *INDICE DELLE TABELLE NEL TESTO*

<i>Figura 1 - RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI RAPPORTI GEOMETRICI TRA LE UNITÀ TETTONICHE CHE FORMANO L'APPENNINO SETTENTRIONALE. VISTA PROSPETTICA DEL SETTORE DI CATENA COMPRESO TRA LA FINESTRA TETTONICA DELLE APUANE ED IL BACINO TERZIARIO PIEMONTESE.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2 - RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI RAPPORTI GEOMETRICI TRA LE UNITÀ TETTONICHE CHE FORMANO L'APPENNINO SETTENTRIONALE. SEZIONE VERTICALE SCHEMATICA DELLA CATENA APPENNINICA.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3 - DIAGRAMMA SISMICITA' STORICA .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4 - SORGENTI SISMOGENETICHE SU BASE GOOGLE EARTH (INGV - DISS v 3.1.0).....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5 - DISTRIBUZIONE AREALE DELLA SISMICITA' STORICA IN PROSSIMITÀ DEL COMUNE DI STAZZEMA (INDICATO IN ROSSO IL CENTRO ABITATO OMONIMO) E MAPPA DELLE MASSIME INTENSITÀ MACROSISMICHE OSSERVATE. ....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 6- MECCANISMO FOCALE. ....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 7- SEQUENZA SISMICA .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 8- SCUOTIMENTO AL SUOLO EVENTO 21.06.2013.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 9 - ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9 E MAGNITUDO MASSIMA ATTESA .....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 10 - PROFONDITÀ EFFICACI E MEZZANISMO DI FAGLIAZIONE PREVALENTE. ....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 11- CARATTERI DISTINTIVI DELLA ZONA 916. ....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 12 - CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA (2014).....</i>	<i>27</i>

### *INDICE DELLE TABELLE NEL TESTO*

<i>Tabella 1 - Eventi di maggiore intensità riscontrati nell'area di interesse.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 2 - Pericolosità Geomorfologica: corrispondenza classi 26/R vs. 53/R.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 3 - Classi di Pericolosità P.A.I. Bacino Toscana Nord. ....</i>	<i>29</i>



<i>Tabella 4 – Pericolosità Idraulica: corrispondenza classi 26/R vs. 53/R. ....</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 5 – Pericolosità Sismica: corrispondenza classi 26/R vs. 53/R. ....</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 6 – Pericolosità sismica per possibile amplificazione locale individuata nel contesto della Microzonazione di livello 1 53/R. ....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 7 – Pericolosità sismica per zone. ....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 8 – Pericolosità sismica per possibile amplificazione dinamica. ....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 9 – Pericolosità e Fattibilità Col del Cavallo. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 10 – Pericolosità e Fattibilità Loppiedo. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 11– Pericolosità e Fattibilità Retignano. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 12– Pericolosità e Fattibilità Levigliani. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 13 – Pericolosità e Fattibilità ex cava La PENNA. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 14– Pericolosità e Fattibilità Pomezzana. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 15– Pericolosità e Fattibilità Levigliani Minutolo. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 16– Pericolosità e Fattibilità Stazzema. ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 17– Pericolosità e Fattibilità Ruosina. ....</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 18– Permeabilità e vulnerabilità degli acquiferi. ....</i>	<i>48</i>

## 1 - PREMESSA

La presente relazione sulle indagini geologico-geotecniche è stata redatta in supporto al **VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO - CONFERMA O STRALCIO DELLE PREVISIONI DI TRASFORMAZIONE DECADUTE, ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DI PREVISIONI E PERIMETRAZIONI DI INTERESSE PUBBLICO E GENERALE IN ADEGUAMENTO O CONFORMITA' ALLA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA (P.I.T. con valenza di P.P.R., P.T.C., P.S.)**.

La Variante al R.U. (in attesa della complessiva redazione dei nuovi strumenti urbanistici previsti dalla L.R. 65/2014 e stante la recente variante di natura normativa) ha come obiettivo preliminare la presa d'atto dell'avvenuta decadenza delle principali previsioni di trasformazione urbanistica e territoriale (nuova edificazione e ristrutturazione urbanistica) contenute nel R.U. vigente, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 55 della ex L.R. 1/2005 (ed ora dell'articolo 95 della L.R. 65/2014), che attualmente si configurano pertanto quali "Aree non pianificate" ai sensi dell'articolo 63 della ex L.R. 1/2005 (ed ora dell'articolo 105 della L.R. 65/2014). La Variante integra il solo testo normativo al fine di assicurarne la corretta applicazione in ragione degli effetti di efficacia determinati dalle richiamate decadenze di legge, senza pertanto intervenire sulla modifica o variazione delle indicazioni localizzative e cartografiche dello stesso R.U..

Oltre a quanto sopra si propone l'individuazione, ovvero l'adeguamento e/o l'integrazione di previsioni e perimetrazioni di aree d'interesse generale (verde, attrezzature, impianti, parcheggi, ecc.) in ragione delle mutate esigenze di standard urbanistici e spazi pubblici, anche in risposta ad esigenze di natura operativa riscontrate nell'ambito dell'attività amministrativa e degli uffici tecnici comunali.

In alcuni casi si tratta, infine, di localizzare correttamente alcune opere ed interventi concernenti l'adeguamento della viabilità e delle urbanizzazioni primarie al fine di migliorare l'accessibilità di alcune frazioni e centri abitati ed introdurre alcune circoscrizioni e limitate (sia in termini quantitativi che in termini localizzativi e spaziali) nuove previsioni di trasformazione, concernenti la realizzazione di due soli nuovi insediamenti (non residenziali), nonché di nuovi spazi pubblici (verde e parcheggi) a servizio degli insediamenti esistenti.

Le previsioni della variante riguardano:

1. Conferma "Insediamento produttivo di progetto" (P.I.P.) di Colle del Cavallo: si conferma la previsione di "Insediamento produttivo di progetto" (P.I.P.) di Colle del Cavallo (per la parte che risulta non ancora attuata - U.M.I. II, esterna all'impianto esistente di conferimento e stoccaggio del cippato).
2. Area per depositi, spazi espositivi, stoccaggio e prima lavorazione, in loc. Loppiedo: si prevede la localizzazione di una nuova area da destinare ad attività artigianale per esclusive attività di depositi, spazi espositivi, aree di stoccaggio e prima lavorazione all'aperto, nell'ambito di ex aree estrattive (con esclusione di interventi di nuova edificazione);

3. Nuovo “Insediamento commerciale – direzionale di progetto”, in Loc. Retignano; Localizzazione di una nuova limitata e circoscritta area da destinare ad “Insediamento commerciale – direzionale di progetto” (limitatamente alla sola destinazione commerciale al dettaglio), mediante interventi di nuova edificazione,
4. Nuova “Aree a verde pubblico e verde sportivo” in Fraz. Levigliani: si prevede un incremento delle dotazioni per “Aree a verde pubblico e verde sportivo” nella Frazione di Levigliani, mediante la localizzazione di una nuova previsione in ambiti contermini alla viabilità esistente, con il contestuale ampliamento delle altre previsioni già esistenti (parcheggi e aree di sosta);
5. Nuova “Aree per parcheggio pubblico” in Fraz. Cardoso (ex cava La Penna): si prevede un incremento delle dotazioni per “Aree per parcheggio pubblico” nella Frazione di Cardoso, mediante la localizzazione di una nuova previsione nelle aree concernenti l'ex cava La Penna (oggi dismessa), già oggetto di interventi di recupero e ripristino ambientale ai sensi della L.R. 35/2015;
6. Nuova “Aree per parcheggio pubblico” in Fraz. Pomezzana: si prevede un incremento delle dotazioni per “Aree per parcheggio pubblico” nella frazione di Pomezzana, mediante la localizzazione di una nuova previsione nelle aree (sostanzialmente intercluse) poste in prossimità alla viabilità esistente di accesso al paese.
7. Ampliamento verde pubblico e verde sportivo Loc. Levigliani Minutolo.
8. Adeguamento della viabilità vicinale Loc. Iacco-Ruosina;
9. Adeguamento della viabilità vicinale in loc. Bucone in Fraz. Stazzema.

## 2 – QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Le Indagini geologiche esprimono valutazioni sulla compatibilità tra le previsioni urbanistiche e le condizioni di pericolosità del territorio dal punto di vista geologico-geomorfologico, idraulico e sismico, oltre che sulla fattibilità stessa degli interventi, in ottemperanza con le normative vigenti, nel rispetto della qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei. I principali riferimenti normativi sono:

- L.R. 10 novembre 2014, n. 65;
- L.R. n.49/1995 “Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale”;
- D.P.R.G. n. 53/R del 25 Ottobre 2011 (Regolamento di attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1 del 3 Gennaio 2005 in materia di indagini geologiche), in vigore dal 3 Dicembre 2011;
- DGRT n.971/2013;
- Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Deliberazione Consiglio Regionale 2 luglio 2014, n.58;
- P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Nord DCRT n. 11 del 25.01.2005;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale DCI n. 235 del 03.03.2016 e DPCM 27/10/2016;
- Piano di gestione delle acque del Distretto Appennino Settentrionale DCII 03.03.2016 e DPCM 27/10/2016;
- Del.G.R. n.878 del 08.10.2012;

- D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni);
- D.P.G.R. 36/R del 2009, regolamento di attuazione dell'art. 117 della L.R.1-2005 (Disciplina delle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico);
- D. Lgs. 152/2006;
- D.Lgs. 4/2008 art. 185-186 e s.m.i. ("terre e rocce da scavo");
- D.P.G.R. n.46/R del 2008, Regolamento di attuazione della L.R. n.20/2006 (Norme della tutela delle acque dall'inquinamento) titolo V (Disciplina delle acque meteoriche dilavanti) e L.R. n.18 del 2010, recentemente aggiornata con D.P.G.R. 76/R del 17.12.2012;
- Vincolo Idrogeologico: L.R. 39/2000 e s.m.i. e suo Regolamento di Attuazione
- L.R. n. 79 del 27/12/2012;
- L.R. n. 60 del 28/15/2013;
- L.R. 21/2012.

### 3 – CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Dal momento che il Comune di Stazzema è dotato di Piano Strutturale, approvato con Delibera del C.C. n. 33 del 30.06.2007, si fa salvo il quadro conoscitivo già delineato (Maggio 2006) per quanto concerne:

- Tav. 2G Carta Geologica scala	1:10.000;
- Tav. 3G Carta Geomorfologica	1:10.000;
- Tav. 4G Carta della acclività	1:10.000;
- Tav. 5G Carta Idrogeologica	1:10.000;
- Tav. 6G Carta della Vulnerabilità	1:10.000
- Tav. 7G Carta Litotecnica	1:10.000;
- Tav. 8G Carta degli ambiti e delle pertinenze idrauliche	1:10.000.
- Tav. 9G Carta della Pericolosità Geologica	1:10.000
- Tav. 10G Carta della Pericolosità Idraulica	1:10.000
- Tav. 12G Carta della Pericolosità Sismica	1:10.000

Dal momento che il Comune di Stazzema è dotato di Regolamento Urbanistico, approvato con Delibera del C.C. n. 32 del 12.07.2010, si fa salvo altresì il quadro di sintesi già delineato (TAV. RU 1.B - Aprile 2009) per quanto concerne gli aspetti Geomorfologici e Idraulici:

- Carta della Pericolosità Geomorfologica, Idraulica e Sismica  
scala 1:5000

Fa eccezione a questo la definizione della Pericolosità Sismica poiché il precedente RU è dotato di Carta di Pericolosità Sismica Locale ZMPSL ristretta alle utoe che in esso erano individuate ma recentemente è stato effettuato sul territorio del Comune di Stazzema uno studio di Microzonazione Sismica di livello I, condotto secondo le specifiche tecniche di cui al O.P.C.M. n 4007/2012, D.G.R.T. 741/2012 e degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica" approvati dalla Conferenza dei presidenti delle Regioni nella seduta del 13 Novembre 2008.

Tale lavoro è già stato oggetto di preistruttoria con esito positivo presso il Servizio Sismico Regionale e per tanto la Carta di Pericolosità Sismica che verrà presa a riferimento nella redazione delle presenti Indagini Geologiche è quella derivante dalle risultanze di esso.

Per quanto concerne le aree escluse dal suddetto studio, occorre precisare che esse si trovano all'esterno di centri urbani significativi e, più segnatamente, non rientrano nelle aree significative secondo le specifiche di cui al paragrafo 1.B.1.2 delle istruzioni tecniche del Programma VEL o secondo i criteri definiti al par. 3.4.2 degli ICMS. In tali porzioni di territorio, per altro di estensione particolarmente esigua, non si prevedono neppure previsioni edificatorie, ma esclusivamente parcheggi, verde, viabilità pedonale o secondaria oppure si riferiscono ad insediamenti produttivi senza previsioni edificatorie e con la sola possibilità di individuare aree di stoccaggio di materiali. Per queste ragioni sopra indicate tali zone non saranno oggetto di studio di microzonazione ma verrà attribuita una pericolosità sismica tenendo conto delle indicazioni fornite dal PS 2007 e dal RU 2010 precedente.

Si fa presente che la nomenclatura e la simbologia riportate nelle tavole di P.S. risultano corrispondenti alle indicazioni del PTC della Provincia di Lucca, mentre le stesse perimetrazioni del R.U. attualmente vigente sono state classificate secondo il DPGR 26/R, per tanto in questa sede sono state individuate le corrispondenze di quanto sopra indicato, con la classificazione del DPGR 53/R riallineando quindi lo strumento alla normativa ad oggi vigente.

Considerando la ristretta dimensione delle aree di nuova previsione non si è proceduto in nessun caso alla valutazione della qualità dello studio di microzonazione, essendo già stato effettuato nello studio complessivo sul territorio comunale; per la stessa ragione non è stata redatta nel contesto delle presenti Indagini Geologiche una cartografia generale estesa all'intero territorio comunale, ma piuttosto si è proceduto per stralci cartografici.

Analogamente a quanto fatto per le simbologie in carta, la normativa tecnica d'attuazione di specifica competenza geologica sarà adeguata alle norme attualmente vigenti.

Una ulteriore precisazione riguarda gli aspetti Idraulici in quanto le cartografie di riferimento attualmente sono quelle del PGRA, che superano sia le perimetrazioni del PAI, sia le indicazioni del precedente RU in merito alla Pericolosità, si rileva tuttavia che nessuna delle aree oggetto di Variante è ricompresa all'interno dei perimetri del PGRA.

Una volta precisate, le corrispondenze suddette si è proceduto, poi alla determinazione della fattibilità degli interventi proposti dal nuovo R.U..

Tale passaggio è oggetto della presente relazione con le sue modalità di individuazione, risultanze e conseguenti limitazioni e/o prescrizioni, volte ad esprimere la misura della trasformabilità stessa del territorio, tenendo presente le limitazioni indotte dalle singole pericolosità.

Si precisa che i perimetri indicati in cartografia devono essere ritenuti indicativi e che quelli che fanno fede, da prendere quindi a specifico riferimento, sono rappresentati nelle cartografie prodotte dagli Arch.tti progettisti della Variante.

## QUADRO CONOSCITIVO

### Richiami al PS vigente ed alla MS di livello 1

Si espongono di seguito richiami ai contenuti delle indagini di supporto al P.S. del comune di Stazzema ritenuti significativi in riferimento alla presente Variante al R.U.. le cartografie relative ai tematismi trattati sono riportate nelle schede dell'Allegato 1.

#### 4 – CONTESTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO

Il Comune di Stazzema (sup. complessiva 82.08 km<sup>2</sup>) è situato nella parte Nord-Occidentale della regione Toscana, confina con i seguenti comuni: Camaiore (a sud), Careggine (a nord), Fabbriche di Vergemoli (ad est), Massa (in piccola parte a nord-ovest), Molazzana (a nord-est), Pescaglia (a sud est), Pietrasanta (a sud-ovest), Seravezza (ad ovest), Vagli Sotto (a nord).

Le vette di maggior rilievo costituiscono l'ossatura del complesso denominato "Alpi Apuane" costituito da Nord a Sud da: M. Macina, M. Freddone, Pizzo delle Saette, Monte Corchia, Pania della Croce, M. Ceto, M. Forato, M. Alto, M. Croce, M. Procinto, M. Nona, M. Costa, M. Anchiana, M. Ornato, M. Rocca, M. Lieto, M. Matanna, M. Gevoli, M. Gabberi, Montearsiccio.

I principali bacini idrografici sono:

- a) Bacino del torrente Vezza e Canali delle Mulina e di Cardoso (Torrente Versilia)
- b) Bacino del Canale del Giardino e del Canale del Bosco-Canale delle Volte; i due bacini idrografici si riuniscono in un unico sistema in prossimità di Ruosina, a formare il torrente Vezza
- c) Parte superiore del Bacino della Turrîte Secca e dei Canali delle Gobbie, del Freddone e delle Verghe
- d) Parte superiore del bacino dei torrenti Turrîte di Gallicano e Turrîte Gragnana

Il tessuto urbano è disposto alternativamente in area di mezza costa, è il caso ad esempio degli abitati di Terrinca, Levigliani, Retignano, Gallena, Pomezzana, Farnocchia, Stazzema, Pruno e Volegno o presso i fondivalle, come Arni, Campagrina, Ruosina, Pontestazzemese, Cardoso e Mulina.

#### 4.1 Evoluzione tettonica dell'area

L'edificio dell'Appennino settentrionale è formato dalla sovrapposizione di varie unità tettoniche, deformate e scollate, parzialmente o totalmente, dal proprio basamento. Esistono numerose teorie sulla genesi della catena appenninica

settentrionale proposte da vari autori, in linea generale si ritiene che le fasi tettoniche che hanno prodotto l'impilamento delle falde, abbiano avuto inizio probabilmente a partire dal Cretaceo-Eocene, interessando due domini paleogeografici, il dominio ligure ed il dominio toscano-umbro, quando l'instaurarsi di una subduzione a vergenza adriatica cominciò a determinare l'apertura del Mar ligure-balearico, prima, e del Tirreno poi (Elter & Marroni, 1991).

L'impilamento delle falde, determinato dalla convergenza tra la placca europea e quella dell'Adria e dalla loro successiva collisione, evidenzia la sovrapposizione di unità tettoniche depositatesi sia su crosta oceanica sia su crosta continentale, riferibili a domini paleogeografici diversi, avvenuta nel corso della formazione di un prisma di accrezione orogenico e della sua evoluzione (Principi & Treves, 1986; Treves, 1984).

Le unità tettonico-stratigrafiche coinvolte nelle fasi formative sopra descritte sono le seguenti:

- Basamento crostale (parte di crosta soggiacente ai complessi sedimentari mesozoici della Placca adriatica);
- Evaporiti triassiche;
- Unità toscane;
- Unità umbro-marchigiane-romagnole;
- Unità liguri e sub liguri;
- Unità epiliguri.

I rapporti geometrici tra le varie unità tettoniche dell'Appennino settentrionale sono rappresentati in Figura 1, 2.

#### **4.2 Geologia**

In relazione all'assetto tettonico e strutturale generale descritto ai paragrafi precedenti, si richiamano di seguito i principali elementi geologici presenti nell'area, rappresentati da formazioni epimetamorfiche dell'"Autoctono" (Auctt.), attribuibili alla copertura mesozoica e terziaria ed al basamento.

Le formazioni geologiche, ristrette a quelle di interesse per le porzioni di territorio indagato, che affiorano dal basso verso l'alto sono di seguito illustrate. La carta rappresentata è stata tratta dalla versione più aggiornata a disposizione derivante dal Data Base della Regione Toscana.

Dal 2002 al 2006 la Regione Toscana ha realizzato, infatti, la copertura completa del territorio regionale attraverso la Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 249110, 249120, 249160, 260030, 260040).

I litotipi rappresentati sono i seguenti:

*Autoctono (Auctt.)*

Basamento Paleozoico: affiora nel settore centromeridionale (con punto di maggiore sviluppo nella zona circostante il Canale del Giardino e gli abitati di Ruosina e Terrinca) e rappresenta l'area di culminazione assiale della grande anticlinale di Vinca.

- Filladi inferiori (FAF): Filladi quarzítico muscovitiche, spesso cloritiche con alternanze di Quarziti e più raramente Filladi grafitiche; lenti di Metavulcaniti basiche. · età: Cambriano?-Ordoviciano?. La maggiore presenza di queste litologie si ha nella zona della profonda incisione valliva del Canale del Giardino e nei pressi dell'abitato di Ruosina. Altri affioramenti si rilevano nelle frazioni di Gallena, Retignano, Terrinca, Levigliani.
- Porfiroidi, Scisti Porfirici (PRS) e Metarenarie quarzose (MRQ). Metarenarie quarzose, Metarenarie arcosiche, Quarziti e Quarziti filladiche. Porfiroidi e Scisti porfirici, Metavulcaniti a composizione riolitica, con fenocristalli di quarzo e feldspato in matrice quarzoso muscovitica, Metarcosi e Filladi muscovitiche cloritiche con abbondanti cristalli di quarzo vulcanico. · età: ?Ordoviciano-Superiore. Si presentano a coronamento della estesa area delle Filladi Inferiori sopra descritte, con estensioni in prossimità di Ponte Stazzemeso.
- Dolomie scistose ad Orthoceras (OTHb). Dolomie cristalline, Filladi grafitiche e più raramente Quarziti nere (lidi). Localmente, abbondanti resti di crinoidi e Orthoceras. ?Siluriano-?Devoniano. Gli affioramenti più importanti trovano la maggiore estensione nell'area delle zone abitate di Levigliani e Retignano

*Successioni Mesozoiche e Terziarie*

A metamorfismo alpino in facies scisti verdi, sono rappresentate da una successione carbonatica piuttosto articolata dalle strutture di pieghe sinclinali (le principali sono quelle del Monte Altissimo e di Arni).

- Formazione di Vinca (VINab). Formazione di Vinca. Quarziti, metarenarie feldspatiche e filladi con intercalazioni di Dolomie. Norico.
- Grezzoni (GRE). Dolomie con limitate modificazioni microstrutturali metamorfiche (esteso boudinage). Alla base breccie metamorfiche ad elementi dolomitici, nella parte intermedia dolomie grigio scure stratificate, nella parte alta dolomie a patina di alterazione giallastra con tracce di filladi lungo i giunti di stratificazione. Talvolta presenti noduli o liste di selci nere. Dolomie brecciate grigio-giallastre con struttura a cellette talvolta "cariate". Norico.
- Marmi (MAA). Marmi di colore variabile dal bianco al nero al grigio, con rari e sottili livelli di Dolomie e Marmi dolomitici giallastri. Breccie monogeniche metamorfiche ad elementi marmorei da centimetrici a metrici. Breccie poligeniche metamorfiche a prevalenti elementi marmorei e subordinati di dolomia, selci grigio chiare e rosse, talvolta con matrice filladica rossastra o violacea. Lias inf. (?medio).
- Diaspri (MDI). Metaradiolariti rosso violacee e verdastre sottilmente stratificate con intercalazioni di Filladi quarzitiche. Nella parte superiore della formazione sottili livelli di Calcari silicei metamorfici e Filladi carbonatiche. Malm.
- Cipollini (MCP). Calcescisti verdastri o rosso violacei, Marmi e Marmi a cloritoide, livelli di Metacalcareniti grigie a macroforaminiferi. ?Eocene-Oligocene.
- Scisti sericitici (SSR). Filladi muscovitiche verdastre, rosso e rosso violacee e più



raramente grigie, con rari e sottili livelli di Filladi carbonatiche, Marmi a clorite e Metaradiolariti rosse. Cretacico inf.-Oligocene

- Pseudomacigno (PSM). Metarenarie quarzoso feldspatico micacee alternate a Filladi grigio scure. Rappresenta il termine più alto della serie post-paleozoica. Oligocene sup.

#### *Depositi Quaternari*

- Depositi glaciali e fluvio glaciali (morene) (c1b). Clasti eterometrici di forma arrotondata e subangolosa in abbondante matrice limoso sabbiosa. Rappresentano una tipologia di detrito naturale con pezzame eterogeneo, grossolanamente modellato e parzialmente cementato, prodotto dell'azione erosiva del fronte di espansione frontale e laterale di antichi ghiacciai. Pleistocene Medio-Superiore (Riss e Wurm).
- Depositi alluvionali recenti e attuali (bna-b). Ghiaie eterometriche, Sabbie e Limi soggetti ad evoluzione con ordinari processi fluviali. Olocene. Gli affioramenti: sono diffusi lungo i corsi d'acqua principali, con classazione decrescente dall'asse fluviale fino a facies sabbioso limose nelle fasce più elevate del bordo alluvionale.
- Depositi detritico eluviali di versante, talora grossolani, che formano le coperture detritiche più ampie. Quaternario (Olocene?).

In aggiunta a quanto sopra sono stati inseriti anche depositi ascrivibili a fenomenologie di versante, quali: frane attive, quiescenti e stabilizzate, per le quali è stata indicata anche la tipologia di movimento prevalente.

Per i lotti oggetto di interesse è stata riscontrata la presenza dei seguenti terreni in affioramento:

L'area di Levigliani Minutolo, così come quelle di Retignano, appaiono nel complesso dominata da depositi di versante (aa) che si sovrimpongono a materiali filladici; presumibilmente l'abitato di Levigliani si trova in corrispondenza del contatto tra le Filladi Inferiori e le Filladi Superiori ma il sito di interesse denominato "Levigliani" si posiziona su affioramento di Porfiroidi e scisti porfirici (PRS).

La nuova viabilità di lacco è localizzata presso un'area in cui affiorano depositi detritici di versante (aa) su Filladi inferiori (FAF), mentre l'abitato di Stazzema ove verranno realizzati un nuovo parcheggio ed un piccolo tratto di viabilità, è posizionato lungo un versante in cui domina lo Pseudomacigno (PSM), in contatto con Grezzoni (GRE) e Filladi Inferiori milonitiche (FIFm), tutti litotipi sovrastati all'interno e nell'immediato intorno del centro urbano da depositi incoerenti riconducibili a paleofrane o con origine detritico eluviale.

Lo stesso Pseudomacigno risulta dominante presso i terreni oggetto di variante ubicati a Cardoso.

Presso il Col del Cavallo affiorano litotipo calcareo-dolomitici riconducibili alla formazione dei Grezzoni (GRE).

#### **4.3 Geomorfologia ed idrografia**

L'evoluzione tettonica e strutturale del settore dell'appennino settentrionale in cui ricade il territorio comunale di Stazzema, associata alle caratteristiche litologiche delle formazioni ivi presenti, hanno svolto un ruolo fondamentale nel determinare l'evoluzione morfologica dell'area studiata. Si consideri altresì che, da dati a corredo del P.S. comunale di Stazzema emerge che la maggior parte del territorio presenta una pendenza superiore al 65% (circa il 66%), circa il 20% presenta invece pendenze tra il 35-65%, il 10% tra 25-35% e solo una porzione pari a circa il 4% del territorio è caratterizzata da pendenze inferiori al 35%.

La maggior parte dei centri abitati e delle zone limitrofe si trova in corrispondenza di versanti con pendenza tra 25-65%, salvo i centri ospitati dai fondivalle in cui le pendenze risultano inferiori al 15% grazie alla presenza di depositi alluvionali antichi e recenti.

Le strutture compressive ed estensionali con i loro elementi (sovrascorrimenti tettonici, pieghe, faglie, superfici di clivaggio, sistemi di fratture), hanno determinato condizioni in cui i processi erosivi e l'azione della gravità hanno agito, ed in cui il reticolo idrografico del bacino si è sviluppato. Tale elemento trova conferma nel fatto che in effetti le incisioni vallive e i percorsi dei corsi d'acqua principali e secondari coincidono in molti casi con lineazioni strutturali (faglie e sistemi di fratture ad esse associate) di importanza regionale disposte trasversalmente alla direzione di allungamento delle fosse tettoniche stesse e in generale all'asse della catena appenninica.

L'attività delle acque incanalate ha, per altro, portato alla deposizione di materiali alluvionali presso i fondivalle successivamente soggetti a fenomeni erosivi a dare origine a terrazzi fluviali, i cui esempi più evidenti si ritrovano nelle bancate di bna presso i fondivalle più ampi: Cardoso, Mulina, Ponte Stazzemese, Ruosina, Arni e Campagnina.

Le differenze litologiche dei materiali affioranti hanno, inoltre rappresentato di per sé un ulteriore elemento caratterizzante la morfologia, anche attraverso di fenomeni di erosione morfoselettiva. Presso i crinali, gli affioramenti di filladi tettonizzate e piegate, danno spesso luogo a versanti con pendenza inferiore a quelli in affioramento di roccia carbonatica o dolomitica.

In ragione della loro intensa tettonizzazione, fratturazione ed alterazione si rileva altresì che sono proprio le litologie filladiche, associate allo pseudomacigno, con caratteristiche meccaniche scadenti, ad essere più predisposte a fenomeni gravitativi di versante.

La presenza di questi movimenti franosi ha contribuito poi alla formazione di aree a locale ridotta acclività, costituite da ampie plaghe detritiche, che sono divenute nel tempo naturali aree di sviluppo di centri abitati malgrado i corpi di frana non possano ancora a tutt'oggi essere considerati completamente inattivi.

In linea generale occorre, tener presente un significativo potenziale franoso del territorio analizzato. La fragilità geomorfologica è, infatti, per il territorio comunale di Stazzema un elemento di grande importanza, all'interno del quale esistono zone soggette a degradazione e suscettibili di franosità di tipologia diversa, funzione di acclività e caratteristiche geotecniche dei depositi, che anche se inattive ad oggi, presentano elementi tali da renderli predisposti al dissesto.

Tali considerazioni sono utili anche in prospettiva sismica; in alcune porzioni di territorio osservabili in affioramento di litologie che, in concomitanza di cattiva gestione delle acque e/o di acclività significativa, possono effettivamente dare luogo a fenomeni gravitativi di versante.

Le fenomenologie, dunque, che maggiormente coinvolgono i terreni detritici di copertura ed i primi livelli del substrato litoide alterato sono quelli del soliflusso e della reptazione.

In generale, quindi, versanti dello stazzemese dimostrano condizioni localmente predisponenti al dissesto localizzati, sia a causa delle pendenze elevate, sia a causa della presenza di coltri detritiche superficiali poggianti su materiali litoidi compatti e la cartografia tematica di riferimento riporta numerose aree in franosità quiescente anche presso o nelle vicinanze dei centri abitati. In tal senso gli elementi più rilevanti interessano Retignano e Levigliani, la zona di Iacco presso Ruosina e le aree di Pomezzana e Cardoso.

I fondovalle sono invece caratterizzati da geometrie piuttosto strette e rappresentano le linee di deflusso principali degli impluvi di portata effimera che discendono dai versanti.

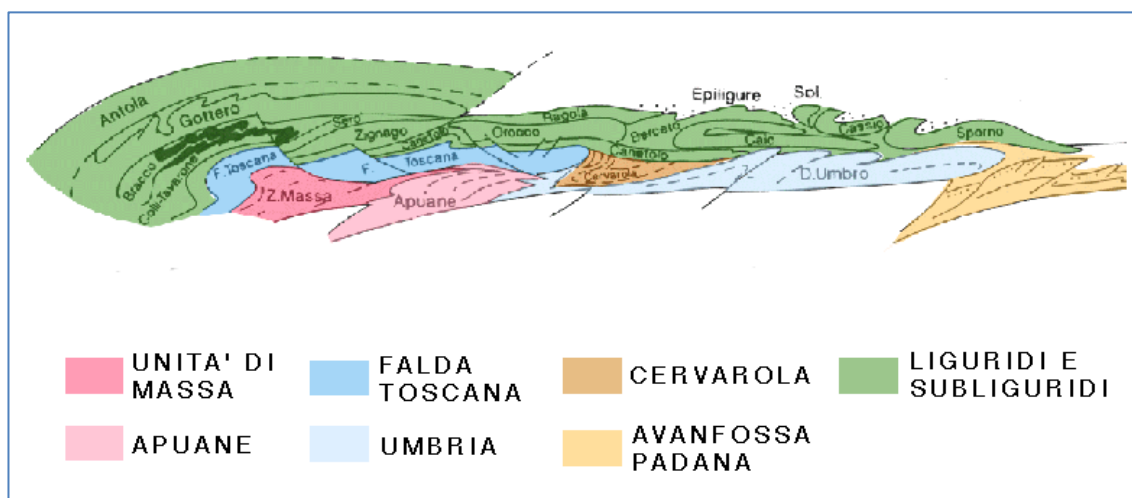
Presso l'abitato di Mulina il Fosso di Picignana drena gli impluvi discendenti dai versanti di Stazzema a Nord e Pomezzana a sud caratterizzati da ruscellamento concentrato in occasione di eventi meteorici significativi; condizione che ha determinato l'accumulo di depositi di colata torrentizia in loc. Culerchia.

Presso il Col del Cavallo si concentrano i deflussi concentrati del versante sud di di M. Alto e quelli provenienti dal crinale "Al Monte-La Croce" che si inseriscono nel fondovalle del T. di Cardoso.

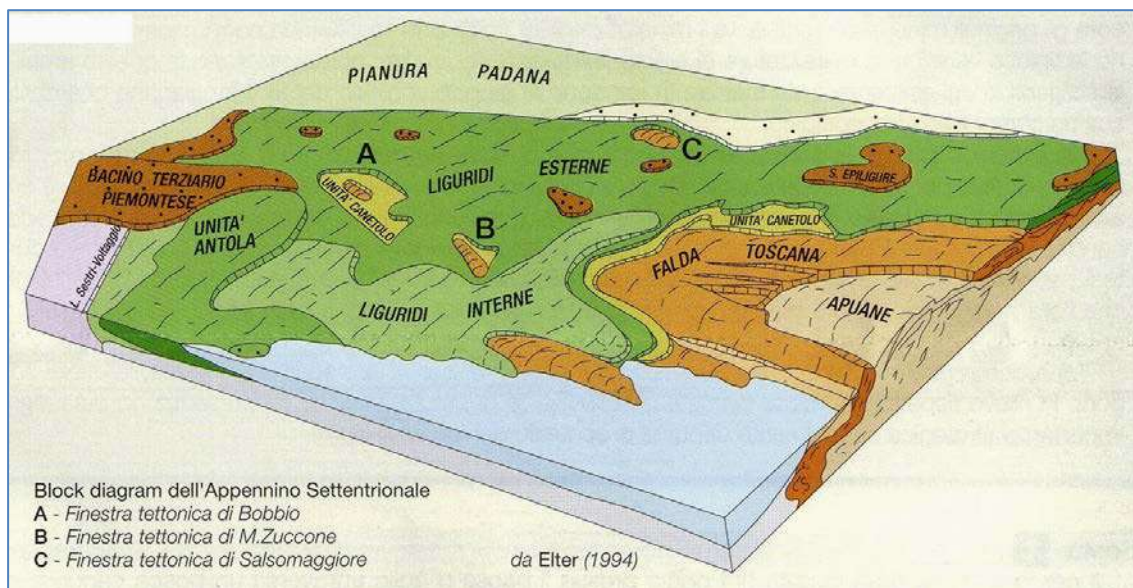
I siti in variante presentano le seguenti caratteristiche:

1. Conferma "Insediamento produttivo di progetto" (P.I.P.) di Colle del Cavallo: area di fondovalle in alto morfologico rispetto alla zona d'alveo del T. di Cardoso che qui compie una stretta ansa, con affioramenti di litotipo dolomitico verso il quale convergono impluvi in ruscellamento concentrato;
2. Area per depositi, spazi espositivi, stoccaggio e prima lavorazione, in loc. Loppiedo: il sito si trova a mezza costa, su un versante con affioramenti litoidi e caratterizzato da ruscellamento concentrato;

3. Nuovo "Insediamento commerciale – direzionale di progetto", in loc. Retignano: il sito si trova a mezza costa, su un versante dominato da falde detritiche, localmente caratterizzate da aree in frana quiescente;
4. Nuova "Aree a verde pubblico e verde sportivo" in Fraz. Levigliani: il sito si trova in corrispondenza di un fondovalle piuttosto stretto ed inciso con il Canale del Rio in adiacenza, caratterizzato da dissesti in ruscellamento attivo;
5. Nuova "Aree per parcheggio pubblico" in Fraz. Cardoso (ex cava La Penna): il sito si trova a mezza costa, su un versante con affioramenti litoidi e caratterizzato da ruscellamento concentrato in grado di produrre aree in dissesto attivo;
6. Nuova "Aree per parcheggio pubblico" in Fraz. Pomezzana: il sito si trova a mezza costa, su un versante dominato da falde detritiche, localmente caratterizzate da aree in frana quiescente, impluvi con ruscellamento concentrato. Si tratta di una zona oggetto di passati interventi di bonifica;
7. Ampliamento di area sportiva esistente a Levigliani: il sito si trova a mezza costa, su un versante dominato da falde detritiche, localmente caratterizzate da aree in frana quiescente, impluvi con ruscellamento concentrato;
8. Consolidamento di un tratto di viabilità esistente a Iacco: il sito si trova a mezza costa, su un versante dominato da falde detritiche, localmente caratterizzate da aree in frana quiescente, impluvi con ruscellamento concentrato;
9. Adeguamento di viabilità per accesso a parcheggio a Stazzema: posizionato a mezza costa, il sito si trova su un versante dominato da falde detritiche;



**Figura 1 - RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI RAPPORTI GEOMETRICI TRA LE UNITÀ TETTONICHE CHE FORMANO L'APPENNINO SETTENTRIONALE. VISTA PROSPETTICA DEL SETTORE DI CATENA COMPRESO TRA LA FINESTRA TETTONICA DELLE APUANE ED IL BACINO TERZIARIO PIEMONTESE.**



**Figura 2 - RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI RAPPORTI GEOMETRICI TRA LE UNITÀ TETTONICHE CHE FORMANO L'APPENNINO SETTENTRIONALE. SEZIONE VERTICALE SCHEMATICA DELLA CATENA APPENNINICA.**

#### **4.4 Idrogeologia**

Per quanto concerne il quadro idrogeologico si richiamano le indicazioni del PS in cui le formazioni litologiche sono state raggruppate in Unità Idrogeologiche, distinguendo quelle permeabili per porosità primaria, in genere terreni incoerenti, da quelle per porosità secondaria, permeabili per fessurazione e carsismo, proponendo le seguenti classi:

1A – terreni ad elevata permeabilità primaria ( $K > 10^{-6}$  m/sec) unità litostratigrafiche prevalentemente sciolte e incoerenti, a granulometria media e grossa:

- terreni alluvionali recenti ed attuali,
- terreni detritici e di copertura,
- Ravaneti.

1B – terreni da media a bassa permeabilità primaria ( $10^{-6}$  m/sec  $< K < 10^{-9}$  m/sec) unità litostratigrafiche prevalentemente sciolte e incoerenti, a granulometria media e fine:

- Alluvioni di conoide e depositi fluvio glaciali

2A - terreni molto permeabili per fessurazione e carsismo ( $K > 10^{-4}$  m/sec): unità litostratigrafiche calcaree e calcareo dolomitiche della Successioni Toscane, dove è presente un elevato grado di fratturazione e fessurazione, con fenomeni di dissoluzione carsica (vd in seguito); in questa categoria rientrano:

- Marmi a megalodonti e marmi dolomitici
- Marmi

- Calcari selciferi
- Calcare Cavernoso
- Calcare massiccio
- Rosso ammonitico
- Calcari selciferi inferiori
- Calcari selciferi superiori
- Maiolica
- Calcari a Nummuliti
- Breccie di Metato

2B - terreni mediamente o localmente permeabili per fessurazione e carsismo  
( $10^{-6}$  m/sec < K <  $10^{-9}$  m/sec): unitàtostratigrafiche calcareo-marnose o calcarenitiche, siliceo arenacee e siliceo marnose, con assenza di fenomeni carsici. In esse anche dove la fratturazione è più intensa, il grado di permeabilità rimane basso, per la natura delle rocce ed dei loro interstrati marnosi, che tendono a chiudere le fratture verso il basso. Vi appartengono:

- Dolomie scistose a Orthoceras e calcari rossi nodulari
- Grezzoni
- Breccie di Seravezza e scisti a cloritoide
- Calcari selciferi a Entrochi
- Macigno

2C - terreni impermeabili o di bassa permeabilità per fessurazione e carsismo  
(K <  $10^{-9}$  m/sec): unità argillitiche, argillitico marnose e filladiche, in cui la permeabilità rimane sempre molto bassa e la circolazione idrica limitata ad interstrati calcarei o quarzitici:

- Filladi inferiori
- Porfiroidi e scisti porfirici e metarenarie quarzose
- Verrucano e formazione di Vinca
- Diaspri e calcescisti
- Calcari a Nummuliti cipollini e scisti sericitici
- Pseudomacigno
- Filladi sericitiche ed Anageniti
- Calcari e marne a Rhaetavicula contorta
- Marne a Posidonia
- Diaspri
- Scaglia toscana

Dal punto di vista idrogeologico sono riconoscibili i seguenti sistemi principali:

- a) della dorsale Monte Corchia – Monte Alto
- b) del Gruppo delle Panie
- c) della Valle di Arni e del Monte Sumbra

Verso Sud la dorsale apuana continua nei rilievi del Monte Forato-Monte Croce



e Monte Matanna, con sistemi carsici minori drenati da sorgenti di portata modesta. Il sistema ha in generale una struttura complessa, dove si ritiene non esista un vero e proprio substrato impermeabile, ma una superficie satura all'interno degli acquiferi carbonatici (Piccinini e Pranzini 1996; Forti et al. 2002).

E' abbastanza complesso delineare gli spartiacque sotterranei che delimitano le zone di alimentazione delle singole sorgenti drenanti verso Sud e verso Nord, tuttavia le ultime ricerche idro-speleologiche con uso di rivelatori e traccianti, l'assetto geologico morfologico e strutturale, fanno presumere che in molti casi gli spartiacque fra le aree di alimentazione delle sorgenti, siano simili a quelli superficiali, con alcune eccezioni.

Le formazioni potenzialmente acquifere quelle inserite in classe 2A ed in misura minore quelle in classe 2B, mentre possono essere individuati come acquicludi i terreni inseriti in classe 2C.

I terreni inseriti in classe 1 (permeabili per porosità), non individuano acquiferi permanenti di importanza rilevante. Per maggiori dettagli sulle aree carsiche del territorio comunale si rimanda all'Allegato 7 del PS vigente.

Dal punto di vista idrogeologico i lotti di interesse non risultano interferenti con sorgenti o emergenze superficiali significative e la permeabilità dei litotipi è generalmente scarsa in corrispondenza di affioramento di litotipi filladici o metamorfici arenacei o medio elevata in corrispondenza di materiali calcareo-dolomitici.

Le Filladi, così come lo pseudomacigno infatti possono in genere essere considerate acquicludi o acquitardi. Si tratta infatti di rocce a limitato grado di permeabilità secondaria decrescente, in cui una circolazione d'acqua molto modesta ed estremamente lenta può realizzarsi solo in zone ad elevata fratturazione o lungo i piani di scistosità. Le rocce dolomitiche invece sono da ritenersi molto permeabili per fessurazione e carsismo con permeabilità secondaria crescente, sono da ritenersi acquiferi e consentono generalmente una ampia circolazione.

Una certa circolazione d'acqua è possibile, per altro, nella copertura detritica e, presumibilmente, nei livelli di roccia in posto più superficiali dove le filladi si presentano estremamente alterate e scompaginate, e dove le superfici di discontinuità rappresentano zone di infiltrazione e circolazione d'acqua.

La copertura detritico-eluviale in matrice limoso argillosa, per sua stessa natura, risulta mediamente permeabile per porosità primaria e, sebbene la permeabilità possa aumentare localmente in funzione della componente detritica presente, la sua presenza favorisce i processi di infiltrazione delle acque di scorrimento superficiale, a scapito di quelli di ruscellamento, svolgendo così un'importante funzione idrogeologica.

Nello studio della Comunità Montana Apuo Versiliese (Zia et al., 1980), furono identificate 222 sorgenti censite nel 1979-1980, di cui 53 captate per acquedotto pubblico, 21 per privati, 17 per fontane e 131 libere, suddivise in 5 classi di portata. Analogo numero di sorgenti (222), fu catalogato nella Carta delle Grotte e delle sorgenti

delle Alpi Apuane (CNR, 1988; scala 1:25.000), dove si riconosceva una suddivisione in 4 classi di portata. Più recentemente (VEA, 2000) sono state classificate un certo numero di sorgenti e pozzi utilizzati e utilizzabili per la riqualificazione degli acquedotti sul territorio comunale (43 sorgenti captate più 3 campi pozzo).

Le indagini idrogeologiche ed i monitoraggi effettuati in questi studi hanno evidenziato sorgenti con portate non elevate (in media Q di 1-1,5 litri al secondo), la maggior parte delle quali si ritrova nell'area di affioramento di litologie filladico-scistose (Verrucano s.l. Filladi Inferiori, Pseudomacigno) impermeabili o scarsamente permeabili, inserite in classe 2C della Carta idrogeologica in Tav. 5 del PS vigente.

Le sorgenti con portate maggiori sono riconducibili al sistema idrogeologico profondo, dove la circolazione avviene in rocce carbonatiche, con zona di saturazione nella parte bassa della serie. In All. 5 del PS le sorgenti sono state suddivise in *libere, captate e captate ad uso idropotabile*.

Nell'osservazione comparata tra sorgenti e linee di deflusso idrogeologico (Carta delle Sorgenti, Cazzante et al., 1988; Carta delle risorse idriche, Piccini et al., 1997), si evidenziano alcune principali circolazioni conferenti nei bacini dei torrenti Turrise Secca e Cardoso e nel Canale delle Mulina, con le importanti risorgenti della Pollaccia presso Isola Santa, della Chiesaccia presso Fornovolasco, delle Fontanacce presso Ponte Stazzemesi e delle Mulinette presso Calcaferro (Mulina).

I lotti in Variante non intercettano sorgenti e risultano per lo più caratterizzati da affioramenti di rocce impermeabili in grado quindi di generare una vulnerabilità bassa ossia Loc. Levigliani (Porfiroidi e scisti porfirici 2C), Loc. Loppiedo (Pseudomacigno - 2C), Levigliani (Filladi - 2C), ex Cava La Penna Cardoso (Pseudomacigno - 2C).

Allorché ad essi si sovrimpongono significativi spessori di terreni detritico eluviali, invece, la vulnerabilità è da considerarsi Alta, come nel caso di: Stazzema (1A), Retignano (1A), Pomezzana (1A), Levigliani Minutolo (1A) e Ruosina (1A).

A quanto suddetto fa eccezione il sito di Col del Cavallo caratterizzato da pericolosità media per la presenza di Grezzoni (2B).

## 5 - DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

### 5.1 Storico

La sismicità storica del Comune di Stazzema è stata desunta dal database macrosismico DBMI15 (INGV), che contiene dati di intensità relativi a 3212 terremoti che fanno parte di CPTI15, il Catalogo Parametrico dei terremoti italiani 2015 e che è in grado di fornire dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima  $\geq 5$  o magnitudo  $\geq 4.0$  d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014 (Rovida et al. 2016).



Il database è stato realizzato nell'ambito delle attività del Tema Trasversale Coordinato 5.1 "Banche dati e metodi macrosismici". La prima versione disponibile al pubblico del Database Macrosismico Italiano risale al maggio 2007 (DBMI04; Stucchi et al., 2007).

Esso conteneva i dati di intensità utilizzati per la compilazione dei parametri del catalogo parametrico rilasciato nel maggio 2004 (CPTI04; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004), a sua volta utilizzato per la compilazione della Mappa di Pericolosità Sismica del territorio nazionale (MPS04, Gruppo di Lavoro MPS, 2004).

Nel dicembre 2008 sono state pubblicate online le porzioni 1901-2006 del catalogo CPTI08 e del relativo Database Macrosismico DBMI08. Nel gennaio 2009 è stato avviato il completamento del catalogo e del database macrosismico, con riferimento alla porzione pre-1900. Nel 2010 è stata pubblicata una versione aggiornata del database, denominata DBMI10beta, che copre la finestra temporale 1000-2006.

Questa versione è stata resa disponibile ai ricercatori che operano nell'ambito di progetti dell'Istituto per un periodo di sperimentazione dopo di che è stata rilasciata la terza versione pubblica denominata DBMI11 (Locati et al., 2011), che raccoglieva le osservazioni emerse nel corso del predetto periodo e ad essa è seguita l'ultima versione del Database Macrosismico Italiano chiamata DBMI15, rilasciata a luglio 2016 e che aggiorna e sostituisce la precedente e contiene 122701 dati di intensità relativi a 3212 terremoti. Nella successiva Tabella e nel relativo diagramma (Tabella 1 - Figura 3) sono elencate le 12 osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale.

Nella tabella sono indicate oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi), in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io), e la magnitudo momento (Mw).

Il quadro sismotettonico locale e le analisi eseguite dall'INGV individuano per il territorio di Stazzema un grado di rischio sismico significativo, connesso con gli effetti di propagazione e attenuazione di sismi con epicentro proprio in questo settore nell'Appennino centro-settentrionale, ambito in cui si collocano anche i territori della Garfagnana e della Lunigiana, e nei sistemi distensivi del Tirreno settentrionale.

Sono stati rilevati in questa fascia di Appennino diversi eventi con magnitudo attorno a 5.0, o un po' più alta, ma comunque sempre inferiore a 6.0.

L'unica eccezione è rappresentata dal grande evento del 7 settembre 1920, che raggiunse una MW strumentale pari a 6.5, il terremoto più forte avvenuto in tutto

l'Appennino settentrionale. Nell'immagine satellitare di Figura 4 sono indicate le sorgenti sismogenetiche riconosciute nell'area di interesse.

La Figura 5 rappresenta la distribuzione dei più importanti terremoti storici della regione e le massime intensità macrosismiche osservate secondo il DBMI15.

Intensità	Anno Me Gi Ora Min Sec	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
3	1846 08 14 12	Colline Pisane	121	9	6.04
4	1887 02 23 05 21 50.00	Liguria occidentale	1511	9	6.27
7	1914 10 27 09 22	Lucchesia	660	7	5.63
6	1920 09 07 05 55 40.00	Garfagnana	750	10	6.53
6	1939 10 15 14 05	Garfagnana	62	6-7	4.96
4	1983 11 09 16 29 52.00	Parmense	850	6-7	5.04
NF	1987 01 22 05 10 50.09	Costa pisano-livornese	157	5-6	4.15
NF	1988 02 08 11 24 46.14	Garfagnana	75	6	4.34
5	1995 10 10 06 54 21.72	Lunigiana	341	7	4.82
3-4	1996 07 11 19 09 26.37	Lunigiana	80	5	4.06
3	1997 12 24 17 53 10.12	Garfagnana	98	5	4.33
3	2002 06 18 22 23 38.10	Frignano	186	4	4.3

**Tabella 1** – Eventi di maggiore intensità riscontrati nell'area di interesse

Occorre aggiungere anche che in tempi recenti, a partire dal 21 Giugno 2013, l'area dell'Appennino settentrionale è stata oggetto di intensa attività sismica. La Rete Sismica Nazionale dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) registrò alle ore 12:33 (ora locale) un terremoto di magnitudo (ML) pari a 5.2 localizzato in Liguria nelle Alpi Apuane tra le province di Massa e Lucca, con coordinate ipocentrali latitudine 44.153°Nord, longitudine 10.135°E e profondità circa 5 km.

L'analisi del sisma (Relazione di dettaglio: Alpi Apuane (MASSA, LUCCA) MI 5.2 del 2013-06-21 10:33:57 UTC; versione del 2013-06-21 ore 14:19:38 UTC - INGV) determinò che il meccanismo di rottura fosse una faglia normale orientata N110 avvenuta nella zona di raccordo tra le strutture di Garfagnana e Lunigiana (Fig. 4); non a caso, probabilmente, questo evento ha seguito quelli della sequenza di Gennaio-Febbraio avvenuti proprio in Garfagnana (M max 4.8).

L'intensità dello scuotimento del suolo relativo a tale evento e la distribuzione delle innumerevoli scosse che hanno seguito quello maggiore (M=5.2), fornite da INGV, sono state attraverso la redazione della mappa di scuotimento elaborata con ShakeMap e mostrata in Figura 8.

## **5.2 Zonazione sismica nazionale e regionale**

Con l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri 3274 del 20 marzo

2003, suppl. n.72 alla GU 8 maggio 2003, n.105, si è avviato un processo di significativa razionalizzazione nel metodo di individuazione delle zone sismiche. L'All.1 dell'Ordinanza stabilisce, infatti, che le zone sismiche sono individuate da 4 classi di accelerazione massima del suolo ( $a_{max}$ ) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

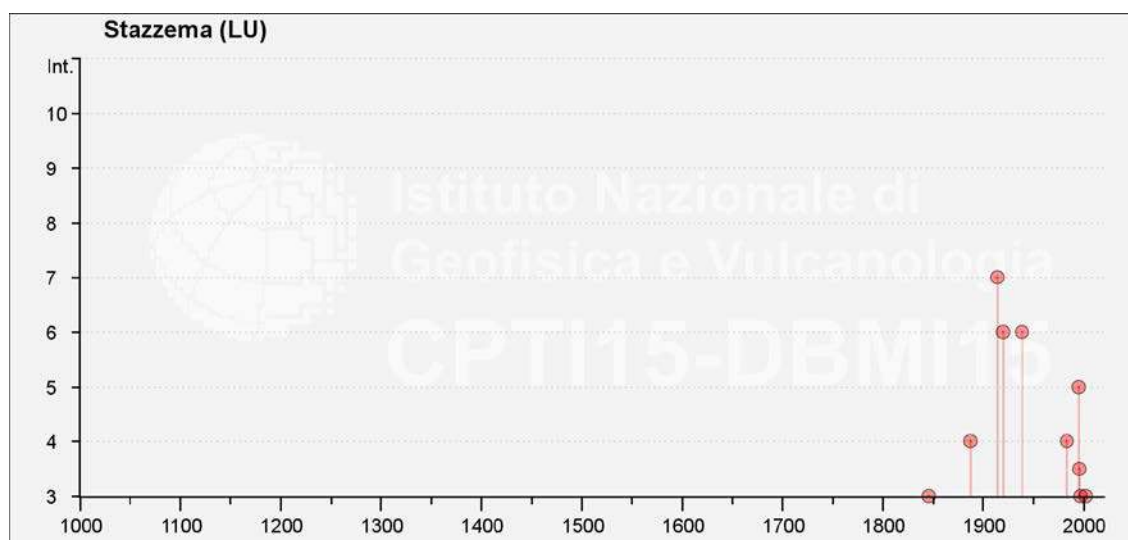


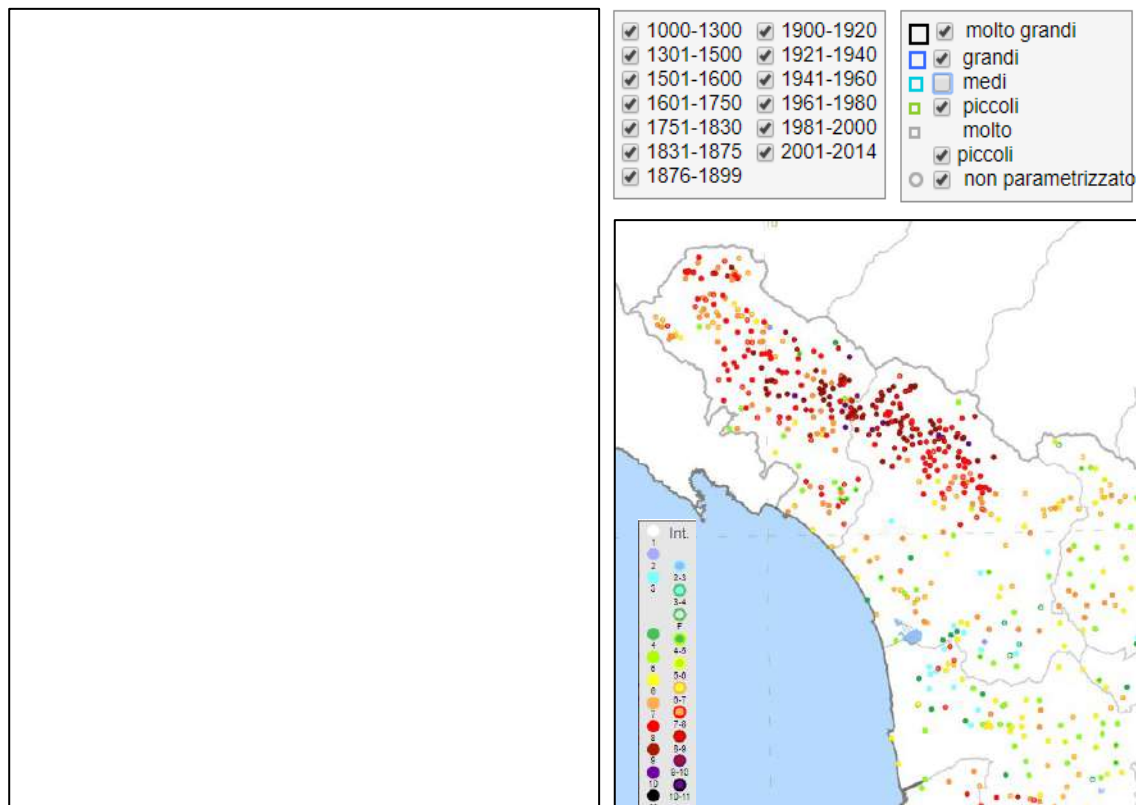
Figura 3 - DIAGRAMMA SISMICITA' STORICA



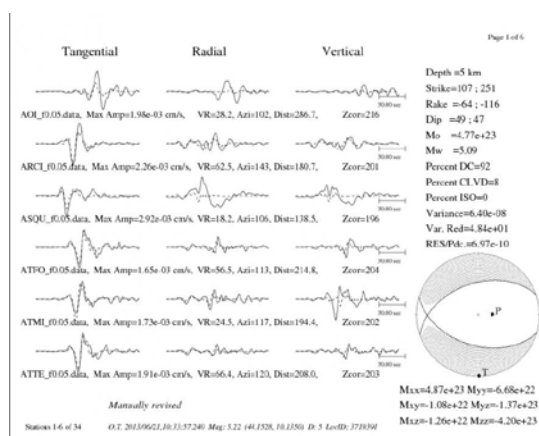
Figura 4 - SORGENTI SISMOGENETICHE SU BASE GOOGLE EARTH (INGV - DISS v 3.1.0)

In adempimento a quanto previsto dall'Ordinanza 3274, All.1, INGV ha redatto una mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Gruppo di Lavoro MPS, 2004), che è stata consegnata al Dipartimento della Protezione Civile (DPC) nell'aprile 2004. Successivamente, nell'ambito del progetto INGV-DPC S1 (2005-2007), sono state rilasciate una serie di mappe di pericolosità sismica per diverse probabilità di

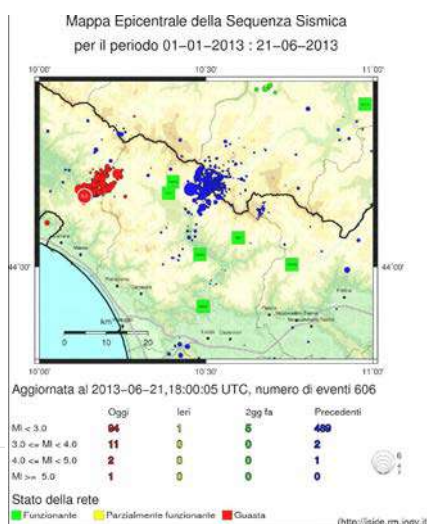
eccedenza in 50 anni, basate sullo stesso impianto metodologico e sugli stessi dati di input di MPS04



**Figura 5 - DISTRIBUZIONE AREALE DELLA SISMICITA' STORICA IN PROSSIMITÀ DEL COMUNE DI STAZZEMA (INDICATO IN ROSSO IL CENTRO ABITATO OMONIMO) E MAPPA DELLE MASSIME INTENSITÀ MACROSISMICHE OSSERVATE.**



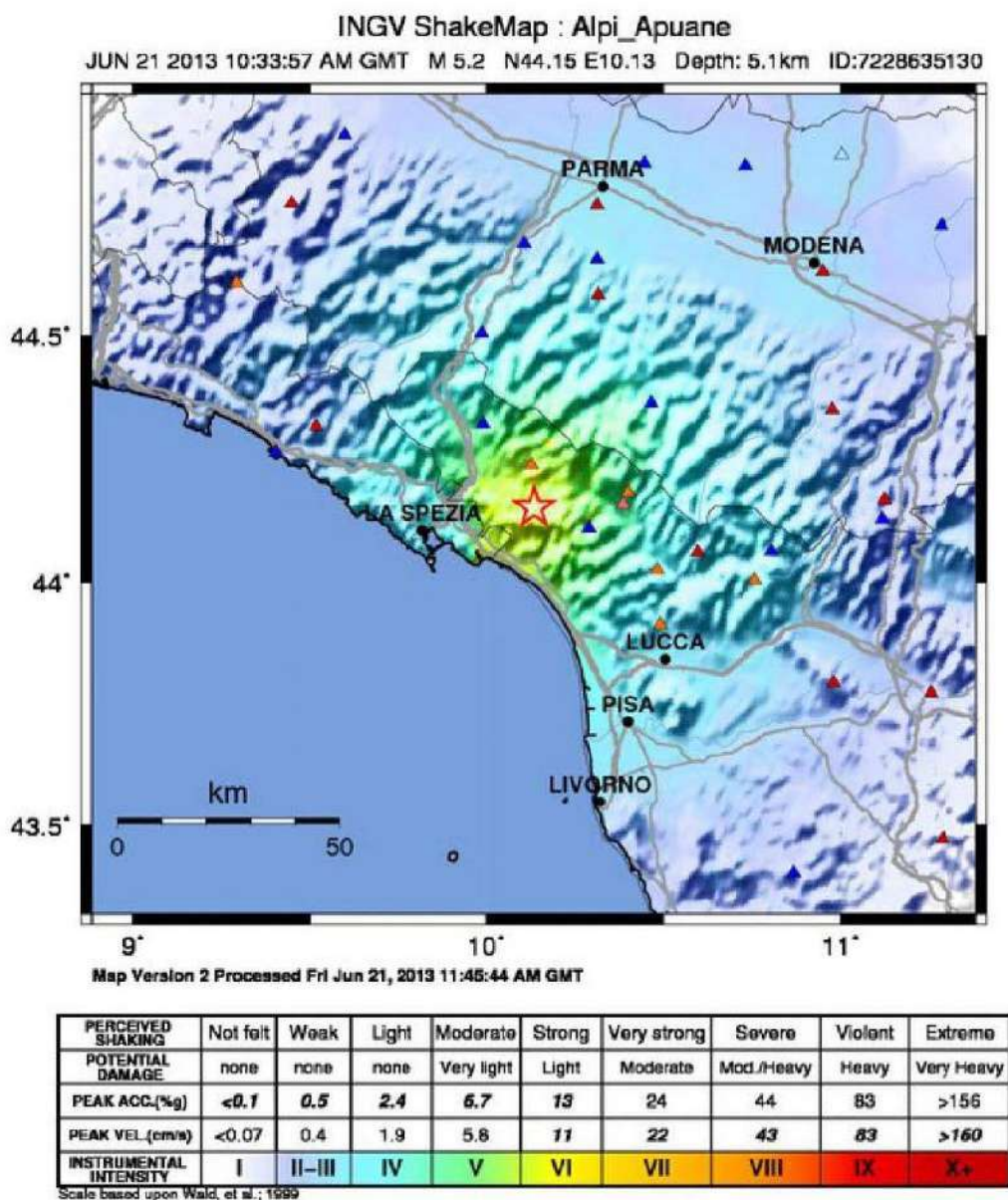
**Figura 6- MECCANISMO FOCALE.**



**Figura 7- SEQUENZA SISMICA GARFAGNANA - LUNIGIANA**

. Inoltre sono state prodotte mappe per gli stessi periodi di ritorno anche in termini di accelerazioni spettrali.





**Figura 8- SCUOTIMENTO AL SUOLO EVENTO 21.06.2013**

La zonazione sismogenetica introdotta (ZS9 di Figura 9), che aggiorna la precedente zonazione (ZS4) proposta da Scandone e colleghi nel 1996 e che rappresentava la traduzione operativa del modello sismotettonico riassunto in Meletti et al. (2000) è affiancata anche da altri due elaborati che riportano rispettivamente le profondità medie dello strato sismogenetico (profondità efficaci) ed il meccanismo di fagliazione prevalente (Figura 10).

Tale zonizzazione riprende sostanzialmente il retroterra informativo della precedente zonazione, recependo i più recenti avanzamenti delle conoscenze sulla tettonica attiva della penisola anche considerando le indicazioni derivanti da episodi sismici più recenti.

Nella redazione si è tenuto conto, infatti, dell'analisi cinematica degli elementi

geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale.

Per la Toscana se ne riporta di seguito i relativi stralci, inserendo anche quello relativo alla magnitudo massima attesa nelle varie zone individuate.

Il territorio del Comune di Stazzema ricade in zona 916, zona che coincide con il settore in distensione tirrenica nel modello sismotettonico di Meletti et al. (2000) ed è una zona caratterizzata da sismicità di bassa energia che sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati.

Occorre specificare tuttavia che si trova al limitare della zona 915, ossia quella corrispondente alla Garfagnana-Lunigiana-Mugello (Etrurian Fault System), area all'interno della quale sono localizzati i maggiori eventi sismici dell'Appennino Settentrionale e che è contestualizzata in ambito di distensione appenninica.

In entrambe queste zone sono dominanti sistemi di faglie normali.

Nella zona 916 i dati pubblicati dall'INGV evidenziano che negli anni di monitoraggio strumentale la magnitudo massima registrata è stata di 4.6 Md, la profondità efficace è di 6 km e che la maggior parte dei terremoti che si verificano hanno basse magnitudo, indicando così un frequente movimento che ha funzione dissipativa delle energie tettoniche che possono accumularsi nell'area.

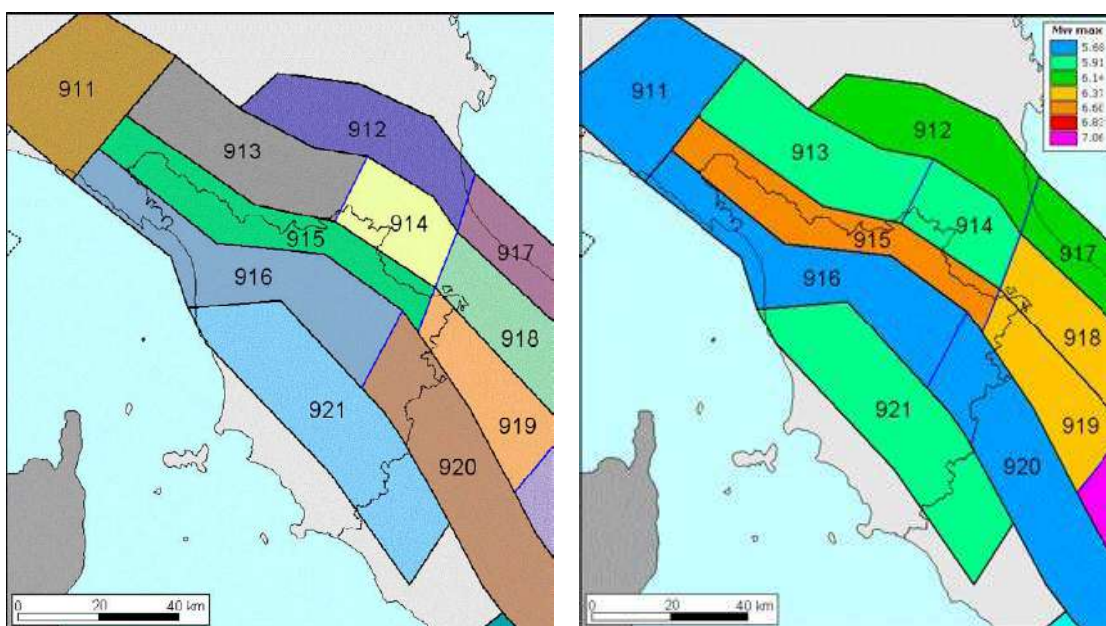


Figura 9 - ZONAZIONEISMOGENETICA ZS9 E MAGNITUDO MASSIMA ATTESA

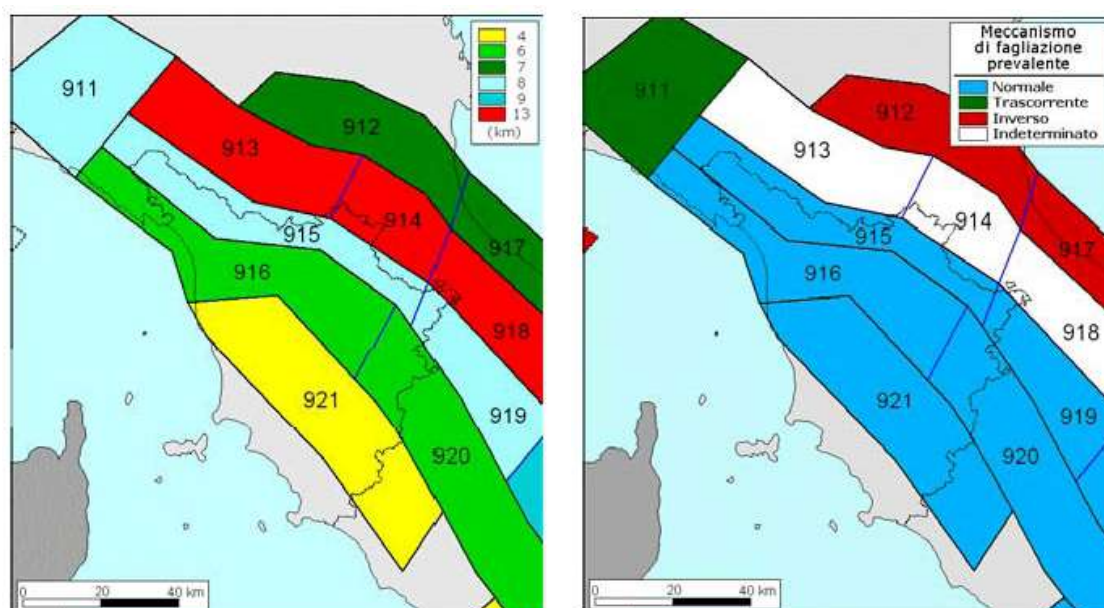


Figura 10 – PROFONDITA' EFFICACI E MEZZANISMO DI FAGLIAZIONE PREVALENTE.

Nella successiva tabella sono riportati i dettagli delle misurazioni effettuate.

<i>zona</i>	<i>Numero eventi Md&gt;2.0</i>	<i>Numero eventi Md&gt;2.5</i>	<i>Numero eventi Md&gt;3.50</i>	<i>Magnitudo massima (Md)</i>	<i>Classe di profondità (km)</i>	<i>Profondità efficace (km)</i>
916	140	83	16	4.6	5-8	6

I caratteri che contraddistinguono la zona 916 sono inoltre riportati nella tabella successiva (Figura 11), dove si nota che la magnitudo massima prevista Mw è pari a 5.68.

### 5.2.1 Il rischio sismico nazionale, regionale e locale

Ogni zonizzazione sismogenetica è caratterizzata da un definito modello cinematico il quale sfrutta una serie di relazioni di attenuazione stimate sulla base di misurazioni accelerometriche effettuate sia sul territorio nazionale che europeo. Sulla base di tali zone, per tutto il territorio italiano, sono state sviluppate le carte della pericolosità sismica.

Il risultato, per ogni comune, è rappresentato da una stima del rischio sismico che tiene conto dell'intera storia sismica riportata nel catalogo sismico nazionale e che viene espresso in termini probabilistici.

La pericolosità sismica di riferimento ipotizza un substrato omogeneo in roccia ed è espressa in PGA (Peak Ground Acceleration) con associato un periodo di ritorno di 475 anni, valore convenzionale in quanto rappresenta l'accelerazione associata alla probabilità del 90 % di non superamento considerando un periodo di ritorno di 50 anni.



ZONA	PGA con probabilità superamento 10% in 50 anni	VALORE MASSIMO PGA
1	> 0.25	0,35
2	0.15 - 0.25	0,25
3	0.05 - 0.15	0,15
4	< 0.05	0,05

ZS Name	ZS9	MwMax AR	Tassi Mwmax Co 04.2 AR	Tassi Mwmax Co-04.4 AR	b Co-04.2	b Co-04.4	MwMax GR	Tassi Mwmax (Co.04.2) GR	Tassi Mwmax (Co.04.4) GR
Savio	901	5,91	0,21	0,21	-1,18	-1,26	6,14	0,11	0,14
Vallese	902	6,14			-1,26	-1,05	6,14	0,14	0,21
Grigioni - Valtellina	903	5,91	0,21	0,21	-1,26	-1,05	6,14	0,14	0,21
Trieste - Monte Nevoso	904	5,68			-1,12	-1,32	6,14	0,14	0,09
Friuli - Veneto Orientale	905	6,60			-1,06	-1,12	6,60	0,37	0,34
Garda - Veronese	906	6,60		0,14	-1,14	-1,70	6,60	0,11	0,08
Bergamasco	907	5,91	0,14	0,14	-1,71	-1,48	6,14	0,04	0,06
Piemonte	908	5,68			-1,91	-1,67	6,14	0,04	0,06
Alpi Occidentali	909	5,68	0,21	0,33	-1,27	-1,38	6,14	0,10	0,09
Nizza - Sanremo	910	6,37			-1,12	-1,06	6,37	0,14	0,12
Tortona - Bobbio	911	5,68			-1,47	-1,33	6,14	0,05	0,09
Dorsale Ferrarese	912	6,14	0,12	0,12	-1,35	-1,32	6,14	0,12	0,12
Appennino Emiliano-Romagnolo	913	5,91		0,21	-1,80	-1,53	6,14	0,07	0,18
Forlivese	914	5,91			-1,33	-1,23	6,14	0,14	0,21
Garfagnana - Mugello	915	6,60			-1,34	-1,36	6,60	0,11	0,12
Versilia-Chianti	916	5,68	0,21	0,33	-1,96	-1,58	6,14	0,04	0,06
Rimini - Ancona	917	6,14	0,12	0,12	-1,04	-1,01	6,14	0,12	0,12
Medio-Marchigiana/Abruzzese	918	6,37	0,14	0,21	-1,10	-1,11	6,37	0,14	0,21
Appennino Umbro	919	6,37			-1,22	-1,39	6,37	0,26	0,21
Val di Chiana - Ciociaria	920	5,68	0,28	0,33	-1,96	-1,58	6,14	0,06	0,17
Etruria	921	5,91		0,08	-2,00	-2,01	6,14	0,05	0,04
Colli Albani	922	5,45			-2,00	-2,01	5,45	0,37	0,25
Appennino Abruzzese	923	7,06			-1,05	-1,09	7,06	0,14	0,14
Molise-Gargano	924	6,83			-1,04	-1,06	6,83	0,13	0,14
Ofanto	925	6,83			-0,67	-0,75	6,83	0,17	0,17
Basento	926	5,91			-1,28	-1,38	6,14	0,10	0,09
Sannio - Irpinia - Basilicata	927	7,06			-0,74	-0,72	7,06	0,43	0,69
Ischia - Vesuvio	928	5,91	0,21	0,21	-1,04	-0,66	5,91	0,21	0,21
Calabria tirrenica	929	7,29			-0,82	-0,79	7,29	0,17	0,17
Calabria ionica	930	6,60			-0,98	-0,89	6,60	0,17	0,21
Canale d'Otranto	931	6,83			-0,63	-0,63	6,83	0,21	0,21
Eolie - Patti	932	6,14			-1,21	-1,08	6,14	0,21	0,33
Sicilia settentrionale	933	6,14	0,21	0,33	-1,39	-1,24	6,14	0,20	0,31
Belice	934	6,14			-0,96	-0,93	6,14	0,20	0,20
Iblei	935	7,29			-0,72	-0,69	7,29	0,12	0,17
Etna	936	5,45	0,33	0,33	-1,63	-1,22	5,45	0,33	0,33

Figura 11- CARATTERI DISTINTIVI DELLA ZONA 916.

In Toscana in particolare, successivamente alla classificazione sismica del 2003 già citata al Par. precedenti, era stata prodotta la Del. G.R.T. 431/06 in attuazione del D.M. 14 settembre 2005 e Ord. P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11.5.2006, abrogata in modo definitivo, a sei anni di distanza, dall'entrata in vigore della attuale classificazione, approvata con Del. GRT n° 878 del 8.10.2012 (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 43 del 24.10.2012 Supplemento n. 136).

Tale elemento è visibile nella carta probabilistica di pericolosità sismica redatta dall'INGV del 2012, ed in quella aggiornata con Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 421 del 26 maggio 2014 denotando, quindi, per il Comune condizioni tali per cui possono verificarsi forti terremoti e che si traduce in una accelerazione orizzontale massima di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,25 g (Figura 12).



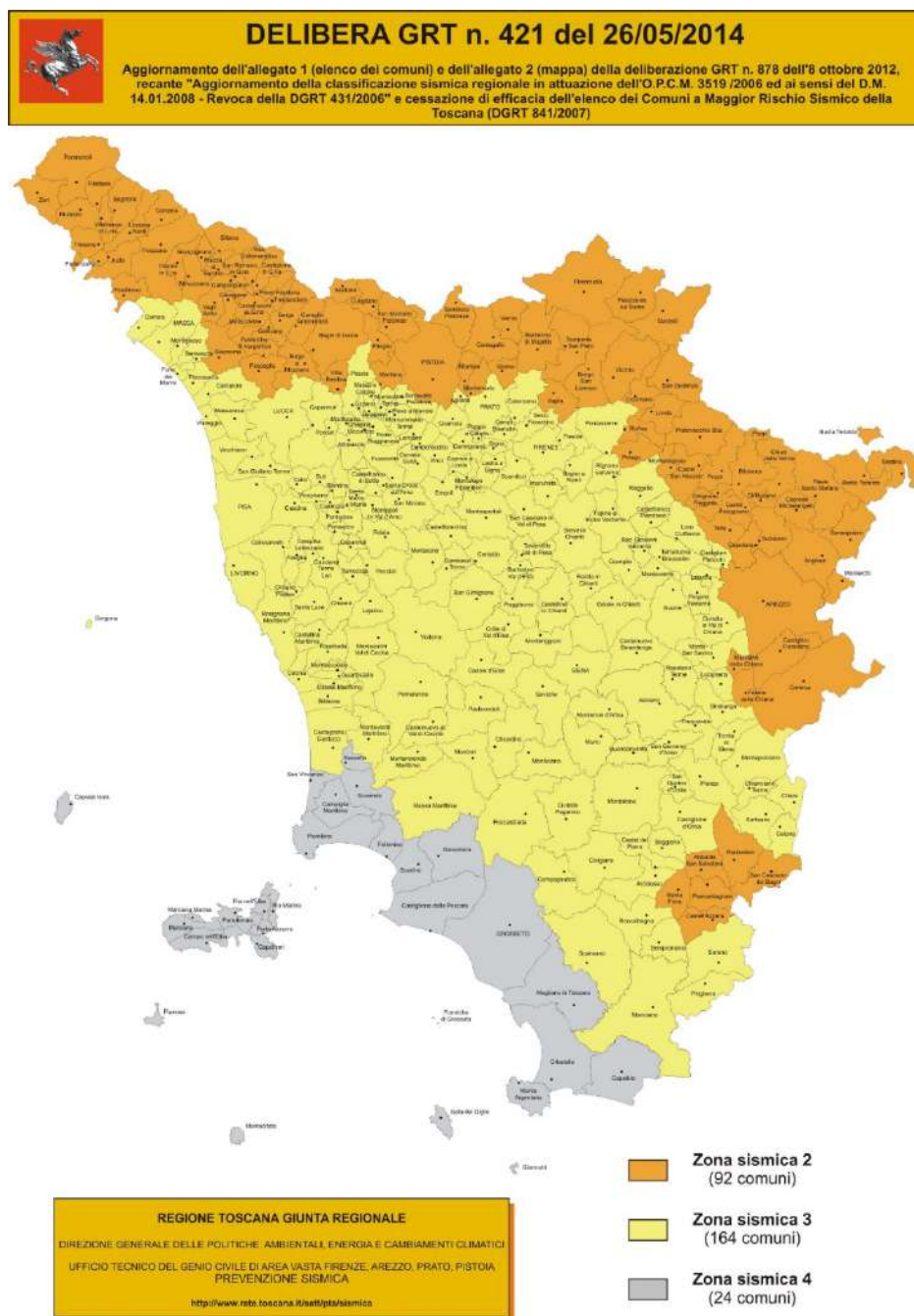


Figura 12 – CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA (2014).

### 5.3 – Microzonazione sismica di Livello 1: Elaborati redatti per il Comune di Stazzema

Come detto, nel corso del 2017 il Comune di Stazzema ha prodotto uno studio di Microzonazione Sismica (MS) di livello 1. In questa sede si rimanda integralmente ai contenuti del suddetto studio per quanto concerne le aree di pianificazione ricomprese al suo interno, si prende atto quindi dei contenuti relativi a:

- CARTA DELLE INDAGINI; CARTA GEOLOGICO-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA;
- SEZIONI GEOLOGICHE;

- CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI;
- CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)
- CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA.

## QUADRO DI SINTESI

### Pericolosità, Fattibilità e Tutela del Territorio

Si espongono di seguito richiami ai contenuti delle indagini di supporto al R.U. del comune di Stazzema ritenuti significativi in riferimento alla presente Variante al R.U.. le cartografie relative ai tematismi trattati sono riportate in Allegato 1.

#### 6 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (TAV. RU 1.B - Aprile 2009)

Come detto la cartografia di RU comunale era stata redatta in ottemperanza al D.P.G.R. 26R/2007. I criteri della D.P.G.R. 53/R del 2011, presentano alcune differenze rispetto all'impostazione precedente, pur non discostandosi molto dall'impianto originario.

Le corrispondenze tra le classi di pericolosità della D.P.G.R. 26/R (sigle della Cartografia del P.S.) e della D.P.G.R. 53/R con le quali verrà determinata la fattibilità delle previsioni di R.U., sono riportate nella Tabella 2.

Grado di Pericolosità	Pericolosità 26/R	Pericolosità 53/R	Definizione D.P.G.R. 53/R 2011
Pericolosità geomorfologica molto elevata	G.4	G.4	Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.
Pericolosità geomorfologica elevata	G.3	G.3	Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.
Pericolosità geomorfologica media	G.2	G.2	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%.
<b>Pericolosità geomorfologica bassa</b>	<b>G.1</b>	<b>G.1</b>	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Tabella 2 – Pericolosità Geomorfologica: corrispondenza classi 26/R vs. 53/R.

In riferimento alla cartografia già citata in supporto al P.S. comunale si rileva altresì l'importanza di segnalare le aree oggetto di perimetrazione da parte dell'Autorità di Bacino Toscana Nord, le cui classi di pericolosità sono inserite in Tab. 3.

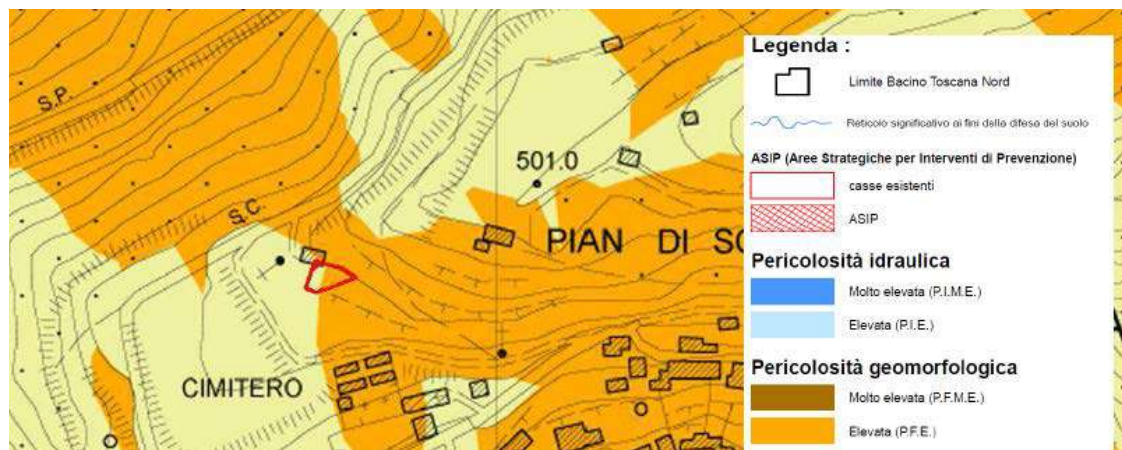
Il piano di Bacino Toscana Nord è sovraordinato e per le aree perimetrate come PFE e PFME valgono le prescrizioni e le limitazioni riportate nel Piano di Bacino stesso, come aggiornato e modificato al momento della richiesta di qualunque titolo edificatorio o della presentazione di P.A. o PCI comunque denominati.

<b>Classe di Pericolosità P.A.I. Bacino Toscana Nord</b>	<b>Definizione e riferimento normativo</b>
Pericolosità Geomorfologica Molto Elevata PFME	Aree interessate da fenomeni franosi attivi Art. 13 – Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E)
Pericolosità Geomorfologica Elevata PFE	Aree interessate da fenomeni franosi Art. 14 – Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.M.E)

Tabella 3 – Classi di Pericolosità P.A.I. Bacino Toscana Nord.

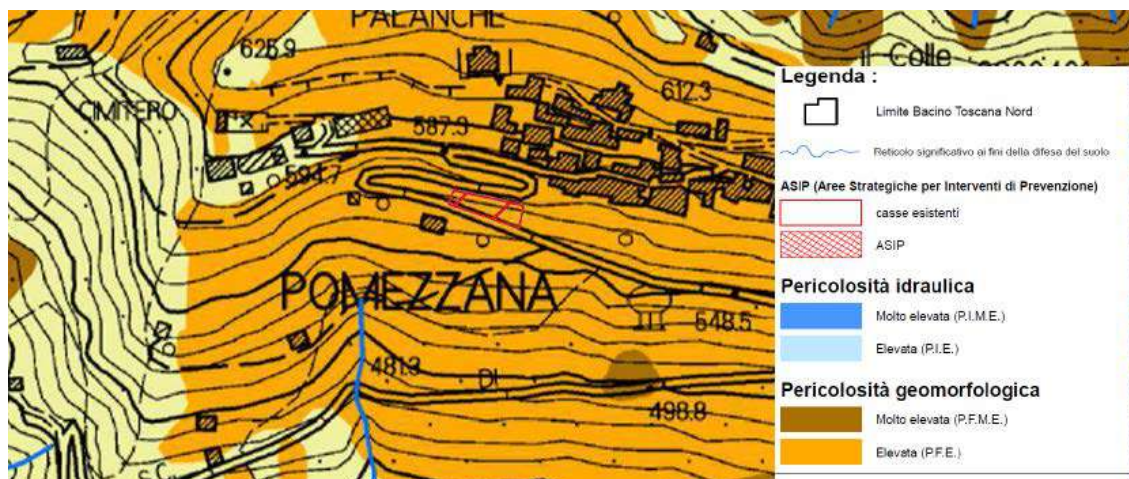
In riferimento alle singole aree in Variante si precisa che si trovano in condizioni di pericolosità per frana esclusivamente:

- Nuovo “Insediamento commerciale – direzionale di progetto”, in loc. Retignano: parte in G.3 – P.F.E;

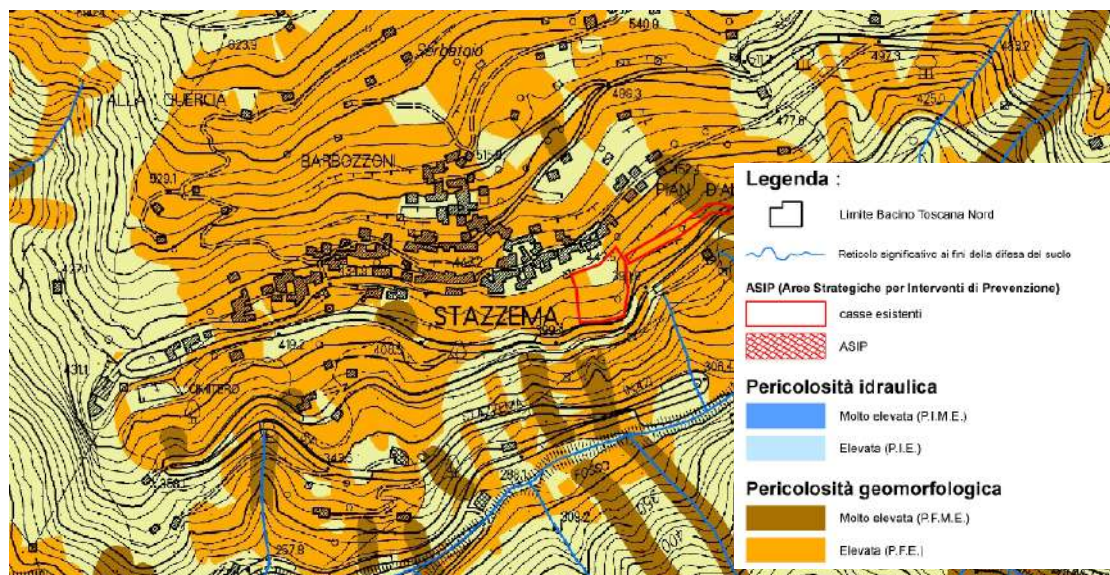




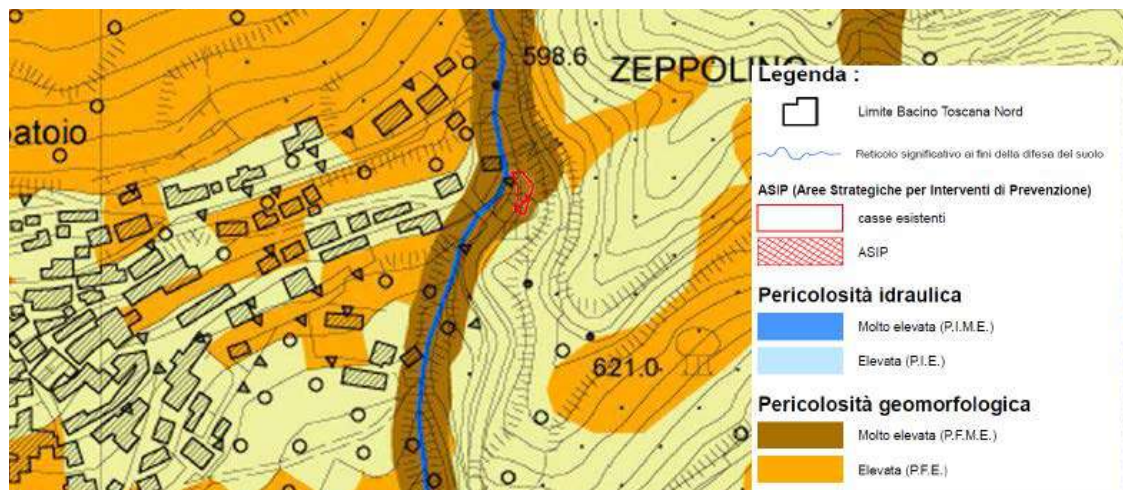
- Nuova "Aree per parcheggio pubblico" in Fraz. Pomezzana: G.3 – P.F.E.



- Adeguamento di viabilità per accesso a parcheggio a Stazzema: G.3 – P.F.E/G.4 – P.F.M.E.;

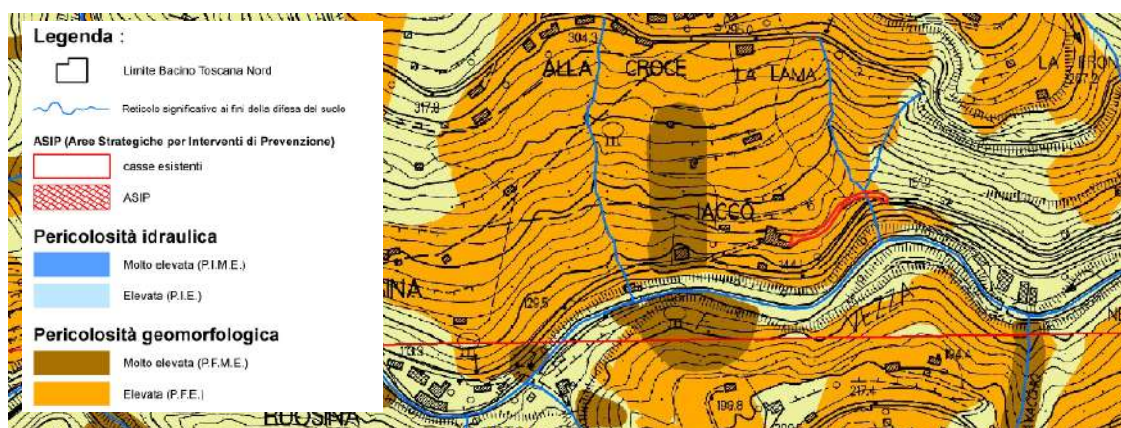


- Aree di Verde Pubblico e verde sportivo" Levigliani: G.4 – P.F.M.E.





- Adeguamento di viabilità secondaria Loc. Iacco: G.3 – P.F.E



## 7 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAV. RU 1.B - Aprile 2009)

Nel contesto del R.U. comunale era stata redatta la carta della pericolosità idraulica in ottemperanza al D.P.G.R. 26R/2007.

I criteri della D.P.G.R. 53/R del 2011, presentano alcune differenze rispetto all'impostazione precedente, pur non discostandosi molto dall'impianto originario.

Le corrispondenze tra le classi di pericolosità della D.P.G.R. 26/R (sigle della Cartografia del P.S.) e della D.P.G.R. 53/R, con le quali verrà determinata la fattibilità delle previsioni di R.U., sono riportate nella Tabella 4.

Grado di Pericolosità	Sigla 26/R	Sigla 53/R	Definizione D.P.G.R. 53/R 2011
Pericolosità idraulica molto elevata	I.4	I.4	Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni. Fuori dalle U.T.O.E. potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni: a) vi sono notizie storiche di inondazioni; b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.
	I.3	I.3	Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR < 200$ anni. Fuori dalle U.T.O.E. potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli

<b>Pericolosità idraulica elevata</b>			atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni: a) vi sono notizie storiche di inondazioni; b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.
<b>Pericolosità idraulica media</b>	<b>I.2</b>	<b>I.2</b>	Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni. Fuori dalle U.T.O.E. potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni: a) non vi sono notizie storiche di inondazioni; b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.
<b>Pericolosità idraulica bassa</b>	<b>I.1</b>	<b>I.1</b>	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.

**Tabella 4 – Pericolosità Idraulica: corrispondenza classi 26/R vs. 53/R.**

In riferimento alla cartografia già citata in supporto al P.S. comunale si rileva altresì l'importanza di segnalare le aree oggetto di perimetrazione da parte dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (PGRA).

La Disciplina del PGRA è basata su un nuovo concetto di gestione del rischio che racchiude in sé l'esigenza di superare concetti legati alla rimozione tecnica del rischio e della sicurezza idraulica ovunque, conciliandolo con l'esigenza di garantire una continuità con la precedente disciplina, che fino ad oggi ha indirizzato la pianificazione urbanistica e la realizzazione degli interventi.

Il concetto di gestione del rischio viene così definito nella disciplina di PGRA:  
*“Per gestione del rischio idraulico si intendono le azioni volte a mitigare i danni conseguenti a fenomeni alluvionali. La gestione può essere attuata attraverso interventi tesi a ridurre la pericolosità e interventi tesi a ridurre la vulnerabilità degli elementi a*

*rischio anche mediante azioni di difesa locale e piani di gestione dell'opera collegati alla pianificazione di protezione civile comunale e sovracomunale, rispettando le condizioni di funzionalità idraulica;...".*

Vale la pena sottolineare che in attesa della suddetta disciplina restano valide le indicazioni specifiche trattate sui PAI (nel caso specifico Toscana Nord ad esclusione degli articoli da 4 a 17 che sono completamente sostituiti dalla nuova disciplina di piano del PRGA) e quelle riportate sulla L.R. Toscana n° 21/2012. Fatto salvo quanto sopra, si rileva che ai sensi del vigente Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, adottato dal Distretto Appennino Settentrionale, non c'è alcuna area in Variante all'interno delle Pericolosità.

Si precisa che nella zona del Col del Cavallo loc. Pontestazzemese sono state indicate solo aree ao – in modellamento attivo e ae – aree di naturale esondazione, corrispondenti a Pericolosità Idraulica 4 in relazione all'art. 60 del PTC. Si tratta rispettivamente di aree coincidenti con zona d'alveo (ao) affiancate da aree ae che dovrebbero corrispondere ad aree essenzialmente di fondovalle caratterizzate da indicatori idrogeomorfologici e biologici (vegetazione) naturali, nelle quali il legame con il corso d'acqua è ancora evidente ma che, attualmente risultano caratterizzate da un assetto morfologico e biologico tale da non presentare più i caratteri di cui sopra. Attualmente, infatti, interventi (in particolare di rimodellamento) hanno determinato per il sito una zona di alto morfologico che lo rende completamente disconnesso dal reticolo fluviale. Per altro in corrispondenza di tale alto morfologico non sussistono neppure condizioni di pericolosità idraulica né elevata né, tanto meno, molto elevata: il sito è classificato dal R.U. vigente in 2i corrispondente alla Pericolosità Media della 53/R.

## 8 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (TAV. RU 1.B - Aprile 2009)

Come detto, nel contesto del PS 2006 era stata prodotta una Carta della Pericolosità sismica basata sulla classificazione del PTC provinciale e solo successivamente nel contesto del R.U. comunale 2010, in ottemperanza al D.P.G.R. 26R/2007, era stata redatta la Carta della Pericolosità Sismica ZMPSL circoscritta alle aree interne alle UTOE di riferimento del suddetto strumento. I criteri della D.P.G.R. 53/R del 2011, presentano alcune differenze rispetto all'impostazione precedente della D.P.G.R. 26/R, pur non discostandosi molto dall'impianto originario.

Le corrispondenze tra le classi di pericolosità della D.P.G.R. 26/R (sigle della Cartografia del P.S.) e della D.P.G.R. 53/R, con le quali verrà determinata la fattibilità delle previsioni di R.U., sono riportate nella Tabella 5.

Grado di Pericolosità	Pericolosità 26/R	Pericolosità 53/R	Definizione D.P.G.R. 53/R 2011
Pericolosità sismica	S.4	S.4	Zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici

<b>locale molto elevata</b>			quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2.
<b>Pericolosità sismica locale elevata</b>	<b>S.3</b>	<b>S.3</b>	Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.
<b>Pericolosità sismica locale media</b>	<b>S.2</b>	<b>S.2</b>	Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3).
<b>Pericolosità sismica locale bassa</b>	<b>S.1</b>	<b>S.1</b>	Zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.



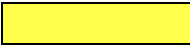
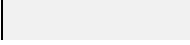
Tabella 5 – Pericolosità Sismica: corrispondenza classi 26/R vs. 53/R.

A seguito dello Studio di Microzonazione Sismica di Livello 1 recentemente prodotto dal Comune di Stazzema, all'interno delle aree urbanizzate prese a riferimento e concordate con il Servizio Sismico Regionale, è stata redatta una nuova Carta della Pericolosità Sismica, conforme ai criteri del DPGR 53/R.



All'interno delle aree oggetto di MS, sono state individuate condizioni riconducibili a pericolosità sismica S.4, S.3, S.2 e S1 come di seguito illustrato.

Nel dettaglio, avremo la classificazione riportata in Tabella 6.

<u>PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE MOLTO ELEVATA (S.4)</u>	
zone suscettibili di instabilità di versante attiva.	
<u>PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE ELEVATA (S.3):</u>	
zone suscettibili di instabilità di versante quiescente; zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; zone soggette ad amplificazione per ragioni stratigrafiche, ossia zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e/o materiale litoide estremamente alterato, fratturato e/o scompaginato e substrato rigido, entro alcune decine di metri.	
<u>PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE MEDIA (S.2):</u>	
zone suscettibili di amplificazione dovuta ad effetti topografici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un medio-basso contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido/non rigido, entro pochi metri.	
<u>PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE BASSA (S.1):</u>	
zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.	

**Tabella 6 – Pericolosità sismica per possibile amplificazione locale individuata nel contesto della Microzonazione di livello 1 53/R.**

Più precisamente in base ai criteri sopra descritti, per le 17 microzone simicamente omogenee individuate nella Carta MOPS, rappresentative del modello sismostratigrafico del sottosuolo, è stata definita nel dettaglio la attribuzione di pericolosità riportata in Tabella 7.

Il criterio di attribuzione, oltre a quanto riportato dalla D.P.G.R. 53/R ha preso in considerazione anche l'assetto stratigrafico in funzione della possibilità di esso di produrre forti contrasti di impedenza sismica. In altre parole sono stati caratterizzate da una elevata pericolosità sismica le zone che, a parità di altre condizioni (topografiche e/o geomorfologiche), sono risultate potenzialmente in grado di generare una amplificazione della sollecitazione sismica per ragioni stratigrafiche.

ZONE	PERICOLOSITÀ SISMICA
Stabile	S.1
1	S.2
2	S.2
3	S.3

4	S.3
5	S.3
6	S.2
7	S.2
8	S.3
9	S.3
10	S.3
11	S.3
12	S.3
13	S.3
14	S.3
15	S.3
16	S.3
2099	S.2

Tabella 7 – Pericolosità sismica per zone.

In carta, oltre alla pericolosità sismica per contrasto di impedenza tra copertura e substrato, sono state altresì riportate le pericolosità sismiche per effetti dinamici (Tabella 8):

TIPO DI INSTABILITA'	PERICOLOSITÀ SISMICA
Frana inattiva	S.2
Frana quiescente	S.3
Frana Attiva	S.4

Tabella 8 – Pericolosità sismica per possibile amplificazione dinamica.

Nel caso in cui si fossero sovrapposte pericolosità derivanti da effetti dinamici con pericolosità legate ad una possibile amplificazione stratigrafica è stato attribuito il grado di pericolosità maggiore.

In riferimento alle singole aree in Variante si precisa che ricadono all'interno dello studio di microzonazione di livello 1 soltanto 2 aree: Retignano e Levigliani Minutolo e tutte hanno condizioni di pericolosità sismica S.3 – Elevata. Anche all'esterno di tale studio, i precedenti elaborati del PS comunale 2006 hanno attribuito sempre una pericolosità S.3, fatta eccezione per la pericolosità Molto Elevata S.4 nel caso del sito denominato "Levigliani".

## 9 – FATTIBILITA' E PRESCRIZIONI

### 9.1 – Determinazione di fattibilità per lotti

La fattibilità delle previsioni è stata valutata tenendo conto della pericolosità presente presso ogni singolo sito e delle previsioni della Variante.

Ne è riportata una sintesi tabellare in apposite schede dell'Allegato 1, da cui sono state estratte le seguenti tabelle riassuntive:

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.2 - G.3 - G.4	I.2 - I.4	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.2 - F.3 - F.4</b>	<b>F.2 - F.4</b>	<b>F.2</b>

Tabella 9 – Pericolosità e Fattibilità Col del Cavallo.

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.3</b>	<b>F.1</b>	<b>F.2</b>

Tabella 10 – Pericolosità e Fattibilità Loppiedo.

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	MICROZONAZIONE
	G.2 - G.3	I.1	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.2 - F.3</b>	<b>F.1</b>	<b>F.3</b>

Tabella 11– Pericolosità e Fattibilità Retignano.

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.4	I.1	S.4
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>G.4</b>	<b>F.1</b>	<b>S.3</b>

Tabella 12– Pericolosità e Fattibilità Levigliani.

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.3</b>	<b>F.1</b>	<b>F.3</b>

Tabella 13 – Pericolosità e Fattibilità ex cava La PENNA.

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.3</b>	<b>F.1</b>	<b>F.3</b>

Tabella 14– Pericolosità e Fattibilità Pomezzana.

SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	MICROZONAZIONE
	G.2-G.3	I.1	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.2-F.3</b>	<b>F.1</b>	<b>F.3</b>

Tabella 15– Pericolosità e Fattibilità Levigliani Minutolo.

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	MICROZONAZIONE
	G.3	I.1	S.3
<b>FATTIBILITA'</b>	<b>GEOLOGICA</b>	<b>IDRAULICA</b>	<b>SISMICA</b>
	<b>F.3</b>	<b>F.1</b>	<b>F.3</b>

Tabella 16– Pericolosità e Fattibilità Stazzema

PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3

FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	F.1	S.3

Tabella 17- Pericolosità e Fattibilità Ruosina

### **9.2 – Prescrizioni e limitazioni relative alle varie classi di fattibilità**

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali possono essere differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità (DPGR n.53/R del 2011, Allegato A, § 3.1):

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 complessivi 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.

#### **9.2.1 – Fattibilità geomorfologica**

Considerando le pericolosità individuate dal PAI Bacino Toscana Nord, nonché le pericolosità attribuite alle zone di variante in base agli strumenti vigenti, si descrivono di seguito le disposizioni (prescrizioni e limitazioni) relative alle fattibilità delle previsioni, rispettivamente in riferimento alla Normativa di Piano (A.d.B. Toscana Nord) e D.P.G.R. 53/R.

#### **FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA F.4**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata G.4 è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- A. non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- B. gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da:
  - non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;

- non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
  - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- C. in presenza di interventi di messa in sicurezza devono essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- D. l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza sono da certificare;
- E. relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza dei seguenti criteri:
- previsione, ove necessario, di interventi mirati a tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento;
  - installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno.

Nelle aree a **pericolosità geomorfologica molto elevata/elevata inserite negli elaborati cartografici del P.A.I. Toscana Nord** è, inoltre, previsto quanto segue:

Art. 13 Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E)

1. Nelle aree P.F.M.E sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione, sistemazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare e mitigare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti



di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.F.M.E il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

6. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

7. Nelle aree P.F.M.E., sono consentiti i seguenti interventi:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione, gli interventi sul patrimonio edilizio di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
- b) interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;
- c) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume;
- d) gli interventi sul patrimonio edilizio per adeguamenti minimi necessari alla messa a norma delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle

norme in materia igienicosanitaria, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;

e) gli interventi di ampliamento e di adeguamento di opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti e non compromettano la possibilità di realizzare la bonifica del movimento franoso, previo parere del Bacino sulla compatibilità degli interventi con gli obiettivi della pianificazione di bacino;

f) nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili, a condizione che venga dimostrato il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza. Queste ultime devono essere supportate da idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici; il Bacino si esprime sulla coerenza degli studi e del progetto preliminare delle suddette opere con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione.

### **FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA F.3**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica elevata G.3 è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- A. la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza;
- B. gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono comunque essere tali da:
  - non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
  - non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni;
  - consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- C. in presenza di interventi di messa in sicurezza sono predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- D. l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, sono certificati;
- E. possono essere realizzati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia.

Nelle aree a **pericolosità geomorfologica PG.3** individuate negli elaborati cartografici del **P.A.I. Toscana Nord** è, inoltre, previsto quanto segue:

Art. 14 Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E) (i.v.)

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le

condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico.

Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli atti di pianificazione del suddetto bacino, ed ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.F.E il Bacino si esprime sugli atti di Pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di approvazione del presente Piano è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnica ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

6. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza.

7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

8. Nelle aree P.F.E., sono consentiti, oltre agli interventi di cui al comma 7 dell'art. 13, i seguenti interventi: a) interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% un tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano; b) opere che non siano qualificabili come volumi edilizi

### **FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA F.2**

Nelle aree a pericolosità geomorfologica media G.2 le condizioni di attuazione e le specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio devono garantire di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

### **FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA F.1**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa G.1 non sono dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico aggiuntive rispetto alle normali disposizioni di legge, vigenti in materia edilizia, urbanistica e di difesa del suolo.

Si ribadisce che le suddette disposizioni normative in materia geomorfologica sono passibili di modifica, integrazione o aggiornamento da parte degli enti competenti in materia, per tanto per ogni previsione si dovrà considerare l'assetto di pericolosità del sito di interesse e la corrispondente normativa, aggiornata al momento della richiesta del titolo.

### **9.2.2 – Fattibilità Idraulica**

Considerando le pericolosità individuate dal RU comunale, si descrivono di seguito le disposizioni (prescrizioni e limitazioni) relative alle fattibilità delle previsioni, in riferimento alla D.P.G.R. 53/R 2011.

Si ricorda che non sono ricomprese nella Variante aree soggette a pericolosità Idraulica da PGRA e che le uniche disposizioni in materia idraulica derivano dalla L.R. 21/2012 e dal PTC provinciale per ciò che riguarda le aree di pertinenza fluviale Art. 60 del PTC cui si rimanda integralmente.

In particolare riferimento al PTC provinciale si ricorda che Le tavole contrassegnate con B.2. del presente piano indicano le aree di pertinenza fluviale, partitamente definendo:

- gli alvei fluviali ordinari in modellamento attivo;
- le aree golenali;
- le aree di naturale esondazione e di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua.

Tra quelle sopra elencate, sono presenti nelle aree di Variante, nella zona del Col del Cavallo loc. Pontestazzemese solo aree ao – in modellamento attivo e ae – aree di naturale esondazione, corrispondenti a Pericolosità Idraulica 4. Come già detto, tuttavia, interventi antropici recenti e di messa in sicurezza sul T. di Cardoso (in particolare di rimodellamento) hanno determinato per il sito una zona di alto morfologico che lo rende completamente disconnesso dal reticolo fluviale. Per altro in corrispondenza di tale alto morfologico non sussistono neppure condizioni di pericolosità idraulica né elevata né, tanto meno, molto elevata: il sito è classificato dal R.U. vigente in 2i corrispondente alla Pericolosità Media della 53/R.

In considerazione di quanto sopra si ritiene inutile riportare le condizioni di Fattibilità 4, sussistenti quindi solo per l'area ao, corrispondente alla zona ricompresa entro i cigli di sponda e, quindi non interessate da nessuna previsione da parte della presente Variante.

#### **FATTIBILITA' IDRAULICA F.2 - F.1**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media e bassa I.2, I.1 per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture non sono dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

Si ribadisce che le suddette disposizioni normative in materia idraulica sono passibili di modifica, integrazione o aggiornamento da parte degli enti preposti, per tanto per ogni previsione si dovrà considerare l'assetto di pericolosità del sito di interesse e la corrispondente normativa, aggiornata al momento della richiesta del titolo.

#### **9.2.3 – Fattibilità sismica**

Di seguito si riportano i criteri generali da rispettare e le condizioni di attuazione di fattibilità per le previsioni edificatorie.

Si specifica che, limitatamente alle aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità connessi a problematiche geomorfologiche, si rimanda a quanto previsto dalle condizioni di fattibilità geologica e si sottolinea che le valutazioni relative alla stabilità dei versanti devono necessariamente prendere in considerazione gli aspetti dinamici relativi alla definizione dell'azione sismica.

Per quanto riguarda le condizioni di fattibilità sismica sono individuate, sulla base delle informazioni ricavate dalla classificazione della pericolosità sismica del RU vigente, e della Carta della Pericolosità Sismica dello Studio di Microzonazione sismica di Liv. 1 ed in funzione delle destinazioni d'uso delle previsioni urbanistiche, le condizioni



di attuazione delle opere anche attraverso una programmazione delle indagini da eseguire in fase di predisposizione dello strumento attuativo oppure dei progetti edilizi.

#### **FATTIBILITA' SISMICA F.4**

Nello specifico, per le situazioni caratterizzate da pericolosità sismica locale molto elevata (S4), dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono tuttavia da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;
- b) per i comuni in zona 2, nel caso di terreni suscettibili di liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni. Gli approfondimenti previsti, qualora si intenda utilizzare procedure di verifica semplificate, comprendono in genere indagini convenzionali in sito (sondaggi, SPT, CPT) e analisi di laboratorio (curve granulometriche, limiti di Atterberg, ecc.). Nel caso di opere di particolare importanza, si consiglia fortemente l'utilizzo di prove di laboratorio per la caratterizzazione dinamica in prossimità della rottura (prove triassiali cicliche di liquefazione e altre eventuali prove non standard) finalizzate all'effettuazione di analisi dinamiche.

Nella relazione di P.S. si ritiene che, per le condizioni geologiche ed idrogeologiche proprie del Comune di Bagnone, la propensione del territorio rispetto a tale fenomeno sia da ritenersi da molto bassa a bassa. In questa sede, tuttavia, si prescrive che in supporto ai progetti esecutivi degli interventi, il tecnico professionista abilitato fornisca indicazioni e determini l'effettiva pericolosità dell'insorgenza di liquefazione dinamica per il sito di interesse.

#### **FATTIBILITA' SISMICA F.3**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica locale elevata (S3), sono valutati i seguenti aspetti:

- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. E' opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono in ogni caso

- da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;
- b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
  - c) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
  - d) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse e in presenza di aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, è realizzata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette;
  - e) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini geofisiche (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico. Nelle zone di bordo della valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico.

#### **FATTIBILITA' SISMICA F.2 - F.1**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) e da pericolosità sismica bassa (S1) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

#### **9.2.4 - Livello di approfondimento delle indagini geotecniche e geofisiche in supporto alla progettazione esecutiva degli interventi**

La relazione geologica e quella geotecnica danno conto ed illustrano compiutamente le indagini geologiche effettuate in relazione all'intervento.

La relazione geotecnica ricostruisce il modello geotecnico del sottosuolo, definendone i parametri caratteristici e il comportamento geomeccanico del volume di terreno direttamente o indirettamente interessato; i parametri utilizzati per le relazioni e quelli utilizzati per le verifiche previste nella relazione sulle fondazioni devono essere coerenti tra di loro.

Tenuto conto della complessità, dell'importanza, della rilevanza, dell'uso dell'opera in progetto ed altresì delle conseguenze che gli interventi in progetto possono produrre sulle aree circostanti, nella relazione geologica e nella relazione geotecnica sono definite:

- a) l'estensione delle indagini, sia come superficie sia come profondità da indagare;
- b) la scelta delle metodologie delle indagini, il puntuale dimensionamento e la sequenza di esecuzione di dette indagini;
- c) i limiti di ciascuna metodologia utilizzata e il conseguente margine di errore dei dati di ciascuna indagine.

Relativamente alle procedure e alla tipologia di indagini da eseguirsi in supporto alla progettazione esecutiva si rimanda a quanto prescritto dal D.M. 11/03/1988, dalle N.T.C. 2018 e dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 luglio 2009, n. 36/R.

## 10 – VALUTAZIONI AMBIENTALI

Le aree di interesse non rientrano tra gli elenchi dei siti per i quali decorre l'obbligo di bonifica, né a livello nazionale né a livello regionale o provinciale, né la loro storia d'utilizzo e la loro destinazione, spingono a indirizzare la committenza verso verifiche puntuali preventive, al fine di individuare eventuali problematiche ambientali prima della cantierizzazione dell'area. Si rammenta, tuttavia quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 art. 242, dalla L.R. n. 25 del 1998 e dal relativo Regolamento n. 14/R del 2004.

## 11 – TUTELA DEGLI ACQUIFERI E DELLE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI

### 11.1 – Tutela degli acquiferi sotterranei

Il presente Regolamento Urbanistico prevede una specifica normativa per la Tutela degli acquiferi al fine di limitare l'infiltrazione nel sottosuolo di sostanze inquinanti prodotte o legate comunque alle attività antropiche. Partendo dai contenuti Idrogeologici già tracciati dal P.S. comunale e riportati in questa sede, con particolare riferimento al grado di permeabilità proprio dei terreni presenti è stato possibile individuare le seguenti classi di permeabilità, per ognuna delle quali, la normativa di attuazione del R.U., riferisce indicazioni sulla trasformabilità.

Le classi sono:

Vulnerabilità	Classi di Permeabilità
Medio-Alta	1A – terreni ad elevata permeabilità primaria ( $K > 10^{-6}$ m/sec) 2A - terreni molto permeabili per fessurazione e carsismo ( $K > 10^{-4}$ m/sec)
Media	2B - terreni mediamente o localmente

	<u>permeabili per fessurazione e carsismo</u> ( $10^{-6}$ m/sec < K < $10^{-9}$ m/sec)
Media-Bassa	<u>1B – terreni da media a bassa permeabilità primaria</u> ( $10^{-6}$ m/sec < K < $10^{-9}$ m/sec)
Bassa o Molto Bassa	<u>2C - terreni impermeabili o di bassa permeabilità per fessurazione e carsismo</u> (K < $10^{-9}$ m/sec)

Tabella 18- Permeabilità e vulnerabilità degli acquiferi.

Le aree che ricadono in classi a **vulnerabilità alta** e **medio alta** sono soggette alle seguenti specifiche limitazioni e prescrizioni:

- non sono ammissibili, di norma, le trasformazioni comportanti impianti e/o attività potenzialmente molto inquinanti, quali impianti per zootecnia di carattere industriale; impianti di ittiocoltura intensiva; manifatture potenzialmente a forte capacità di inquinamento; centrali termoelettriche; depositi a cielo aperto ed altri stoccaggi di materiali inquinanti idroveicolabili. Limitazioni e prescrizioni da osservare per cave, collettori fognari, strade di grande o media comunicazione, pascolo e stazzo di bestiame, colture utilizzando pesticidi, diserbanti e fertilizzanti;
- non sono ammissibili né la realizzazione né l'ampliamento di discariche, se non per i materiali di risulta dell'attività edilizia completamente inertizzati;
- le attività estrattive di cava sono ammissibili a condizione che idonei studi idrogeologici, corredanti i progetti di coltivazione, escludano ogni possibile interferenza negativa con la circolazione idrica sotterranea;
- nell'esecuzione delle opere destinate a contenere o a convogliare sostanze, liquide o solide o gassose, potenzialmente inquinanti, quali cisterne, reti fognarie, oleodotti, gasdotti, e simili, devono essere poste in essere particolari cautele atte a garantire la tenuta idraulica, quali l'approntamento di bacini di contenimento a tenuta stagna, di sistemi di evacuazione d'emergenza, di materiali o pannelli assorbenti, e simili;
- sono comunque vietati: a) gli scarichi liberi sul suolo e nel sottosuolo di liquidi e di altre sostanze di qualsiasi genere o provenienza; b) il lagunaggio dei liquami prodotti da allevamenti zootecnici aziendali o interaziendali, al di fuori di appositi lagoni di accumulo impermeabilizzati con materiali artificiali;
- si dovrà provvedere alla graduale messa in sicurezza nei confronti degli insediamenti potenzialmente inquinanti già esistenti che dovrà essere preventiva ad ogni previsione di trasformazione e/o nuova edificazione.

Le aree che ricadono in classi a **vulnerabilità media**, **media-bassa**, **bassa** e **molto bassa** sono soggette alle seguenti specifiche limitazioni e prescrizioni:

- pur non dovendo svolgere specifici approfondimenti di indagine dovranno comunque essere adottati accorgimenti costruttivi funzionali atti a garantire tale compatibilità.
- i piani attuativi ed interventi diretti concernenti impianti e/o attività inquinanti sono rispettivamente approvabili ed agibili soltanto se corredati della valutazione della vulnerabilità reale locale e dal progetto delle opere volte alla mitigazione del rischio

potenziale specifico, eventualmente necessarie.

In occasione di ogni trasformazione, riguardante immobili dei quali facciano parte, o siano pertinentziali, superfici, coperte e scoperte, adibibili alla produzione o allo stoccaggio di beni finali, di intermedi e di materie prime, ovvero di qualsiasi merce suscettibile di provocare scolo di liquidi inquinanti, devono essere osservate le seguenti disposizioni:

- tutte le predette superfici devono essere adeguatamente impermeabilizzate, e munite di opere di raccolta dei liquidi di scolo provenienti dalle medesime superfici;
- le opere di raccolta dei liquidi di scolo devono essere dimensionate in funzione anche delle acque di prima pioggia, per esse intendendosi quelle indicativamente corrispondenti, per ogni evento meteorico, a una precipitazione di 5 millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio;
- le acque di prima pioggia, devono essere convogliate nella rete fognante per le acque nere, con o senza pretrattamento secondo quanto concordato con il soggetto gestore della medesima rete fognaria, oppure smaltite in corpi idrici superficiali previo adeguato trattamento;
- le acque meteoriche eccedenti quelle di prima pioggia possono essere smaltite in corpi idrici superficiali, ove ammissibile in relazione alle caratteristiche degli stessi, o in fognatura o in impianti consortili appositamente previsti.

Le attività produttive, ivi comprese quelle agricole, per quanto attiene il fabbisogno idrico dovranno prevedere:

- il riciclo di acque interne, il riuso di acque esterne (da impianti di depurazione civile o da altri impianti produttivi), il riuso consortile o limitrofo di acque interne con sistema di utilizzo a cascata, secondo i criteri definiti nella normativa tecnica della L. 36/94, salvo motivate ragioni tecniche e/o economiche contrarie;
- la raccolta e l'impiego delle acque meteoriche;
- la promozione di metodi e tecnologie per il risparmio idrico.

Al fine della tutela della falda idrica sotterranea, ogni prelievo sarà subordinato all'assenso della Regione Toscana.

I progetti di nuove opere di captazione (pozzi o sorgenti), oltre alle normative vigenti in materia, dovranno rispettare quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e succ. mod. ed int., L.R. 20/06 e relativo regolamento di attuazione 46/R con particolare riguardo alle acque di restituzione durante le operazioni di perforazione.

Ai fini della tutela e salvaguardia delle risorse idriche si dovrà fare riferimento a quanto contenuto nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Gli scarichi liberi nel suolo e nel sottosuolo, in qualsiasi condizione di vulnerabilità idrogeologica potenziale intrinseca, sono ammessi nelle limitazioni al Capo III del D.Lgs. 152/06 e succ. mod. ed int. e relativi R.A..



Si ricorda che la richiesta dell'autorizzazione allo scarico di acque reflue domestiche ed assimilabili che non possono recapitare in pubblica fognatura, deve essere effettuata ai sensi della L.R. n.20 del 31.05.2006 e successive modificazioni, in attuazione del D.Lgs. n.152 del 03.04.2006, in ottemperanza al D.P.G.R. n.46/R del 2008 e D.P.G.R. n.76/R del 2012.

### **11.2. Protezione delle risorse idriche sotterranee**

In riferimento alle sorgenti ad uso pubblico, si fa presente che già nel contesto del recente P.S. sono stati analizzati gli attingimenti idropotabili pubblici ad oggi sfruttati dal servizio acquedottistico, e per questi sono stati aggiornate: caratterizzazione e descrizioni di uso delle opere alle condizioni attuali di sfruttamento. Di essi, nella Cartografia redatta, è stata delimitata la zona di "rispetto" così come definita dai DD.LL. 152/99 e 258/00 (che sviluppano ed aggiornano i criteri di salvaguardia contenuti nel D.P.R. 236/88). Per le aree intorno alle sorgenti, ai pozzi idropotabili e ai punti di presa delle acque e nei bacini ad uso pubblico devono essere osservate le tutele previste dalle norme vigenti, in particolare quanto riportato dal D. Lgs. 152/06 (Titolo III, capo I, art. 94), dal Decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258 (Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'art. 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128), artt. 4, 5, 6 e 7 del DPR 236/88.

Il Regolamento Urbanistico individua le seguenti aree di salvaguardia:

a) La zona di tutela assoluta (ZTA) è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa deve avere una estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno 10 metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e a infrastrutture di servizio.

b) La zona di rispetto (ZR) è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata; può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

Ai fini del presente R.U., così come indicato dalla stessa 152/06 in assenza di studi di dettaglio, sono considerate comprese all'interno delle zone di rispetto, le aree poste a una distanza inferiore o uguale a 200 metri dal punto di captazione.

Nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle

tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;

- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;

- aree cimiteriali;

- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;

- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di

quelli finalizzati alla variazione della estrazione e alla protezione delle caratteristiche qualitative

della risorsa idrica;

- gestione di rifiuti;

- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;

- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

- pozzi perdenti;

- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente

negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

c) La zona di protezione (ZP) si riferisce all'area di alimentazione delle falde, individuata con criterio idrogeologico (es. CNR.GNDCI).

Per altro, in assenza di una precisa indicazione della Regione Toscana si dovrà considerare l'ampiezza della zona di protezione pari a 500 m dal punto di prelievo. Tale parametro nel caso del pompaggio delle acque di falda dai pozzi è da ritenersi significativo, nel caso, invece, delle sorgenti assumerebbe maggiore importanza l'individuazione del bacino di alimentazione che sta a monte di ciascuna di esse al fine di indicare specifici limiti nell'uso del suolo per evitare la possibilità di infiltrazioni di inquinanti idrogeologici che possano mettere direttamente a repentaglio la qualità delle acque sorgive.

In un contesto idrogeologico come quello della porzione montana del territorio comunale stabilire le zone di "alimentazione delle falde", è tuttavia un'operazione estremamente complessa e, realizzarla in questa sede potrebbe portare anche a dei risultati errati.

Concludendo, quindi, dal momento che la salvaguardia della qualità e della quantità delle acque sotterranee dipende, sostanzialmente, dalla permeabilità delle rocce, dall'uso del suolo e dalle attività antropiche che si sviluppano in superficie si è ritenuto corretto associare alla zona di protezione la normativa prevista per la classe di vulnerabilità media.

### **11.3. Salvaguardia delle risorse idriche superficiali**

A far data dall'approvazione della Del.C.R. 58/2014 di adozione del PIT Regionale con valenza di Piano Paesaggistico e fino all'individuazione dei contesti fluviali di cui all'articolo 18, comma 3, lettera a) della Disciplina di Piano i comuni, nella fascia

di 150 metri da fiumi e torrenti di cui all'Allegato L "Elenco di Fiumi e Torrenti riconosciuti tramite CTR", individuata con le modalità di cui all'elaborato di piano 7B "Ricognizione, delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del Codice":

a) tutelano i caratteri morfologici e figurativi dei fiumi e torrenti e gli aspetti storico-culturali del paesaggio fluviale;

b) evitano i processi di artificializzazione degli alvei e delle aree di pertinenza fluviale e ulteriori processi di urbanizzazione garantendo che gli interventi di trasformazione non compromettano i rapporti figurativi identitari dei paesaggi fluviali, le visuali connotate da un elevato valore estetico percettivo e la qualità degli ecosistemi.

I tratti dei Fiumi e Torrenti di cui all'Allegato L e quelli delle acque pubbliche indicati nell'Allegato E, individuati mediante la ricognizione su decreti (DCR n. 95/1986) e/o gazzette ufficiali, ricompresi all'interno del territorio comunale di Stazzema sono molti ma solo alcuni si sviluppano in prossimità delle aree in Variante. E' il caso di: Col del Cavallo, Levigliani e Cardoso.

Sempre in merito ai corsi d'acqua si fa presente che la norma di riferimento è la L.R. 21/2012, così come modificata ed integrata dalle successive L.R. n. 79 del 27/12/2012 e L.R. 60 del 28/15/2013. Il reticolo idrografico cui vengono applicate le limitazioni e salvaguardie dell'art. 1 della L.R. 21/2012, è definito dalla Regione Toscana con DCRT 57/2013 e modificato con la DCRT n. 9/2015.

Tutti gli interventi che verranno realizzati in base alle previsioni di Variante devono garantire le fasce di rispetto dei corsi d'acqua (fiumi, canali, fossi), così come disposto dalla L.R. 21/2012, fatto salvo il RD. 523 del 25/07/1904. La rispondenza dei precisi sviluppi d'alveo dovrà essere opportunamente verificata in sede di progettazione, tenendo presente che le linee individuano l'elemento idrografico su scala 1.10.000 (base cartografica su cui è stata effettuata la mappatura da parte della Regione Toscana).

## **12. - TUTELA DEL SISTEMA SUOLO**

### **12.1. Impermeabilizzazione dei Suoli**

Ogni trasformazione comportante nuova edificazione, deve contenere gli effetti di impermeabilizzazione dei suoli. In particolare ogni trasformazione di nuova edificazione deve garantire il mantenimento di una superficie permeabile, cioè tale da consentire l'assorbimento anche parziale delle acque meteoriche, pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria di pertinenza del nuovo edificio.

In occasione di ogni trasformazione che comporti la realizzazione o l'adeguamento di piazzali, parcheggi, elementi di viabilità pedonale o meccanizzata, devono essere adottate modalità costruttive che consentano l'infiltrazione e/o la ritenzione, anche temporanea delle acque meteoriche.

Tutte le trasformazioni (con esclusione degli interventi sulla viabilità) comportanti la realizzazione di superfici impermeabili o parzialmente permeabili, devono prevedere il totale smaltimento con reinfiltrazione nei terreni delle acque meteoriche provenienti dai manti di copertura degli edifici e dalle altre superfici totalmente impermeabilizzate o semipermeabili, ove queste ultime non siano suscettibili, in ragione delle utilizzazioni in atto o previste, di contaminare tali acque.

Lo smaltimento delle acque dovrà avvenire nel suolo pertinenziale così da favorire l'infiltrazione nei terreni delle acque, e solo, in subordine, nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura, comunque contenendo l'entità media delle portate scaricate, prevedendo la realizzazione di vasche volano e/o di altri idonei accorgimenti, entro il limite massimo coincidente con quello fornito dall'area nella situazione pre-intervento, valutato tenendo conto di una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale.

Può essere fatta eccezione soltanto per dimostrati motivi di sicurezza.

Le valutazioni di cui sopra devono essere effettuate tenendo conto di:

per superficie si intende quella modificata;

- pioggia oraria ventennale viene fissata in 65 mm;
- tre macro tipologie di aree scolanti, assegnando a ciascuna un coefficiente di deflusso appropriato:

Il calcolo dei volumi di pioggia si deve basare su una intensità costante di pioggia.

La tipologia di sistema di regolazione/stoccaggio da utilizzare per la reinfiltrazione delle acque nei terreni può variare a seconda degli spazi a disposizione, delle caratteristiche litologiche del terreno. Indicativamente i sistemi più idonei possono essere:

- vasche volano di accumulo con fondo e/o pareti perpendenti;
- pozzi di re iniezione;
- trincee disperdenti;
- rete di tubazioni drenanti.

La restituzione al suolo, in corpi d'acqua superficiali delle acque accumulate o direttamente in arrivo dalle aree scolanti, deve avvenire mediante sistemi tarati che consentano lo scarico al massimo di portate pari a 50 litri al secondo per ettaro di superficie scolante.

Lo smaltimento in fognatura di acque meteoriche, comunque contenendo il loro contributo con la previsione e la realizzazione di vasche volano, deve avvenire secondo indicazioni e i limiti da concordare con il soggetto gestore della rete fognaria,

e tali da non porre la necessità di ampliamenti dei collettori fognari principali.

### **12.2 – Terre e rocce da scavo**

Per ciò che concerne la gestione delle “terre e rocce da scavo”, sulla base di quanto contenuto nel D.P.R. n. 120 del 13.06.2017 (*“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”*), se il materiale eventualmente estratto per la realizzazione dell’intervento dovesse essere riutilizzato come sottoprodotto all’interno del sito di cantiere per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, sarà necessario operare secondo quanto prescritto dall’art. 184-bis del D.L.G.S. 152/06.

Sarà cura del produttore di tali materiali di scavo fornire idonea dimostrazione che il materiale si trova allo stato naturale non contaminato, secondo quanto previsto dall’Art. 21 del D.P.R. 120/17. Lo stesso potrà predisporre idonea attestazione attraverso apposita dichiarazione (Dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi del D.P.R. 445/2000).

In alternativa si potrà conferire in pubblica discarica tutti i terreni estratti, e quindi gestirli nell’ambito delle procedure dei rifiuti mediante appositi formulari.

Di quanto sopra dovrà essere dato atto contestualmente alla progettazione esecutiva.

Pietrasanta, 04/07/2018

**Dott. Vanessa Greco – Geologo**

**Dott. Michele Giovannetti – Geologo**





**COMUNE DI STAZZEMA**

Medaglia d'oro al valor militare

G&Geo  Studio Geologi Associati  
Michele Giovannetti - Vanessa Greco



Via Aurelia Sud, 14  
55045 Pietrasanta (LU)  
Part. IVA 02378660464  
T+F (+39) 0584.1848216  
C 335.6090871 349.5926076  
info@gegeo.it

**- VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO -**  
CONFERMA O STRALCIO DELLE PREVISIONI DI TRASFORMAZIONE  
DECADUTE, ADEGUAMENTO ED INTEGRAZIONE DI PREVISIONI E  
PERIMETRAZIONI DI INTERESSE PUBBLICO E GENERALE IN  
ADEGUAMENTO O CONFORMITA' ALLA PIANIFICAZIONE  
SOVRAORDINATA (P.I.T. con valenza di P.P.R., P.T.C., P.S.)

Quadro progettuale  
**Indagini idrogeologiche e sismiche**

**ALLEGATO 1**

**SCHEDE DI QUADRO CONOSCITIVO e SINTESI PERICOLOSITA' -  
FATTIBILITA'**

Luglio 2018



Dott. Geol. Vanessa Greco

G&Geo Studio Geologi Associati

Dott. Geol. Michele Giovannetti







1. Insediamento produttivo di Colle del Cavallo

Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

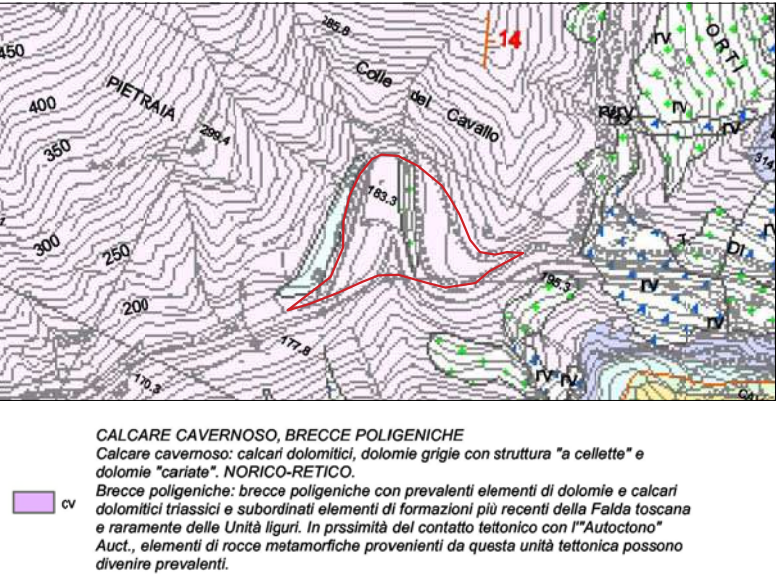
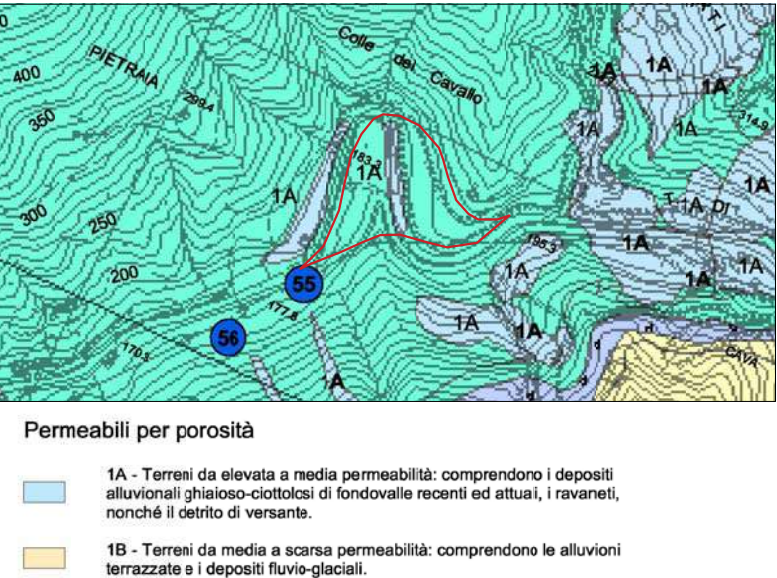


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000



Permeabili per fratturazione e/o carsismo

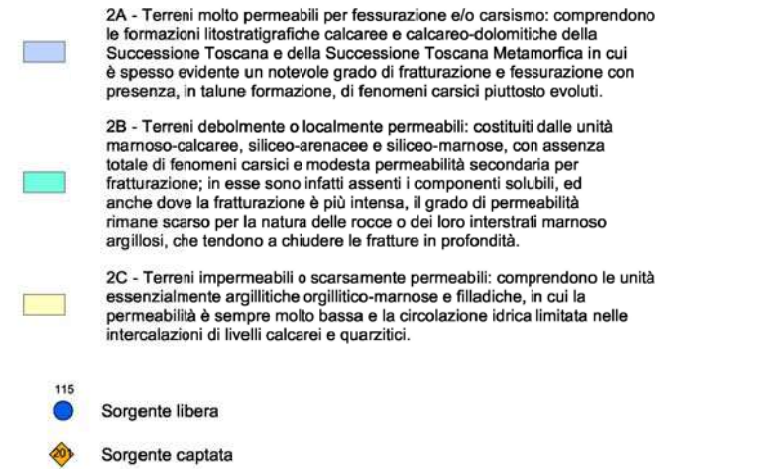


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000



Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

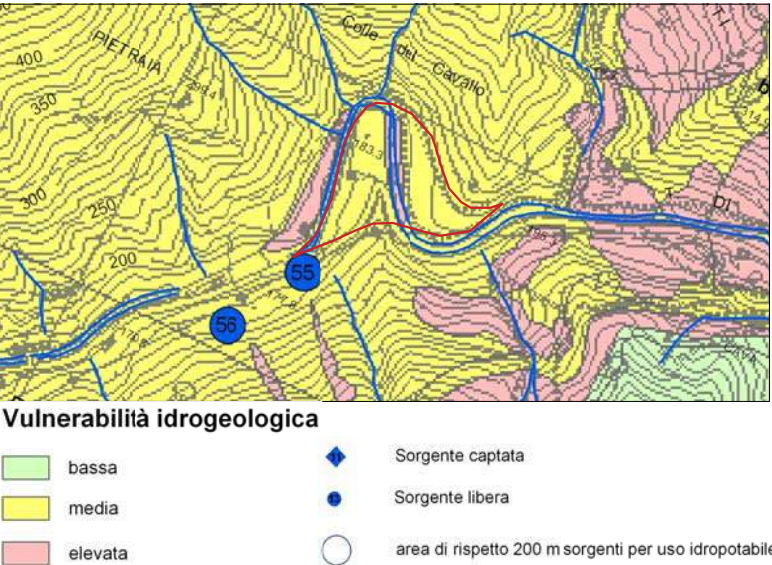


Figura 7 - Carta delle Pertinenze Fluviali 1:10.000



CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

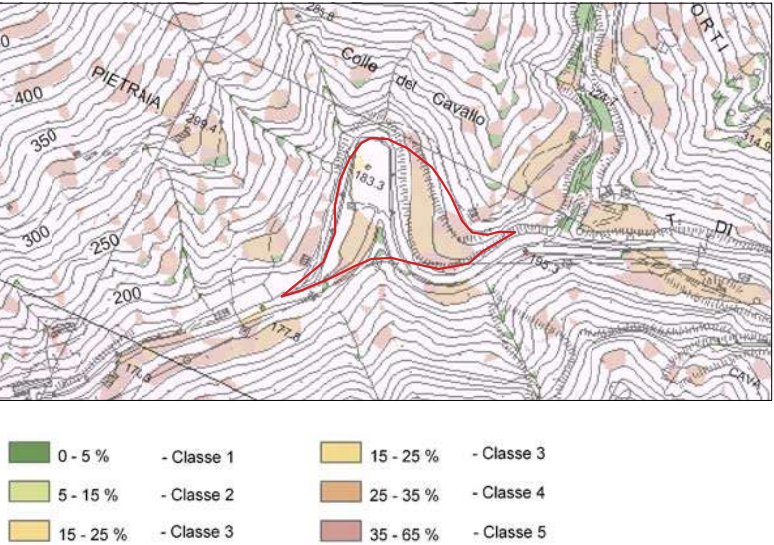
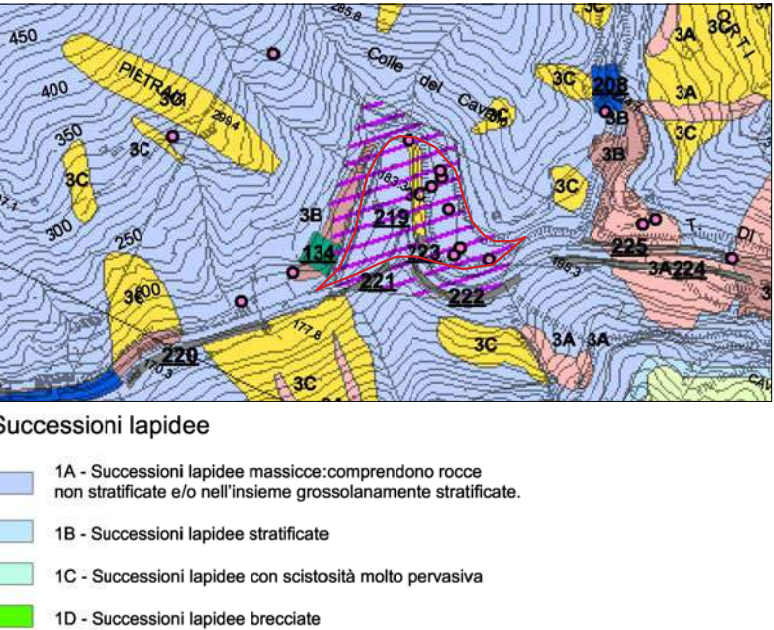
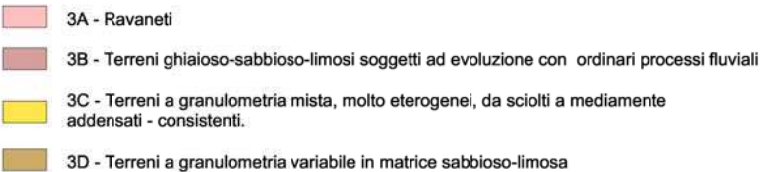


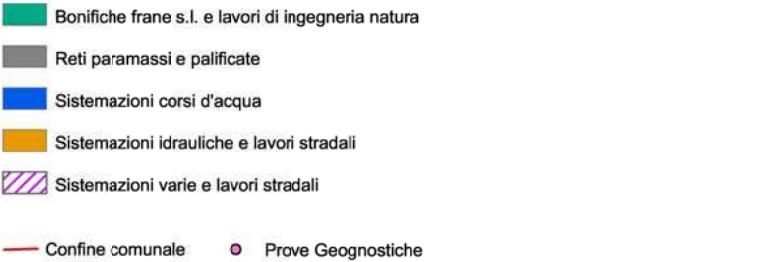
Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose, argillose



Tipologia interventi





# 1. Insediamento produttivo di Colle del Cavallo

## PERICOLOSITA'-FATTIBILITA'

Figura 8 - Carta Pericolosità Geologica, Idraulica e Sismica R.U. 2010 1:5.000

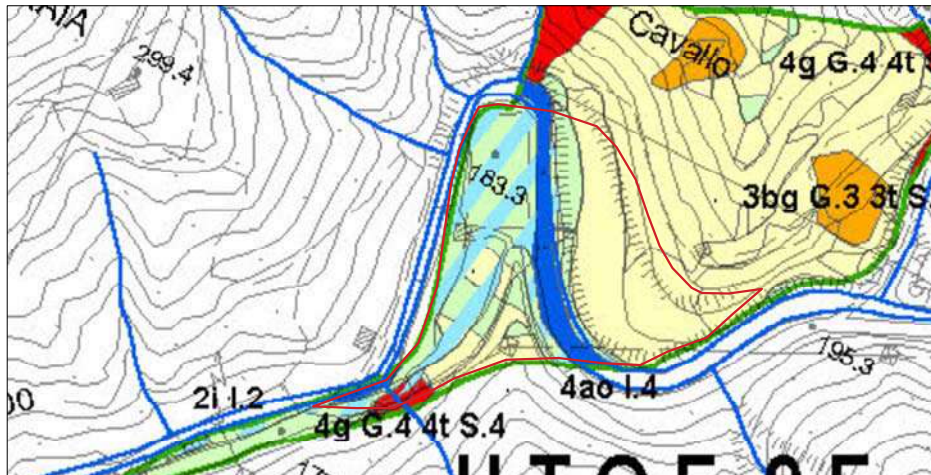


Figura 9 - Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017

2g G.2 3t S.2

Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto. Aree in cui sono possibili fenomeni di amplificazione stratigrafica degli effetti sismici

### Pericolosità media geomorfologica/sismica

3ag G.3 3t S.3

Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'insacco di fenomeni gravitativi di bassa intensità.

Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni e/o con evidenze di ruscellamento diffuso o concentrato.

Possibile riattivazione sismica di tali fenomeni. Aree suscettibili di amplificazione sismica per contatti tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse o fraglie

3bg G.3 3t S.3

Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

Possibile riattivazione sismica di tali fenomeni. Aree suscettibili di amplificazione sismica per contatti tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse o fraglie

### Pericolosità elevata geomorfologica/sismica

4g G.4 4t S.4

Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità. Possibile accentuazione sismica di tali fenomeni

### Pericolosità idraulica media

2i I.2

Aree di pianura con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe IIIo superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.

### SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - COLLE DEL CAVALLO

PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	Parte 2g-parte 3ag	2g - G.2/3ag - G.3/4g - G.4
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	2i	4ao/4ae - I.4 parte
		4ao/4ae - I.4 parte	2i-I.2 parte
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t	3t - S.3	2B - MEDIA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.2 - G.3 - G.4	I.2 - I.4	S.3
FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	F.2 - F.3 - F.4	F.2 - F.4	F.2

Rispetto delle indicazioni di cui alla L.R. 79/2012 per i corsi d'acqua del Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017 - Rfi. T. Cardoso



## 2. Area per depositi, spazi espositivi, stoccaggio e prima lavorazione Loc. Loppiedo

## CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

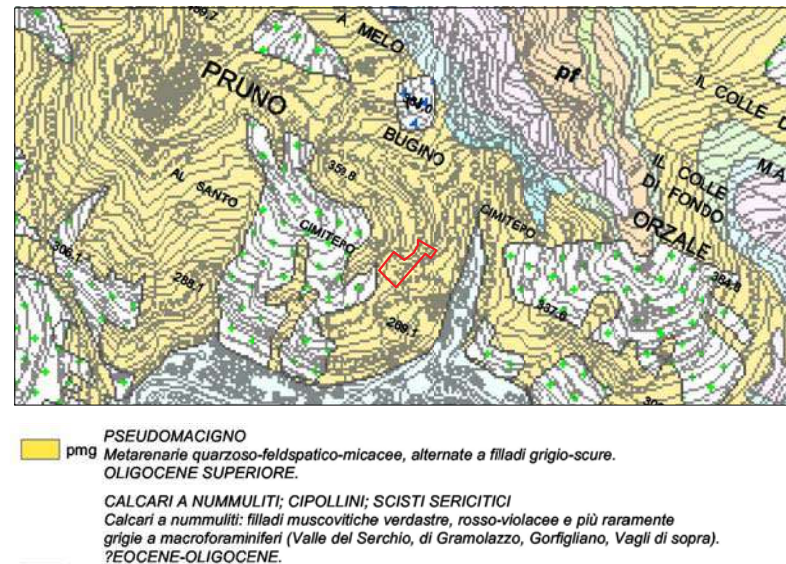


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000



Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

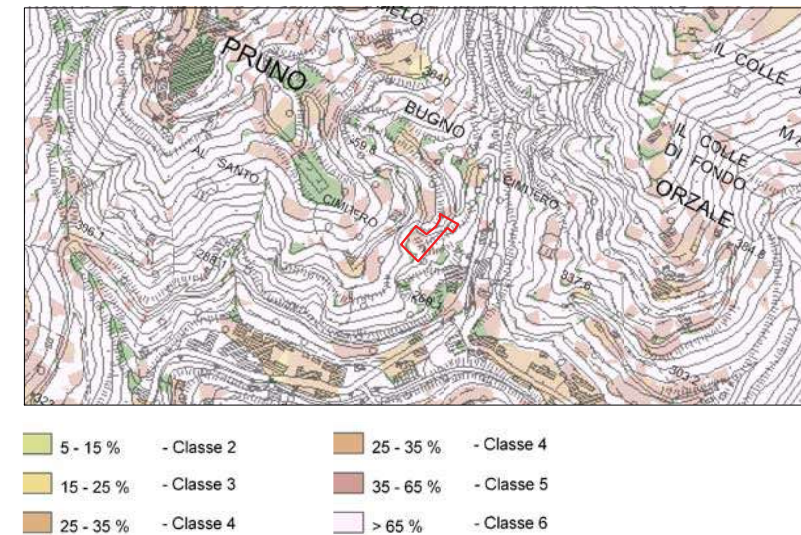
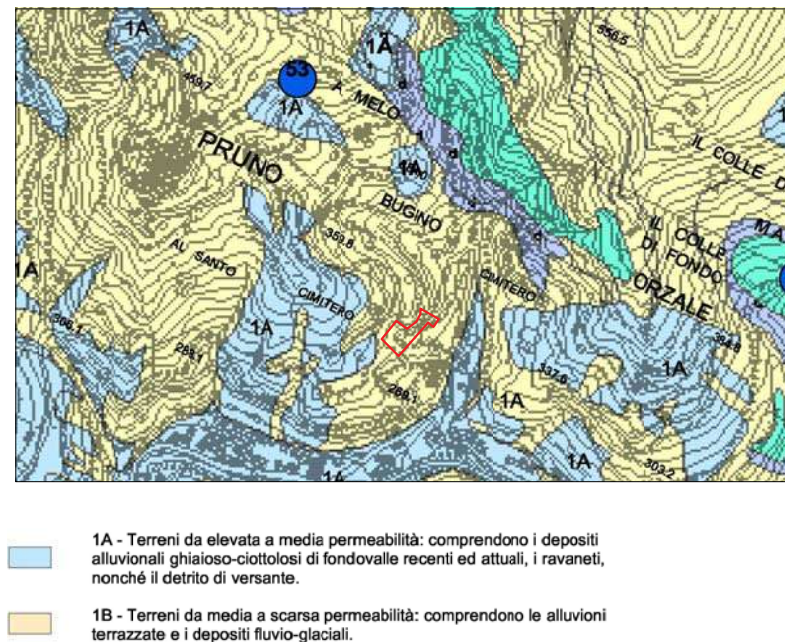


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000



### Permeabili per fratturazione e/o carsismo

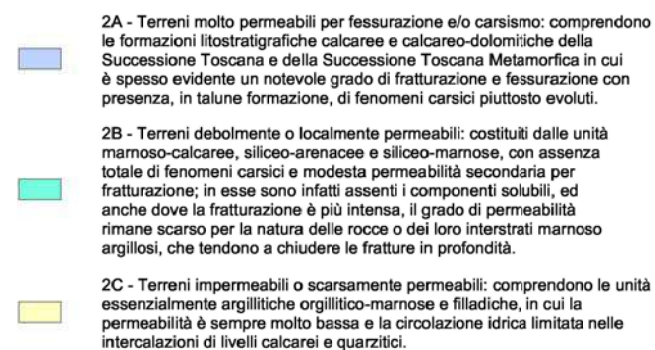


Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

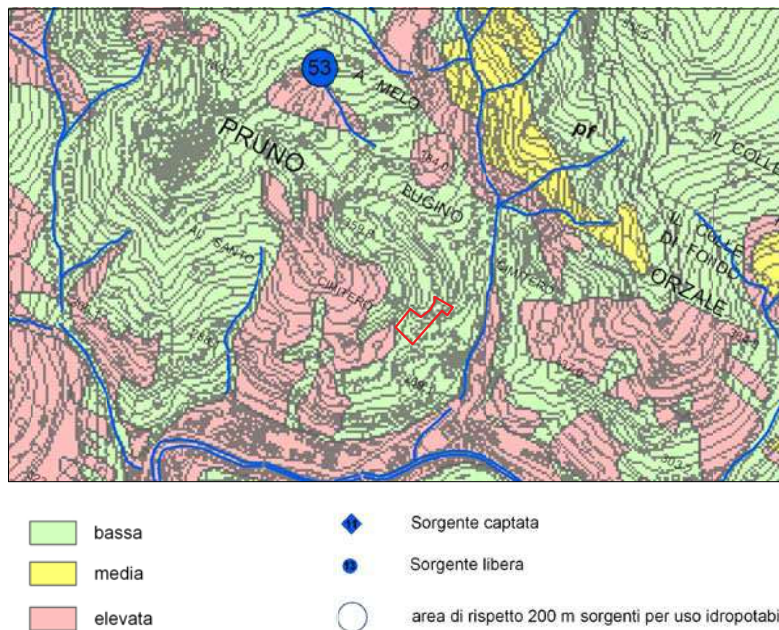


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000

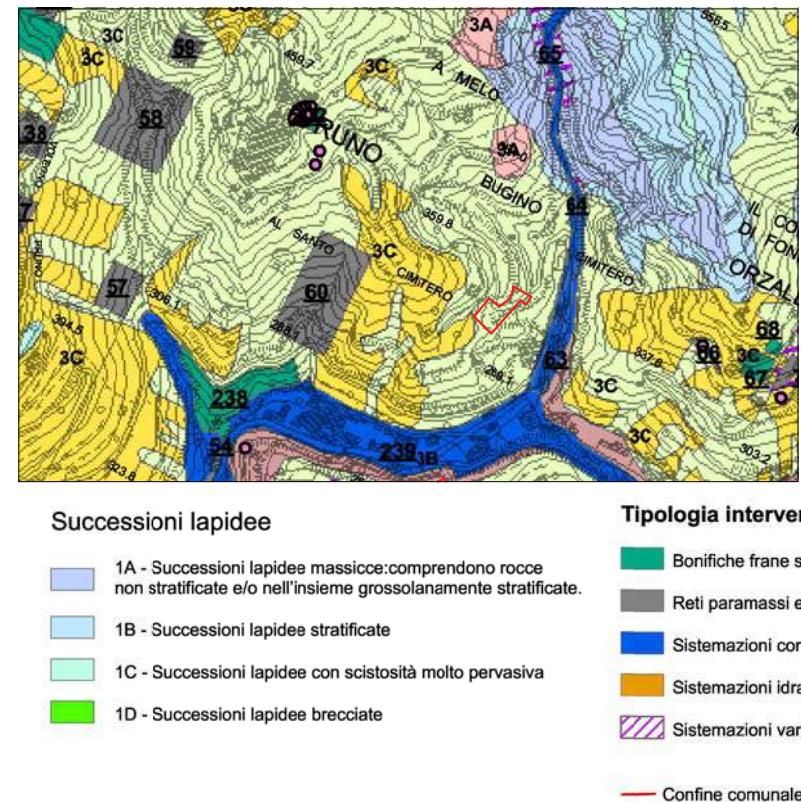
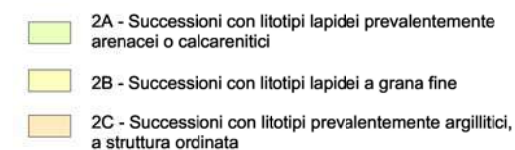


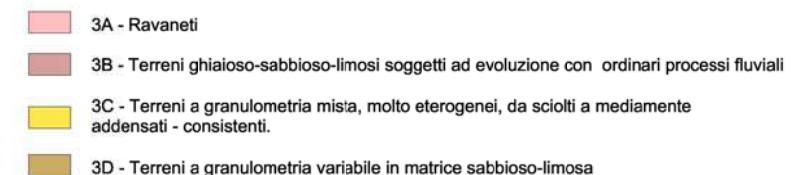
Figura 7 - Carta delle Pertinenze Fluviali 1:10.000



### Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillitici



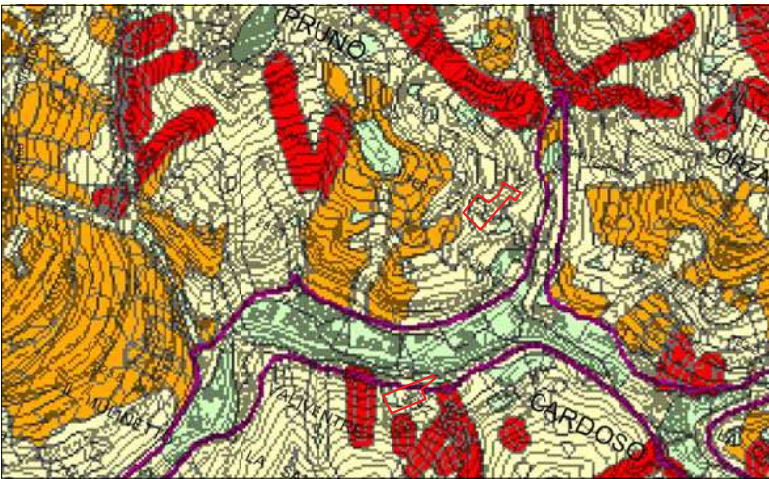
### Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose, argillose





PERICOLOSITA'-FATTIBILITA'

Figura 7 - Carta Pericolosità Geologica P.S. 1:10.000



Pericolosità geomorfologica bassa

2g Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto.

Pericolosità geomorfologica medio-bassa

3ag Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'innescio di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni.

Pericolosità geomorfologica medio-alta

3bg Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

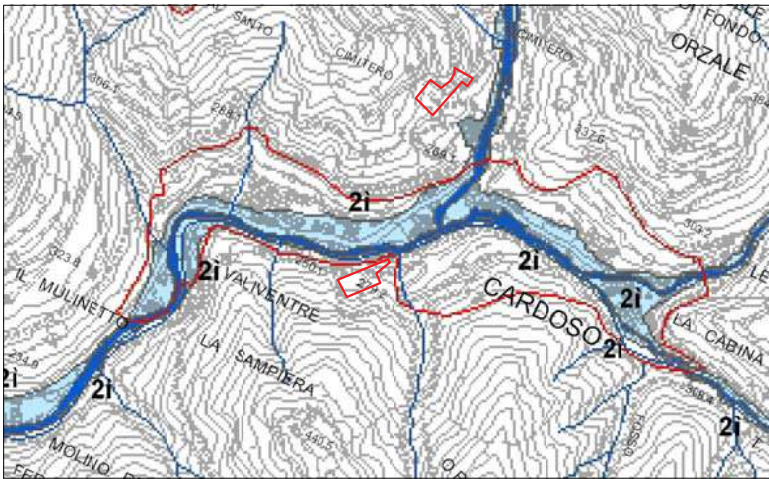
Pericolosità geomorfologica elevata

4g Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità.

Pericolosità bassa da colate detritiche torrentizie

2d aree individuate partendo da valutazioni su dati storici verificati con il criterio "Point Count Sistem Model".

Figura 8 - Carta Pericolosità Idraulica P.S. 1:10.000



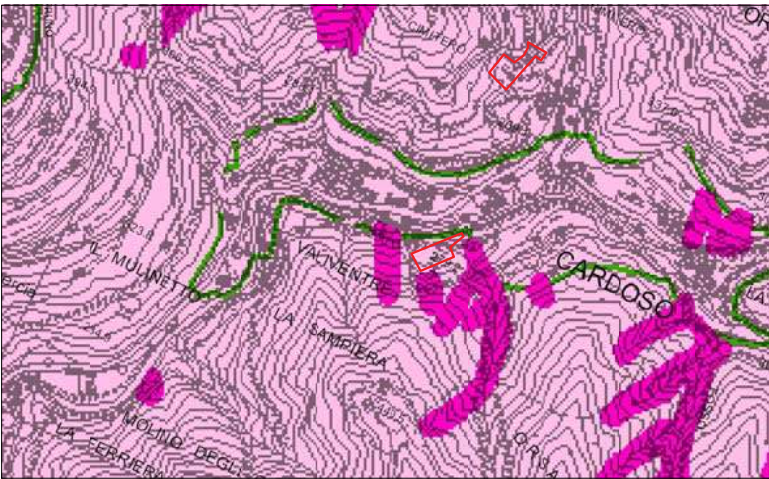
1i Aree collinari o montane sopraelevate di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno.

2i Aree di fondovalle con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe III o superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.

3ai Aree di fondovalle definite nel PAI Bacino del Serchio come "aree a moderata probabilità di inondazione ed aree di pertinenza fluviale disponibili per la regimazione idraulica".

ao Alveo ordinario

Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica P.S. 1:10.000



Pericolosità sismica

Pericolosità media

3t Aree non interessate da fenomeni attivi suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

Pericolosità elevata

4t Aree interessate da fenomeni attivi, suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - LOPPIEDO			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	3ag	-
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	1i	-
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t	-	2C - BASSA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	F.3	F.1	F.2



3. Nuovo insediamento commerciale - direzionale di progetto, Loc. Retignano

CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

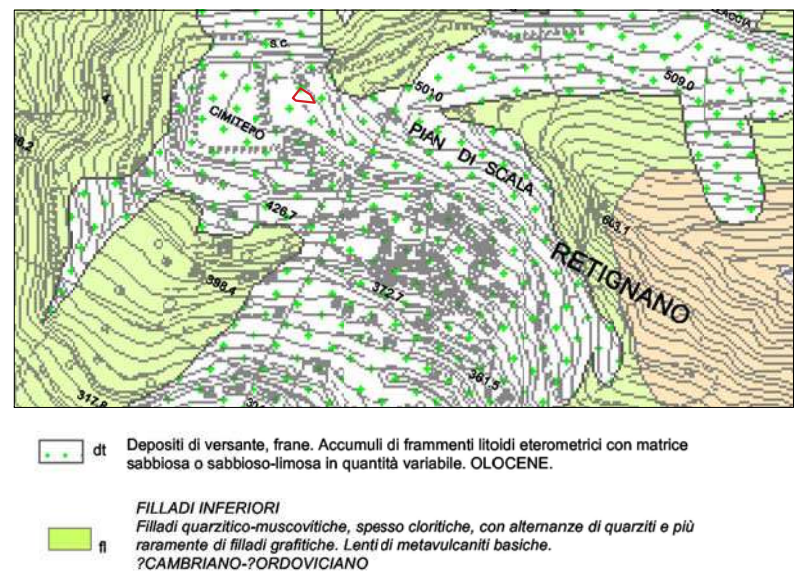


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000

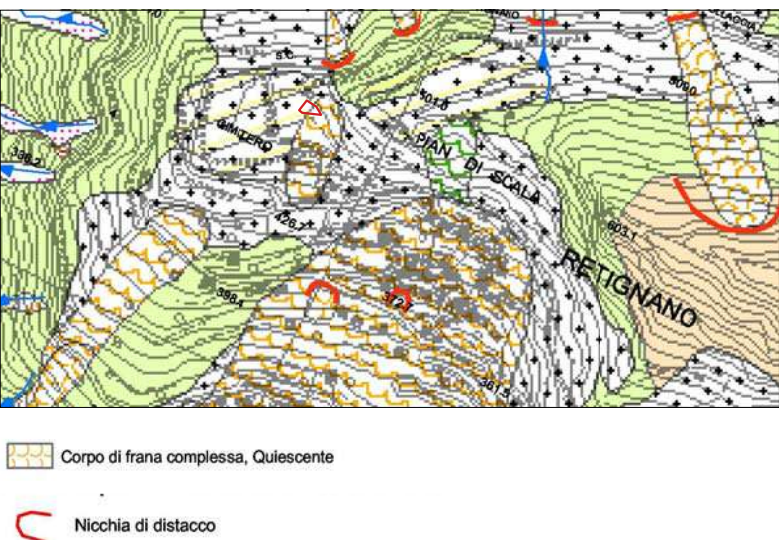


Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

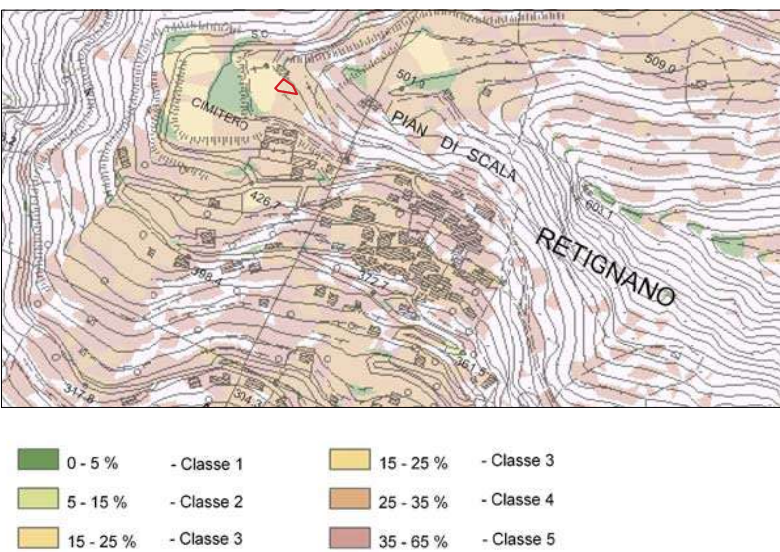


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000

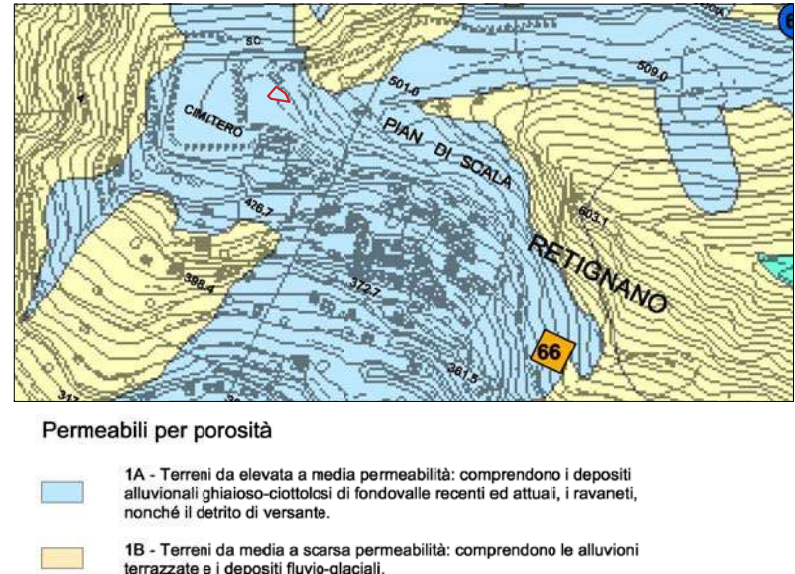


Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

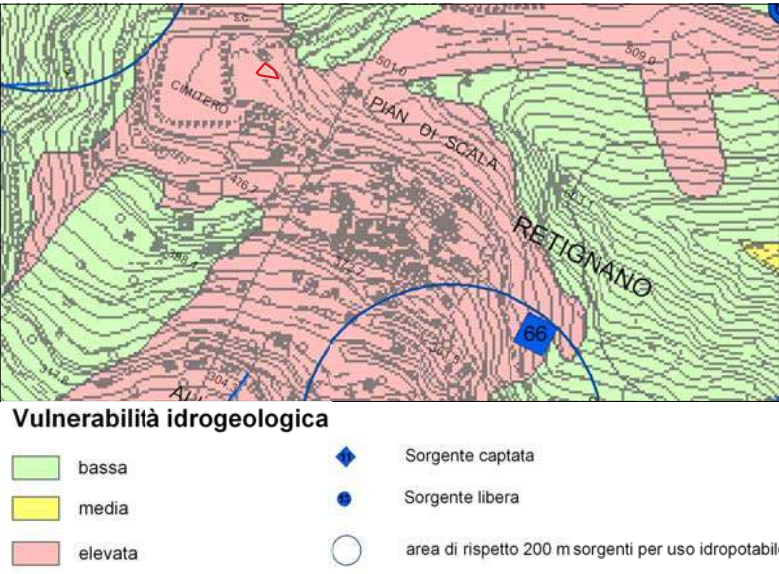
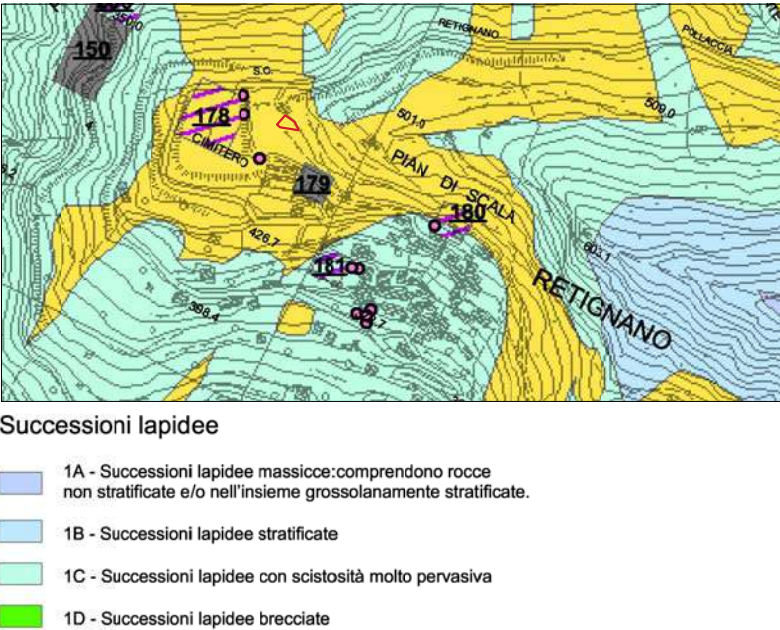


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



Permeabili per fratturazione e/o carsismo

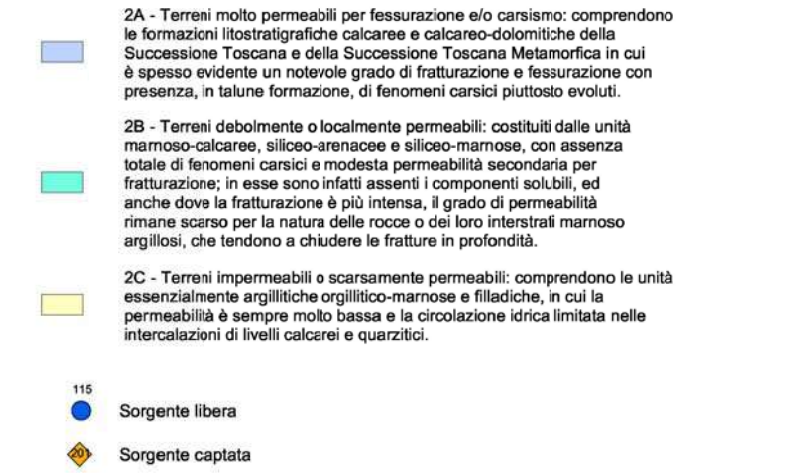
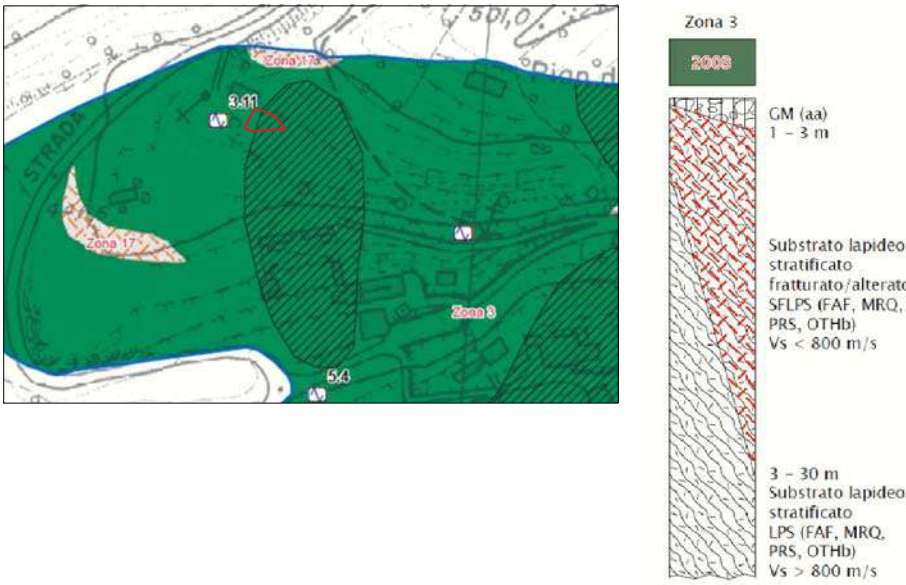
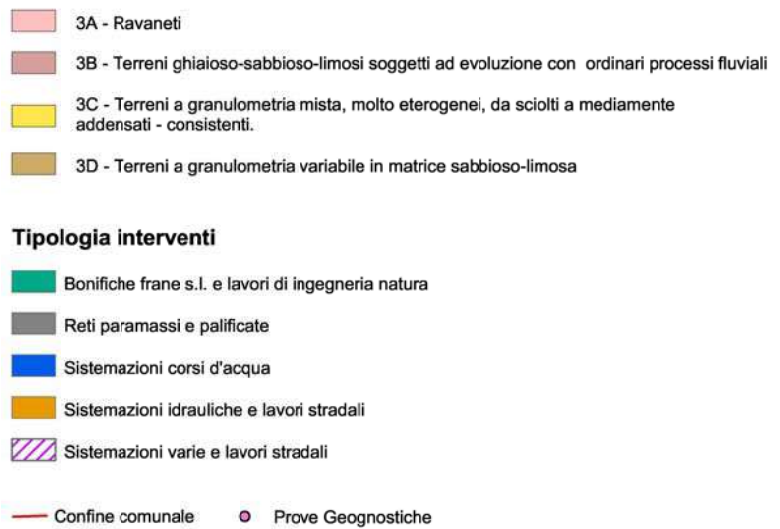


Figura 7 - Carta MOPS



Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose, argillose





### 3. Nuovo insediamento commerciale - direzionale di progetto, Loc. Retignano

## PERICOLOSITA'-FATTIBILITA'

Figura 8 - Carta Pericolosità Geologica, Idraulica e Sismica  
R.U. 2010 1:5.000

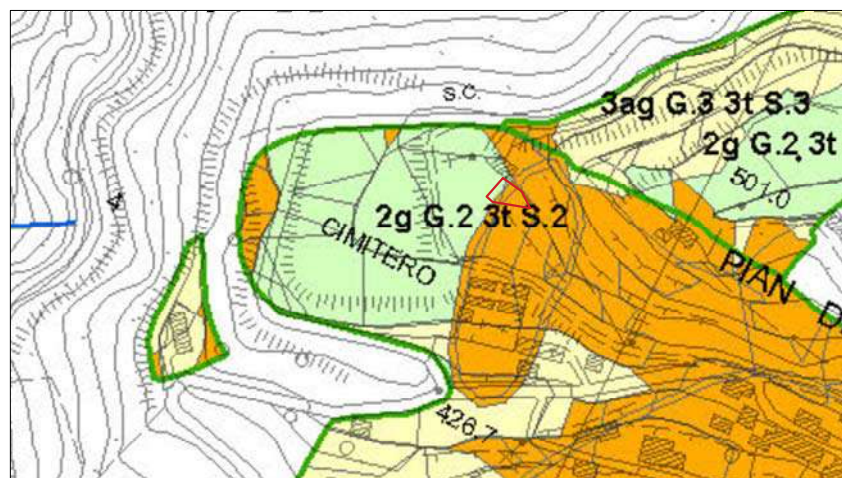
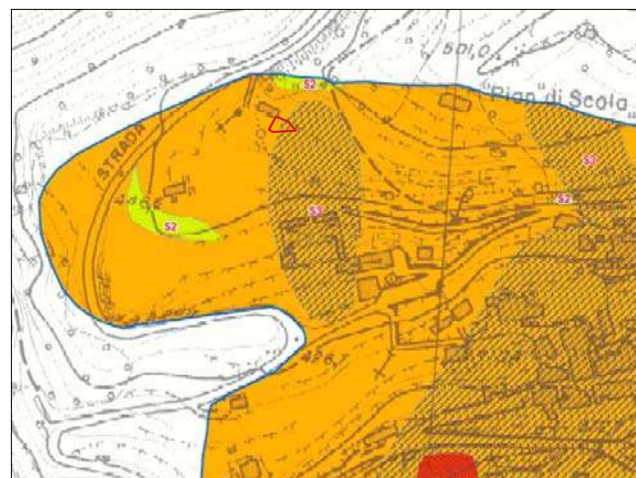


Figura 8 - Carta Pericolosità Sismica Studio MS



2g G.2 3t S.2

Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e idrometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili e neutralizzabili a livello di intervento diretto. Aree in cui sono possibili fenomeni di amplificazione stratigrafica degli effetti sismici.

#### Pericolosità media geomorfologica/sismica

3ag G.3 3t S.3

Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche e idrometriche non permettono di escludere l'insorgere di fenomeni gravitativi di bassa intensità.

Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni e/o con evidenze di ruscellamento diffuso o concentrato. Aree suscettibili di amplificazione sismica per contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse o faglie.

3bg G.3 3t S.3

Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indici morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

Possibile riattivazione sismica di tali fenomeni. Aree suscettibili di amplificazione sismica per contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse o faglie.

#### Pericolosità sismica per contrasto di impedenza tra copertura e substrato



#### Pericolosità sismica per effetti dinamici



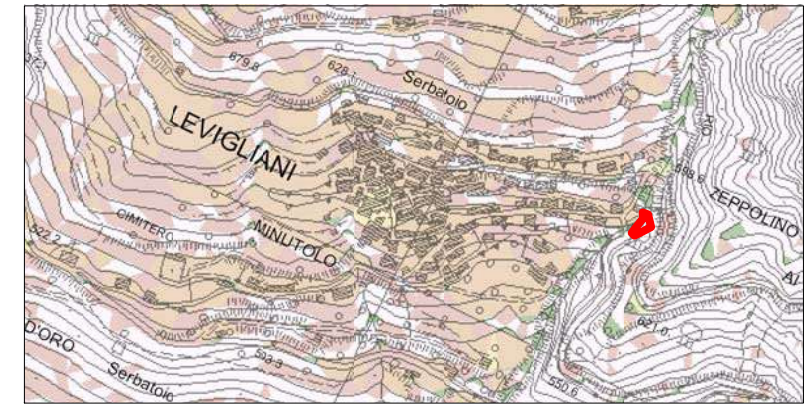
#### SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - RETIGNANO

PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	Parte P.F.E.	Parte 3bg- parte 2g	2g – G.2 parte/3bg-G.3 parte
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
RETIGNANO	-	1i	I.1
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t	3t - S.3 parte/3t - S.2 parte	1A - ALTA
SINTESI			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	G.2 - G.3	IDRAULICA I.1	MICROZONAZIONE S.3
FATTIBILITA' GEOLOGICA	F.2 - F.3	IDRAULICA F.1	SISMICA F.3



## CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000






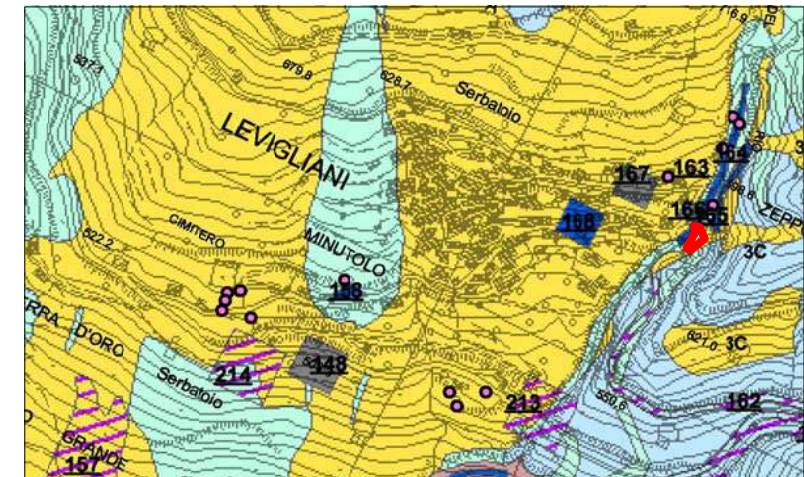
	5 - 15 %	- Classe 2		25 - 35 %	- Classe 4
	15 - 25 %	- Classe 3		35 - 65 %	- Classe 5
	25 - 35 %	- Classe 4		> 65 %	- Classe 6

Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



### Successioni lapidee




- 1A - Successioni lapidee massicce: comprendono rocce non stratificate e/o nell'insieme grossolanamente stratificate.
- 1B - Successioni lapidee stratificate
- 1C - Successioni lapidee con scistosità molto pervasiva
- 1D - Successioni lapidee brecciate





### Tipologia interventi

- Bonifiche frane s.l. e lavori di ingegneria natura
- Reti paramassi e palificate
- Sistemazioni corsi d'acqua
- Sistemazioni idrauliche e lavori stradali
- Sistemazioni varie e lavori stradali

Confine comunale
 Prove Geognostiche

### Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillitici

-  2A - Successioni con litotipi lapidei prevalentemente arenacei o calcarenitici
-  2B - Successioni con litotipi lapidei a grana fine
-  2C - Successioni con litotipi prevalentemente argillitici, a struttura ordinata

	3A - Ravaneti
	3B - Terreni ghiaioso-sabbioso-limosi soggetti ad evoluzione con ordinari processi fluviali
	3C - Terreni a granulometria mista, molto eterogenei, da sciolti a mediamente addensati - consistenti.
	3D - Terreni a granulometria variabile in matrice sabbioso-limosa

**ao - alveo fluviale in modellamento attivo:**  
porzione di alveo raggiungibile dalla piene stagionali, non rispondente al letto di magra.  
I suoi limiti sono dati dal ciglio di sponda, di solito facilmente determinabile e dalle fasce laterali di 10 metri corrispondenti all'Ambito A1 definito dalla DCRT 230/94



Figura 7 - Carta Pericolosità Geologica P.S. 1:10.000



Pericolosità geomorfologica bassa

2g Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto.

Pericolosità geomorfologica medio-bassa

3ag Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'innescio di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni.

Pericolosità geomorfologica medio-alta

3bg Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

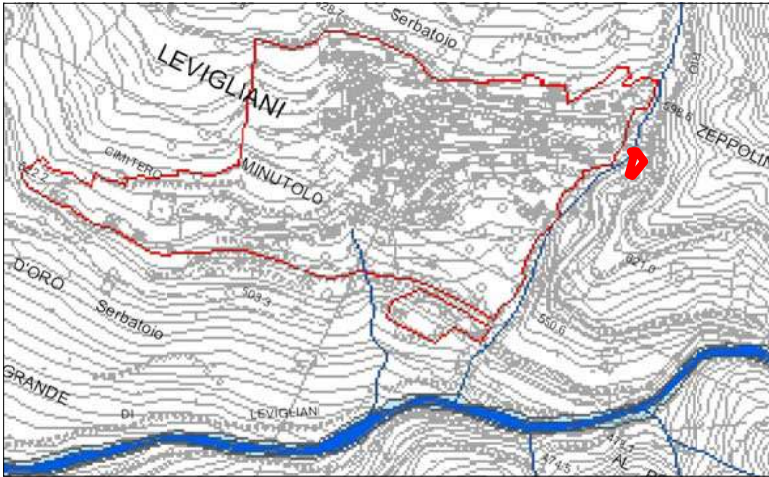
Pericolosità geomorfologica elevata

4g Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità.

Pericolosità bassa da colate detritiche torrentizie

2d aree individuate partendo da valutazioni su dati storici verificati con il criterio "Point Count Sistem Model".

Figura 8 - Carta Pericolosità Idraulica P.S. 1:10.000



1i Aree collinari o montane soprelavate di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno.

2i Aree di fondovalle con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe III o superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.

3ai Aree di fondovalle definite nel PAI Bacino del Serchio come "aree a moderata probabilità di inondazione ed aree di pertinenza fluviale disponibili per la regimazione idraulica".

ao Alveo ordinario

Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica P.S. 1:10.000



Pericolosità sismica

Pericolosità media

3t Aree non interessate da fenomeni attivi suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

Pericolosità elevata

4t Aree interessate da fenomeni attivi, suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

Figura 10 - Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017



L.R. 21/2012 per i corsi d'acqua del Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017 - Rfi.Canale del Rio

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - LEVIGLIANI			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	P.F.M.E.	4g	-
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	1i	-
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	4t	-	2C - BASSA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.4	I.1	S.4
FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.4	F.1	S.3



5. Area per parcheggio pubblico Loc. Cardoso - La Penna ex cava

CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

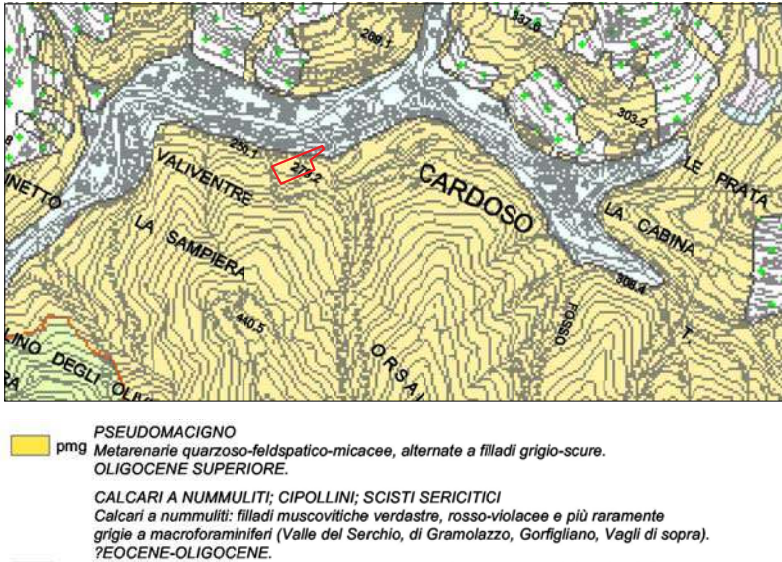


Figura 2 - Carta Geomorfológica 1:10.000

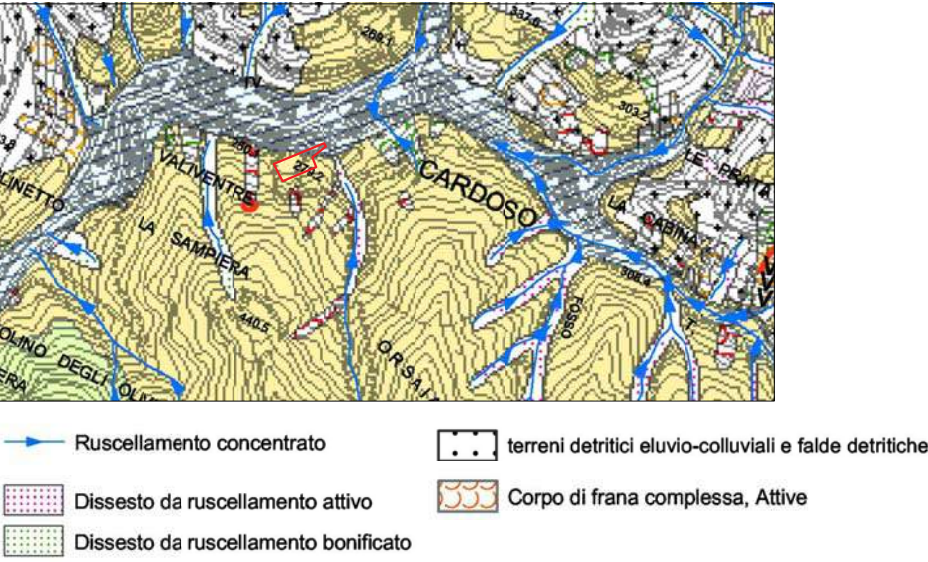


Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

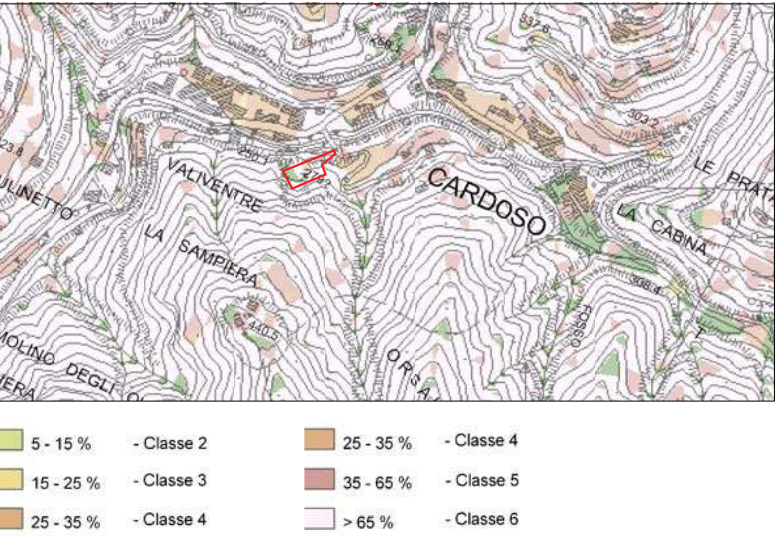


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000

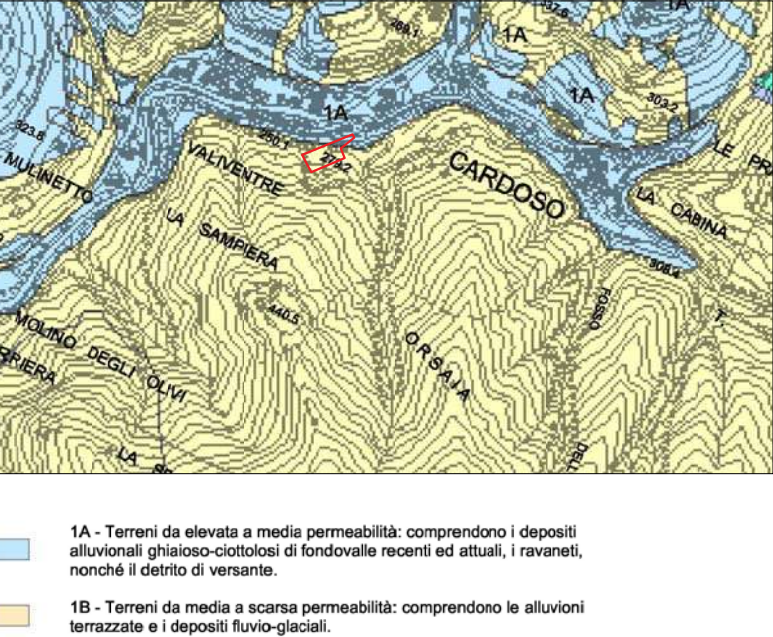


Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

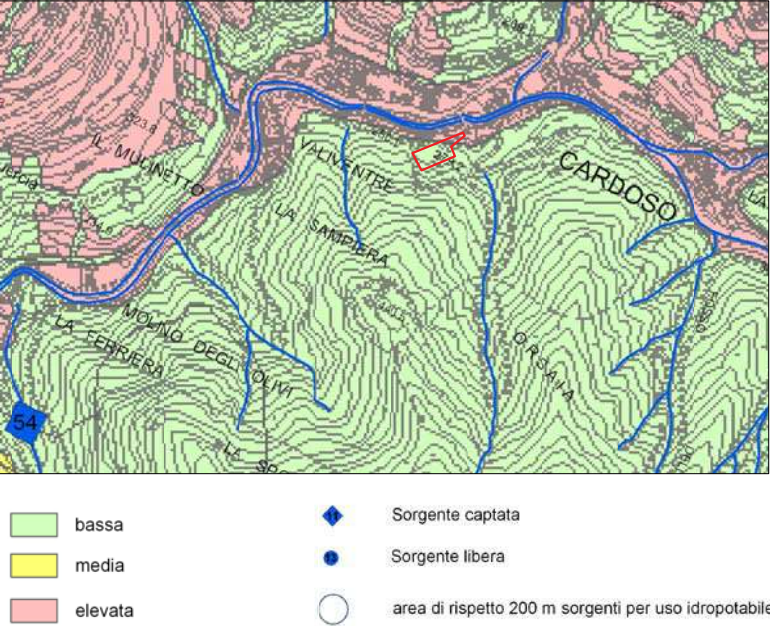
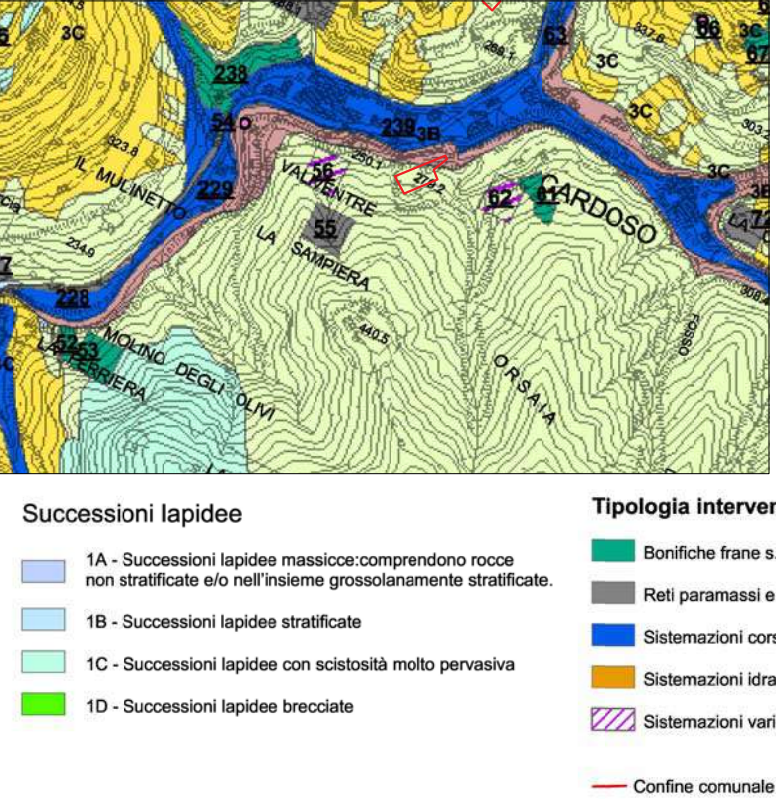


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



Permeabili per fratturazione e/o carsismo

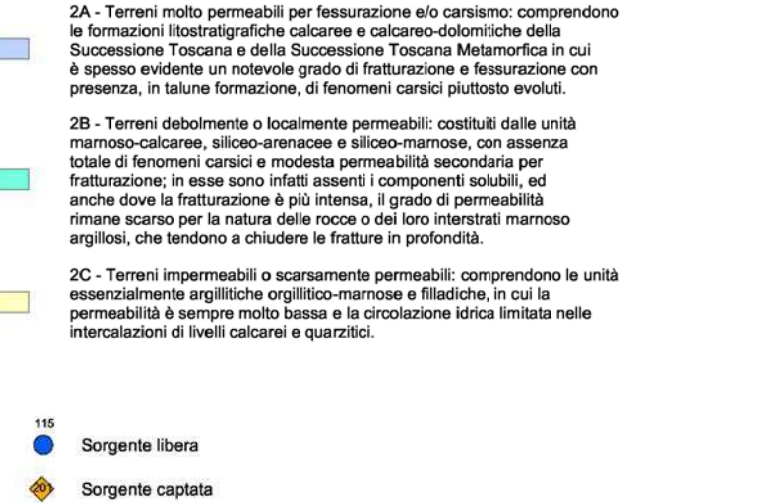
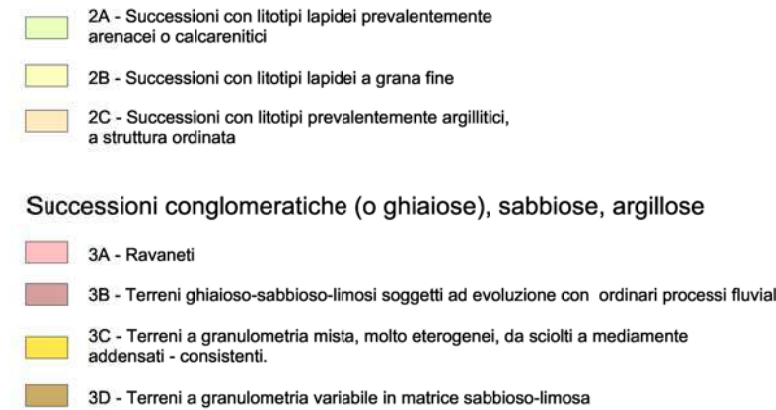


Figura 7 - Carta delle Pertinenze Fluviali 1:10.000



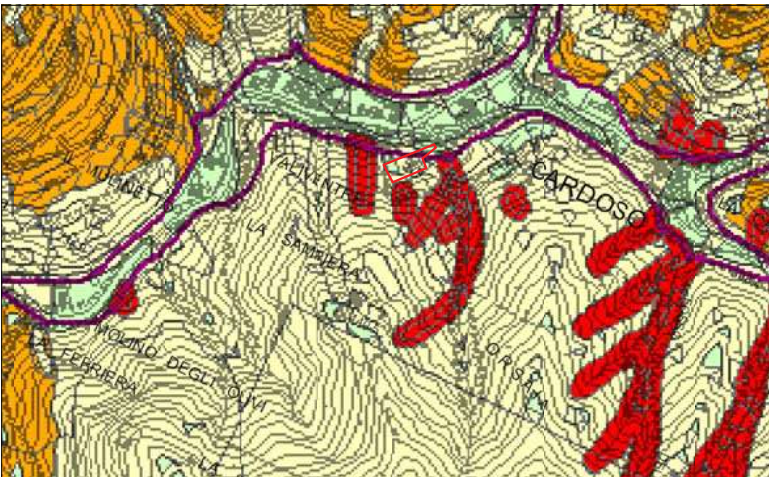
Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillitici





PERICOLOSITA'-FATTIBILITA'

Figura 7 - Carta Pericolosità Geologica P.S. 1:10.000



Pericolosità geomorfologica bassa

2g Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto.

Pericolosità geomorfologica medio-bassa

3ag Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'innescio di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni.

Pericolosità geomorfologica medio-alta

3bg Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

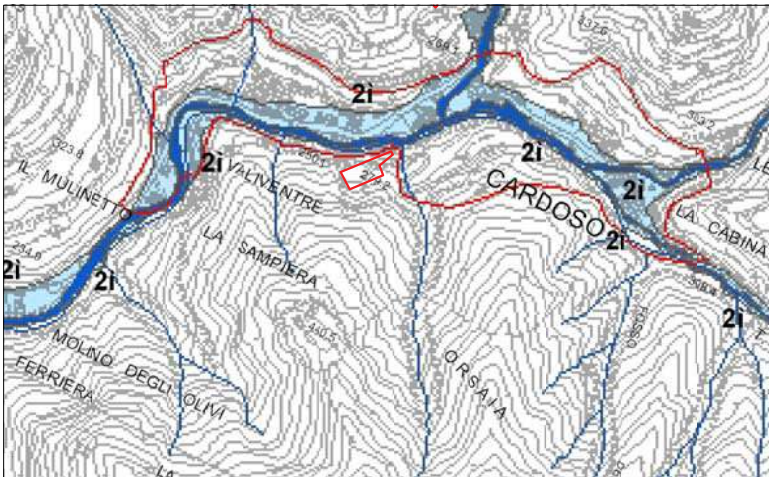
Pericolosità geomorfologica elevata

4g Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità.

Pericolosità bassa da colate detritiche torrentizie

2d aree individuate partendo da valutazioni su dati storici verificati con il criterio "Point Count Sistem Model".

Figura 8 - Carta Pericolosità Idraulica P.S. 1:10.000



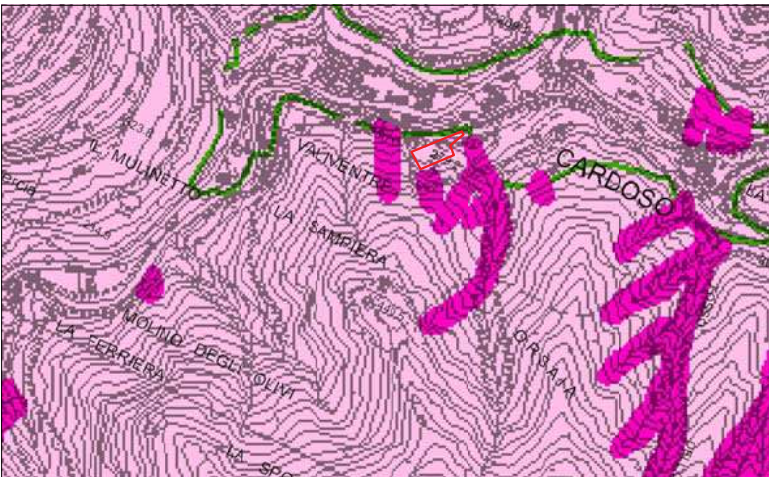
- 1i Aree collinari o montane sopraelevate di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno.
- 2i Aree di fondovalle con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe III o superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.
- 3ai Aree di fondovalle definite nel PAI Bacino del Serchio come "aree a moderata probabilità di inondazione ed aree di pertinenza fluviale disponibili per la regolazione idraulica".
- ao Alveo ordinario

Figura 10 - Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017



Rispetto delle indicazioni di cui alla L.R. 79/2012 per i corsi d'acqua del Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017 - Rfi. T. di Cardoso

Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica P.S. 1:10.000



Pericolosità sismica

Pericolosità media

3t Aree non interessate da fenomeni attivi suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

Pericolosità elevata

4t Aree interessate da fenomeni attivi, suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO -ex cava La PENNA			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	3ag	-
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	1i	-
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t	-	2C - BASSA/parte 1A ALTA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	F.3	F.1	F.3



Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

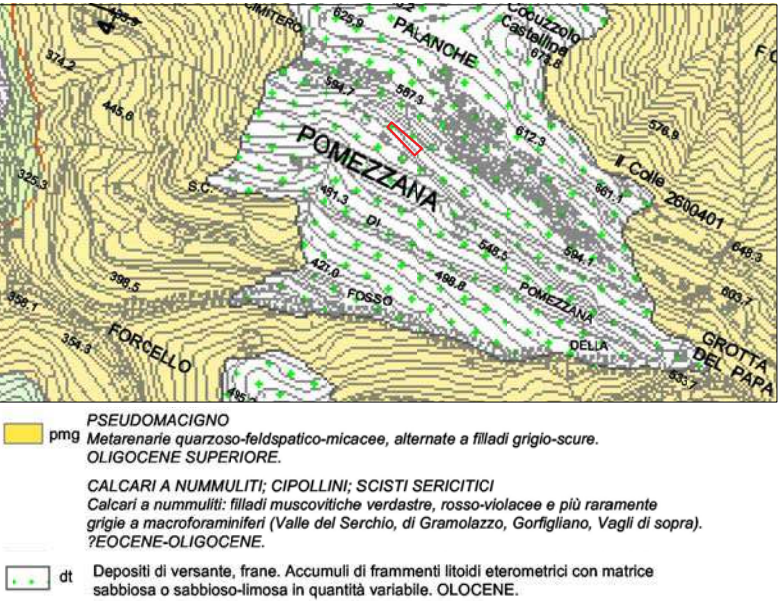


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000

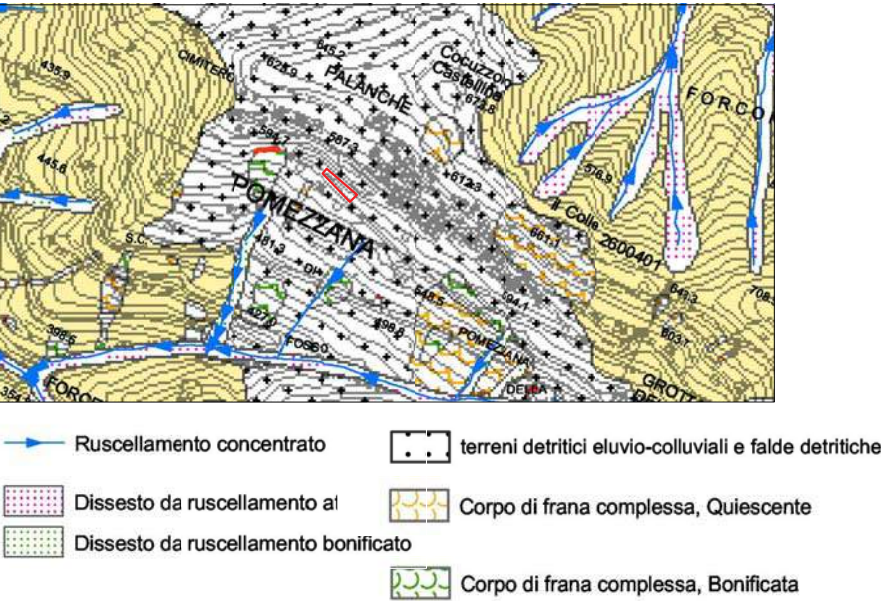


Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

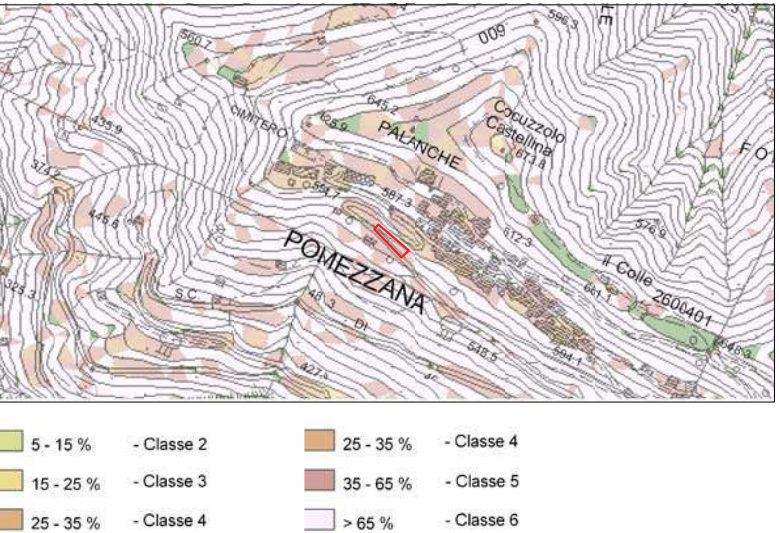


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000

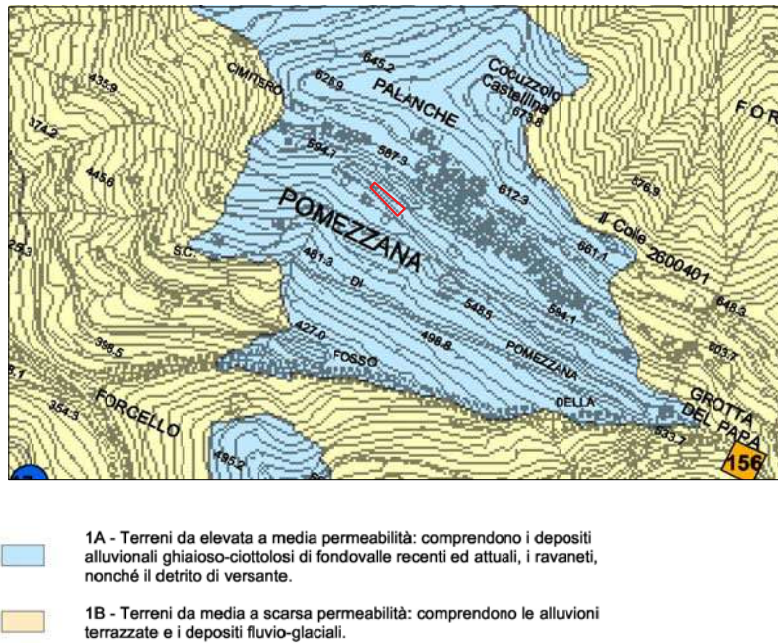


Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

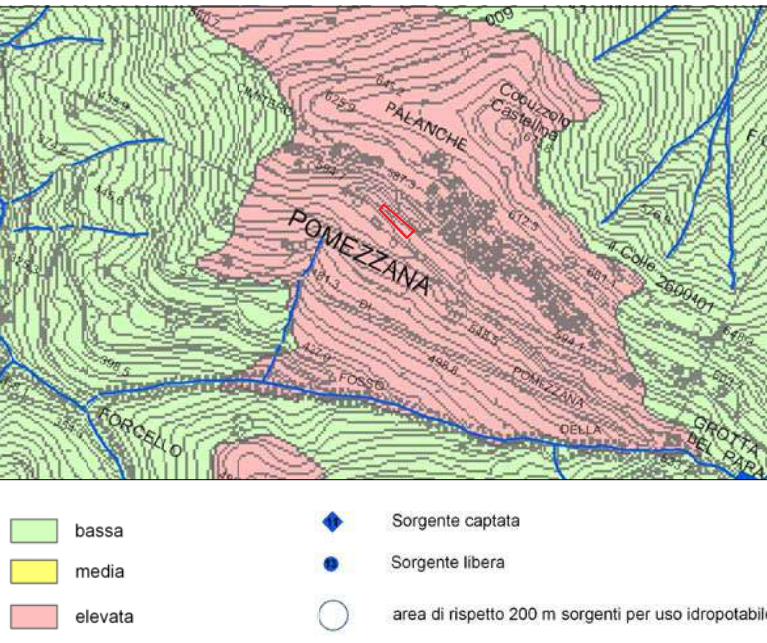
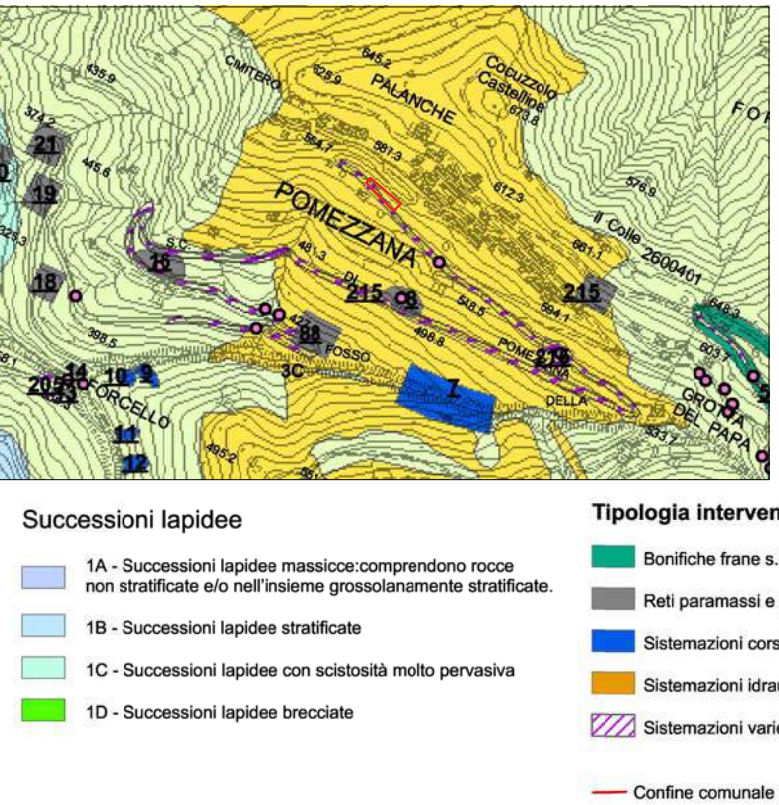


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



Permeabili per fratturazione e/o carsismo

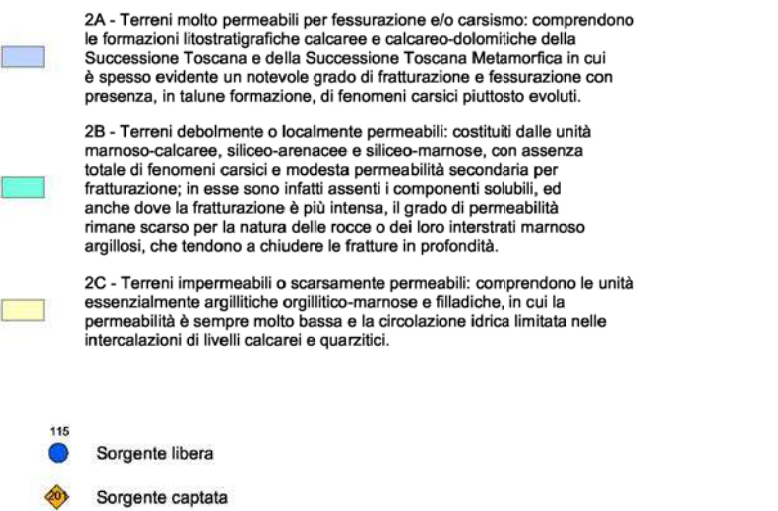


Figura 7 - Carta delle Pertinenze Fluviali 1:10.000



Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillitici

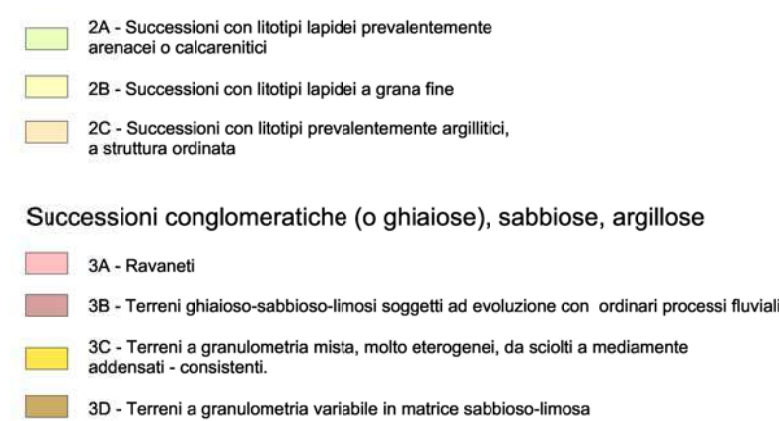
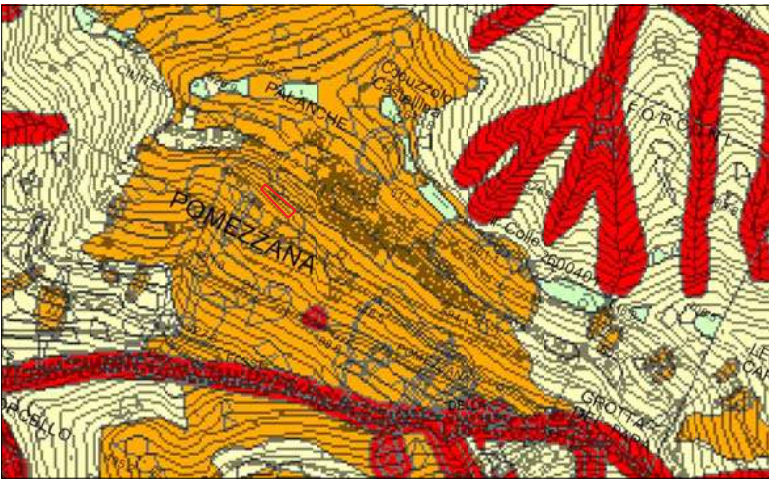




Figura 7 - Carta Pericolosità Geologica P.S. 1:10.000



Pericolosità geomorfologica bassa

2g Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto.

Pericolosità geomorfologica medio-bassa

3ag Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'innescio di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni.

Pericolosità geomorfologica medio-alta

3bg Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

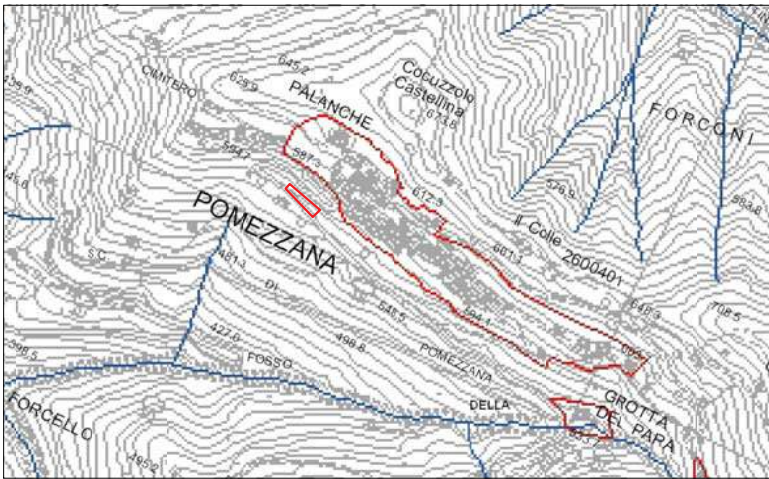
Pericolosità geomorfologica elevata

4g Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità.

Pericolosità bassa da colate detritiche torrentizie

2d aree individuate partendo da valutazioni su dati storici verificati con il criterio "Point Count Sistem Model".

Figura 8 - Carta Pericolosità Idraulica P.S. 1:10.000



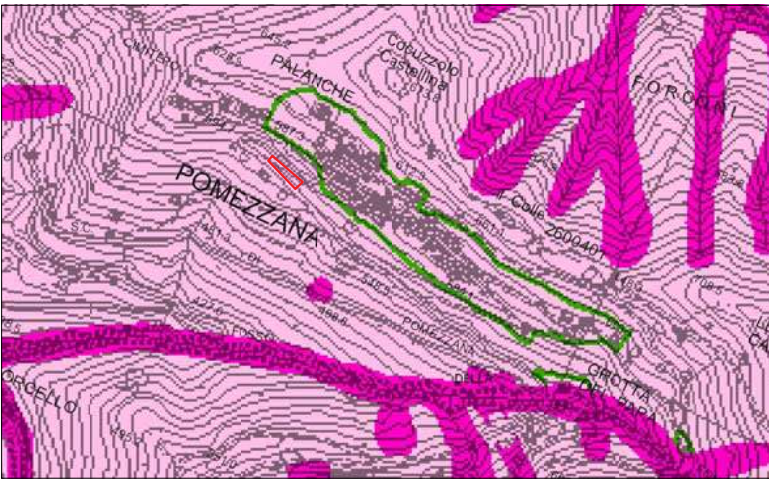
1i Aree collinari o montane soprelavate di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno.

2i Aree di fondovalle con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe III o superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.

3ai Aree di fondovalle definite nel PAI Bacino del Serchio come "aree a moderata probabilità di inondazione ed aree di pertinenza fluviale disponibili per la regimazione idraulica".

ao Alveo ordinario

Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica P.S. 1:10.000



Pericolosità sismica

Pericolosità media

3t Aree non interessate da fenomeni attivi suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

Pericolosità elevata

4t Aree interessate da fenomeni attivi, suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - POMEZZANA			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	P.F.E	3bg	-
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	1i	-
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t	-	1A - ALTA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	F.3	F.1	F.3



7. Nuovarea a verde pubblico e verde sportivo, Loc. Levigliani Minutolo

CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

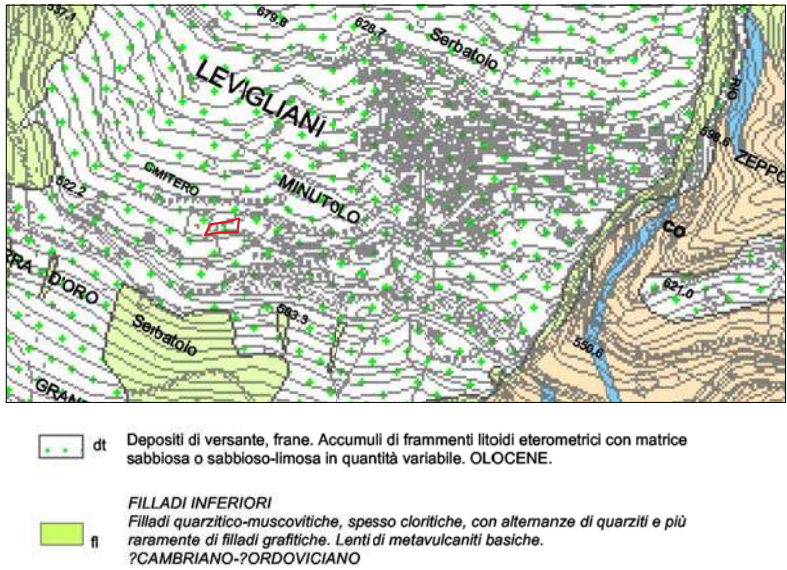


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000

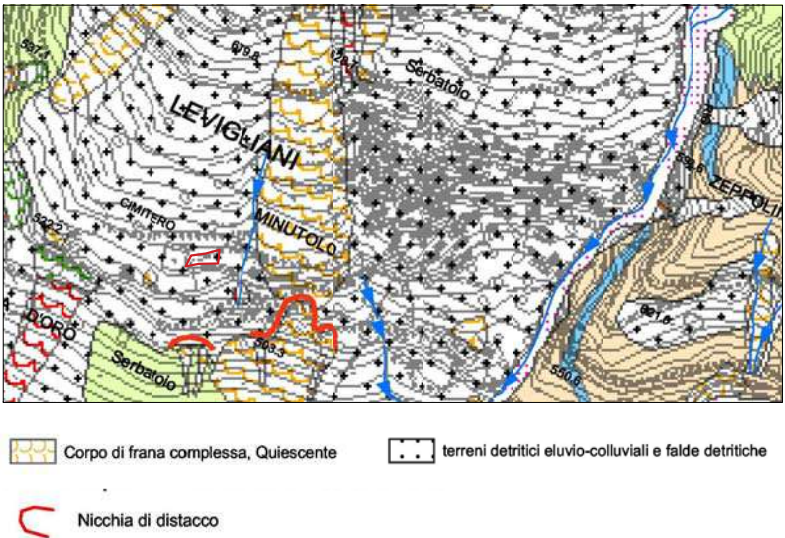


Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

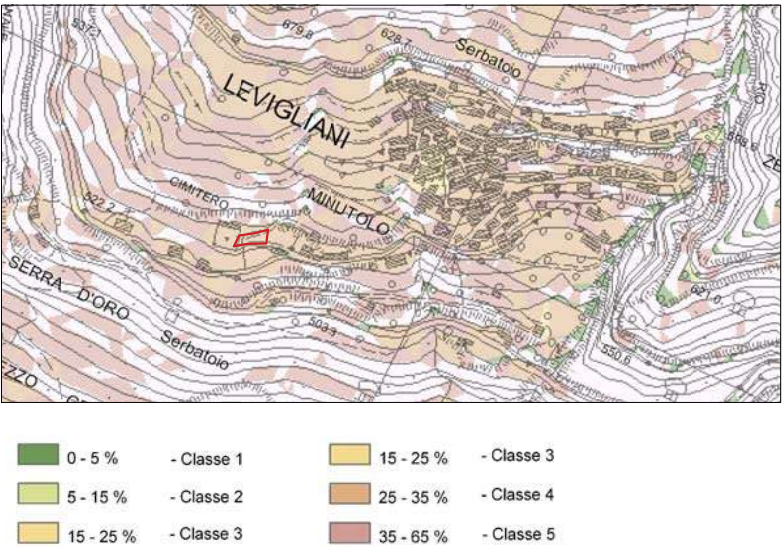


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000



Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

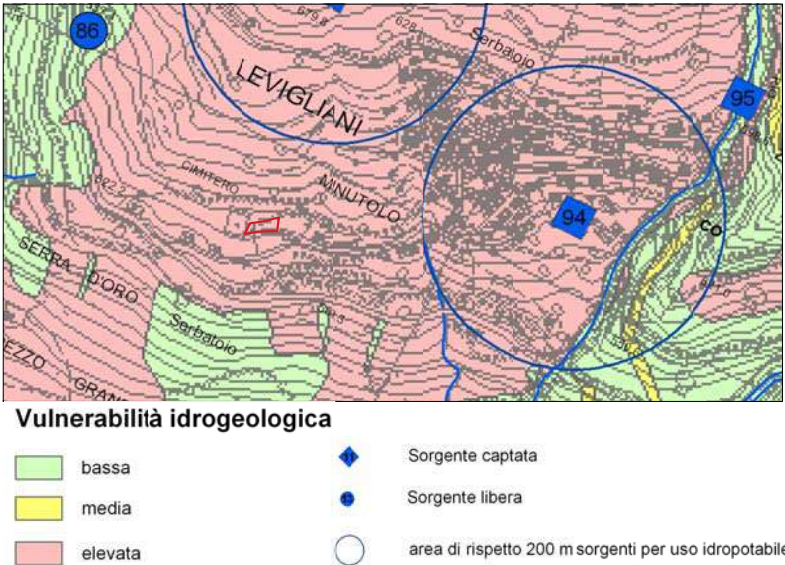


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000

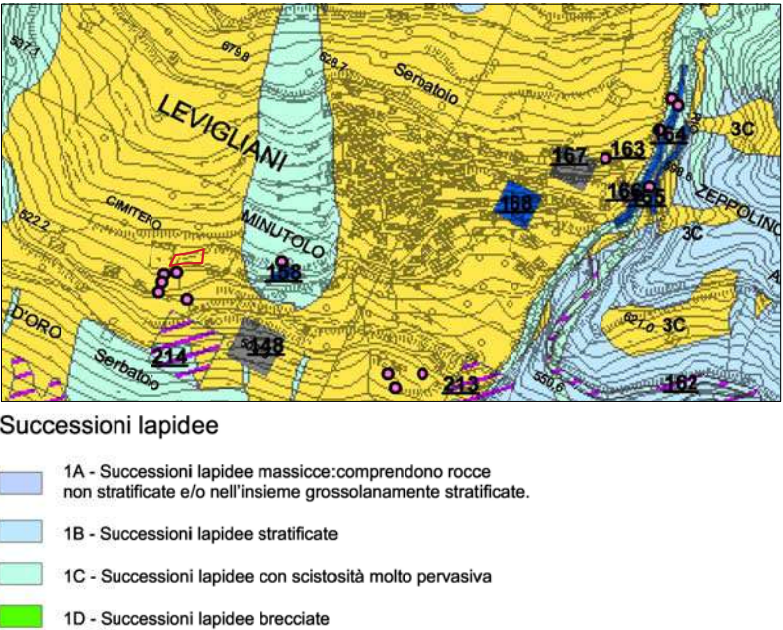
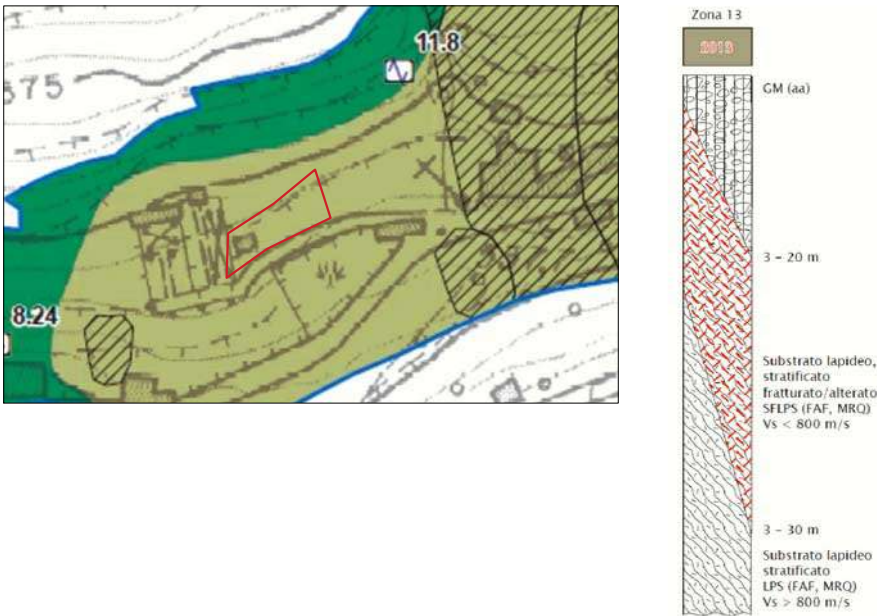
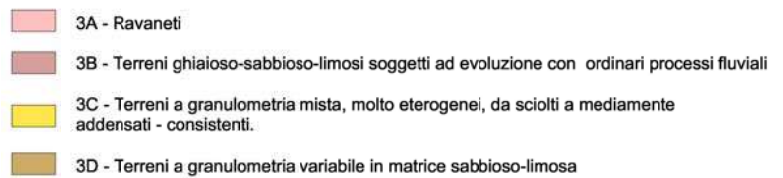


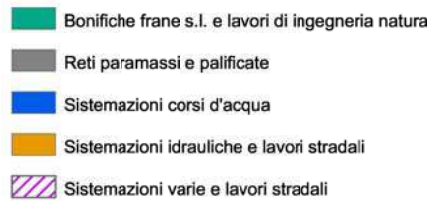
Figura 7 - Carta MOPS



Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose, argillose



Tipologia interventi



Confine comunale Prove Geognostiche



## 7. Nuova area a verde pubblico e verde soportivo Loc. Levigliani

### PERICOLOSITA'-FATTIBILITA'

Figura 8 - Carta Pericolosità Geologica, Idraulica e Sismica  
R.U. 2010 1:5.000

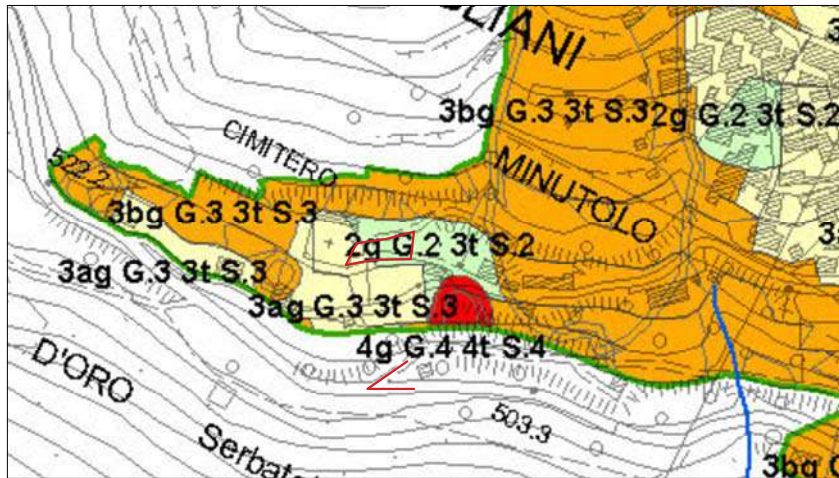
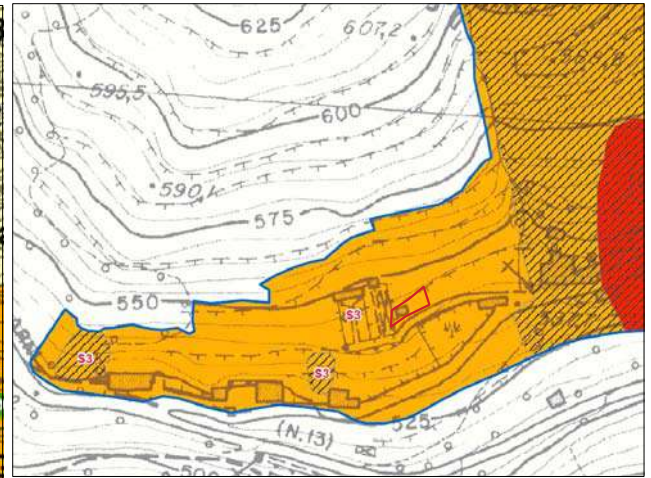


Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica Studio MS



**2g G.2 3t S.2**  
Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e idrometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto. Aree in cui sono possibili fenomeni di amplificazione stratigrafica degli effetti sismici.

#### Pericolosità media geomorfologica/sismica

**3ag G.3 3t S.3**  
Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche e idrometriche non permettono di escludere l'insorgere di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni e/o con evidenze di ruscellamento diffuso o concentrato. Possibile riattivazione sismica di tali fenomeni. Aree suscettibili di amplificazione sismica per contatti tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse o faglie.

**3bg G.3 3t S.3**  
Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità. Possibile riattivazione sismica di tali fenomeni. Aree suscettibili di amplificazione sismica per contatti tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse o faglie.

#### Pericolosità sismica per contrasto di impedenza tra copertura e substrato

S1 - Bassa  
S2 - Media  
S3 - Elevata

#### Pericolosità sismica per effetti dinamici

S2 - Media (frana inattiva)  
S3 - Elevata (frana quiescente)  
S4 - Molto elevata (frana attiva)

#### SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - LEVIGLIANI MINUTOLO

PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	2g	2g - G.2/3ag G.3
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	1i	I.1
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t	3t - S.2	1A - ALTA
SINTESI			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	IDRAULICA	MICROZONAZIONE	
G.2 - G.3	I.1	S.3	
FATTIBILITA' GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA	
F.2 - F.3	F.1	F.3	



Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

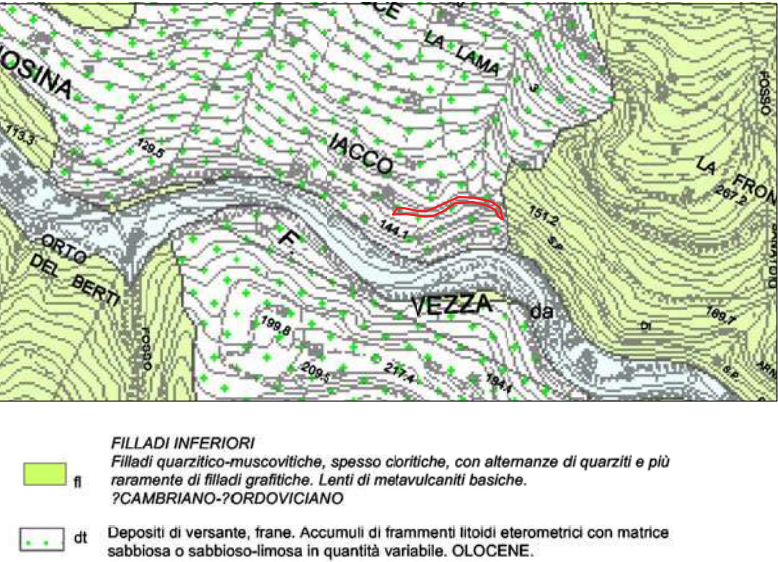


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000

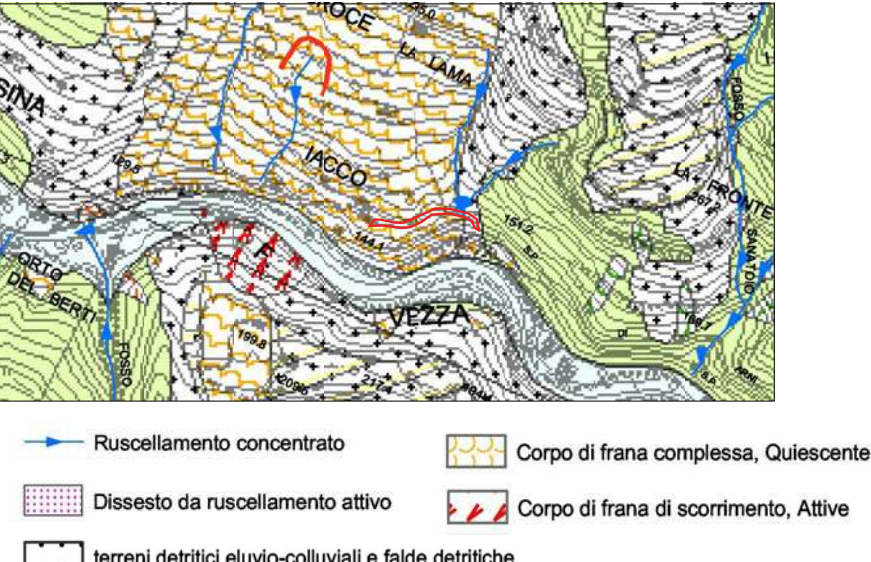


Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

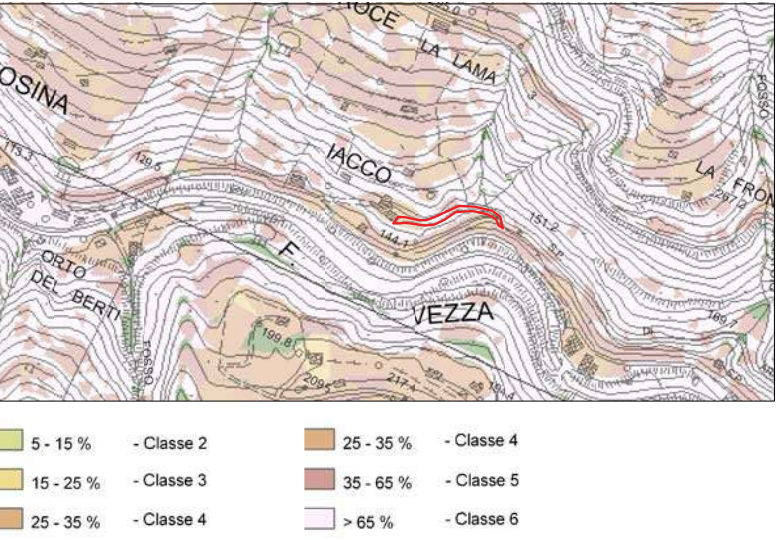


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000

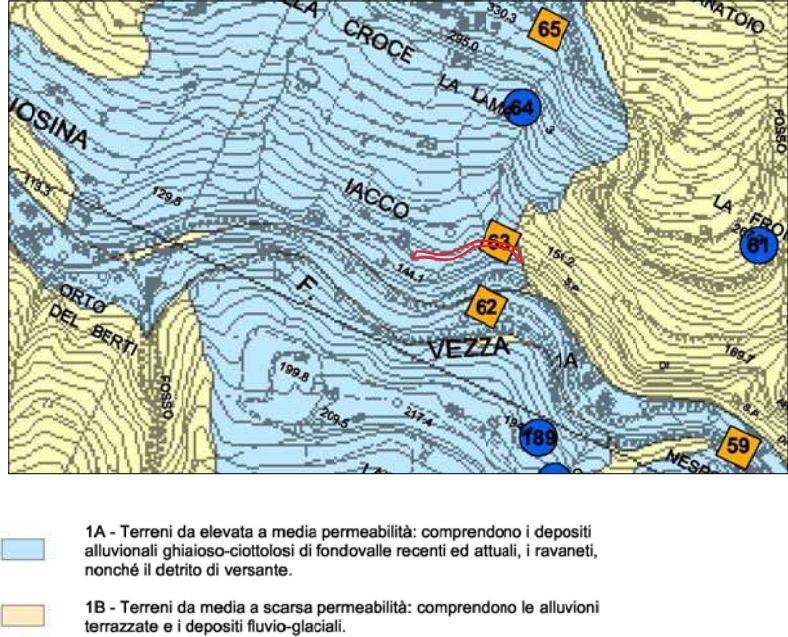


Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

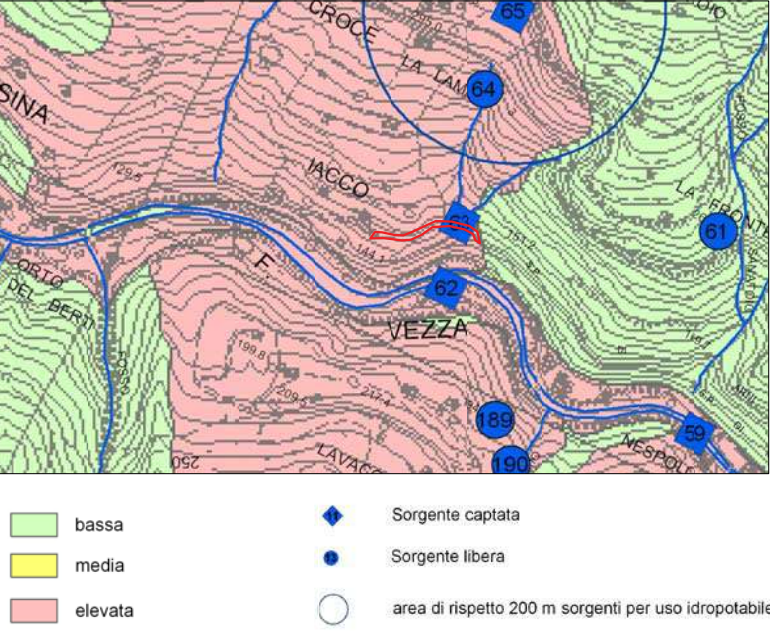
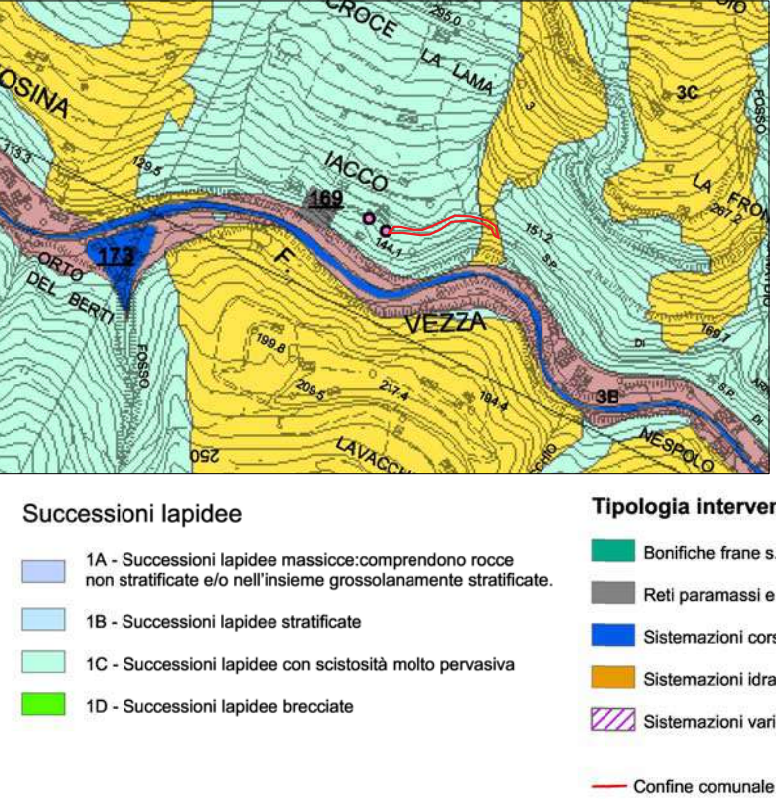


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



Permeabili per fratturazione e/o carsismo

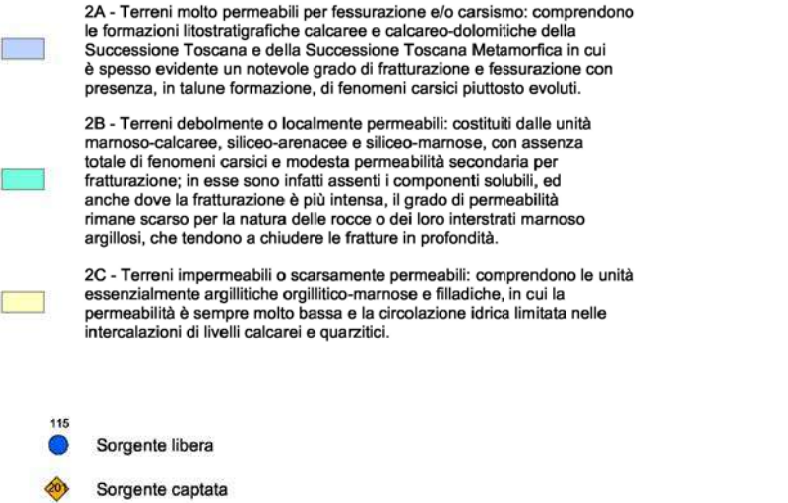


Figura 7 - Carta delle Pertinenze Fluviali 1:10.000



Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillitici

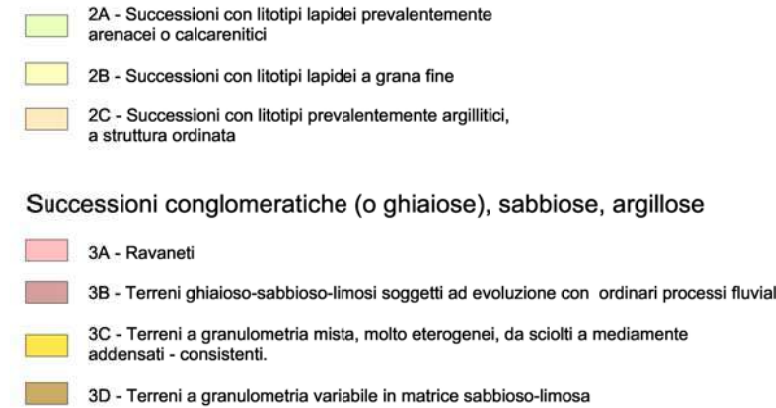
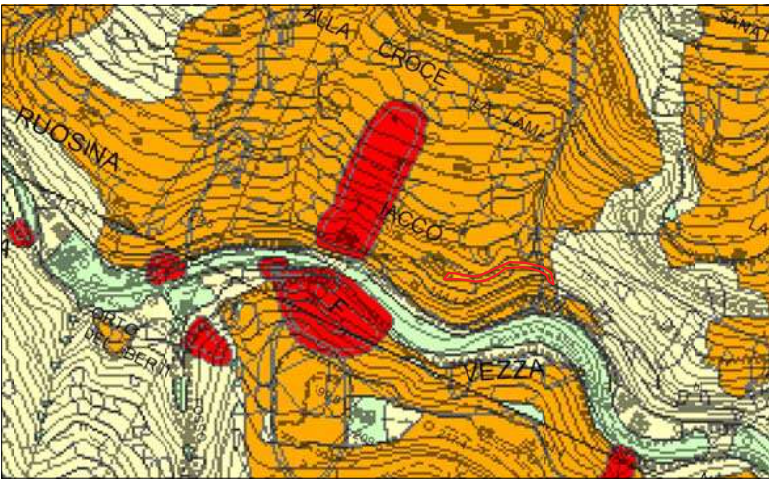




Figura 7 - Carta Pericolosità Geologica P.S. 1:10.000



Pericolosità geomorfologica bassa

2g Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto.

Pericolosità geomorfologica medio-bassa

3ag Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'innescio di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni.

Pericolosità geomorfologica medio-alta

3bg Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.

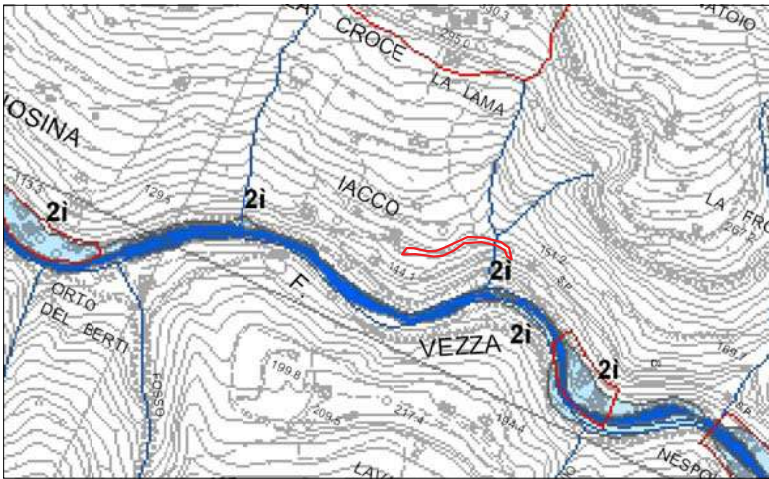
Pericolosità geomorfologica elevata

4g Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità.

Pericolosità bassa da colate detritiche torrentizie

2d aree individuate partendo da valutazioni su dati storici verificati con il criterio "Point Count Sistem Model".

Figura 8 - Carta Pericolosità Idraulica P.S. 1:10.000



1i Aree collinari o montane sovrelevate di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno.

2i Aree di fondovalle con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe III o superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.

3ai Aree di fondovalle definite nel PAI Bacino del Serchio come "aree a moderata probabilità di inondazione ed aree di pertinenza fluviale disponibili per la regimazione idraulica".

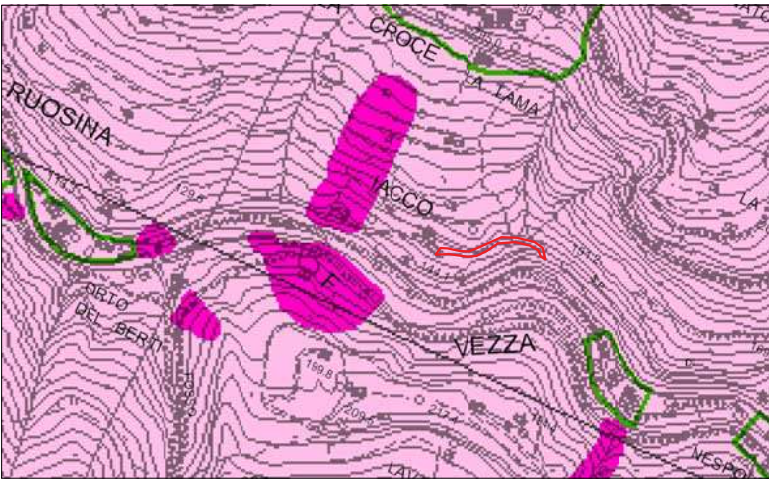
ac Alveo ordinario

Figura 10 - Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017



Rispetto delle indicazioni di cui alla L.R. 79/2012 per i corsi d'acqua del Reticolo di gestione L.R. 79/2012 agg. DGRT 135/2017 - Rfi.Canale del Rio

Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica P.S. 1:10.000



Pericolosità sismica

Pericolosità media

3t Aree non interessate da fenomeni attivi suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

Pericolosità elevata

4t Aree interessate da fenomeni attivi, suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - RUOSINA			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
RUOSINA	P.F.E	3bg	-
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
RUOSINA	-	1i	-
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
RUOSINA	3t	-	1A - ALTA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	I.1	S.3
FATTIBILITA' RUOSINA	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	G.3	F.1	S.3



9. Adeguamento di viabilità vicinale, Loc. Bucone - Stazzema

CARTOGRAFIA DI QUADRO CONOSCITIVO

Figura 1 - Carta Geologica 1:10.000

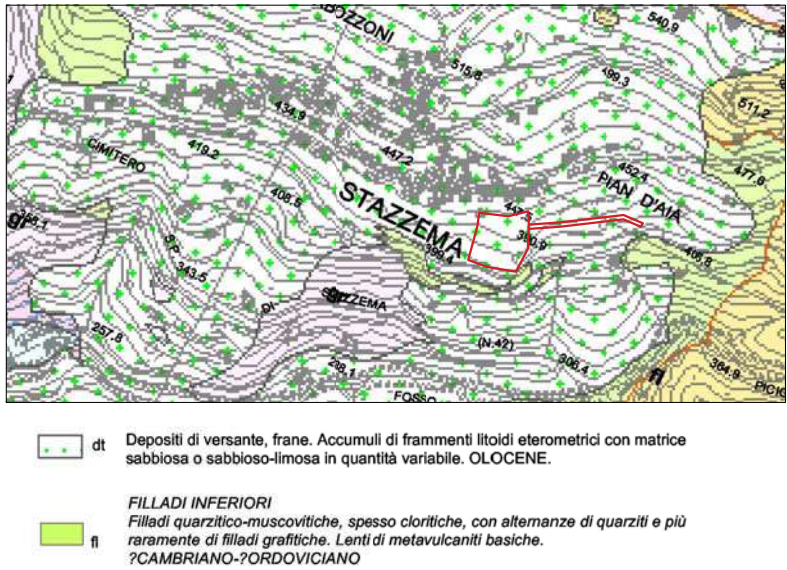


Figura 2 - Carta Geomorfologica 1:10.000

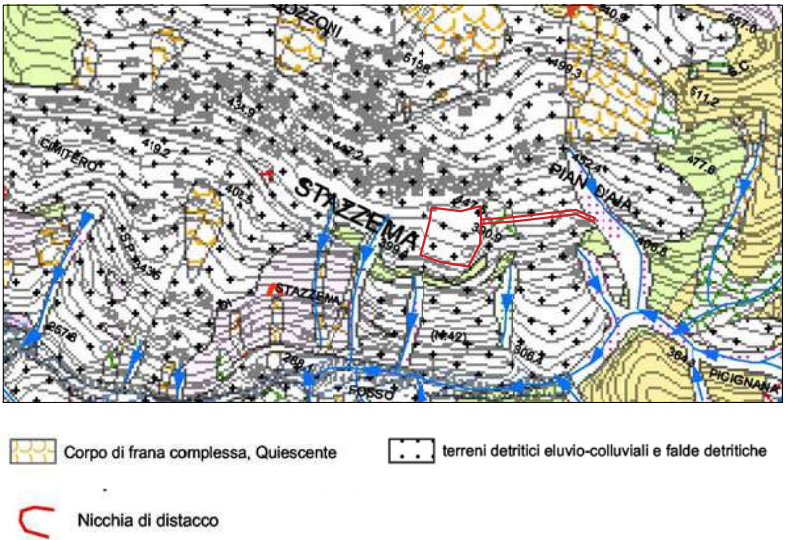


Figura 3 - Carta della acclività 1:10.000

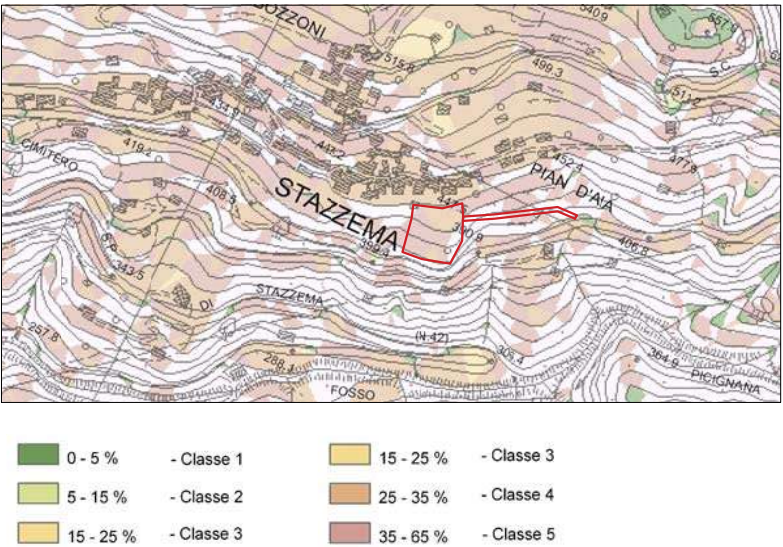


Figura 4 - Carta Idrogeologica 1:10.000

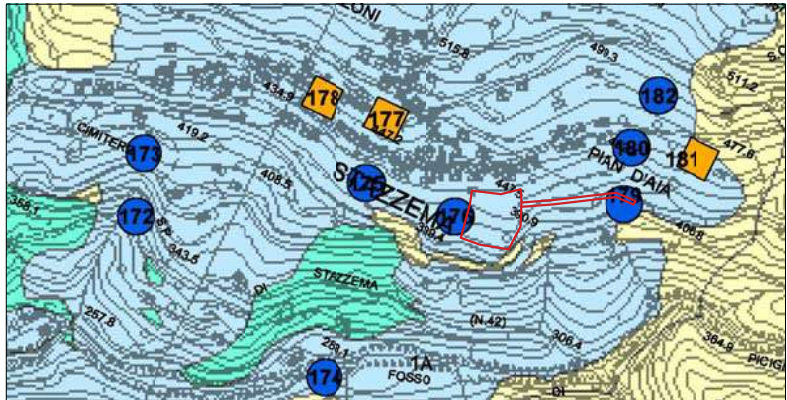


Figura 5 - Carta della Vulnerabilità 1:10.000

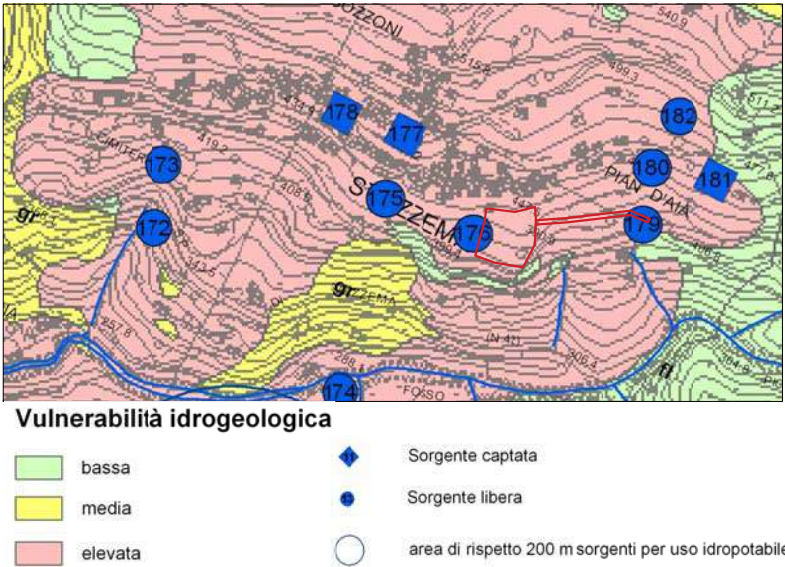
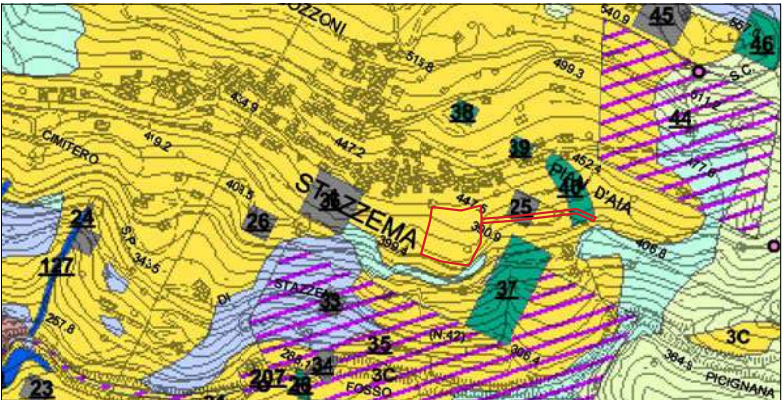


Figura 6 - Carta Litotecnica 1:10.000



Permeabili per porosità

- 1A - Terreni da elevata a media permeabilità: comprendono i depositi alluvionali ghiaioso-ciottolosi di fondovalle recenti ed attuali, i ravaneti, nonché il detrito di versante.
- 1B - Terreni da media a scarsa permeabilità: comprendono le alluvioni terrazzate e i depositi fluvio-glaciali.

Permeabili per fratturazione e/o carsismo

- 2A - Terreni molto permeabili per fessurazione e/o carsismo: comprendono le formazioni litostratigrafiche calcaree e calcareo-dolomitiche della Successione Toscana e della Successione Toscana Metamorfica in cui è spesso evidente un notevole grado di fratturazione e fessurazione con presenza, in talune formazioni, di fenomeni carsici piuttosto evoluti.
- 2B - Terreni debolmente o localmente permeabili: costituiti dalle unità marnoso-calcaree, siliceo-arenacee e siliceo-marnose, con assenza totale di fenomeni carsici e modesta permeabilità secondaria per fratturazione; in esse sono infatti assenti i componenti solubili, ed anche dove la fratturazione è più intensa, il grado di permeabilità rimane scarso per la natura delle rocce o dei loro interstrati marnoso argillosi, che tendono a chiudere le fratture in profondità.
- 2C - Terreni impermeabili o scarsamente permeabili: comprendono le unità essenzialmente argillitiche orgillitico-marnose e filladiche, in cui la permeabilità è sempre molto bassa e la circolazione idrica limitata nelle intercalazioni di livelli calcarei e quarzificati.

- 115
- Sorgente libera
- Sorgente captata

Successioni lapidee

- 1A - Successioni lapidee massicce: comprendono rocce non stratificate e/o nell'insieme grossolanamente stratificate.
- 1B - Successioni lapidee stratificate
- 1C - Successioni lapidee con scistosità molto pervasiva
- 1D - Successioni lapidee brecciate

Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose, argillose

- 3A - Ravaneti
- 3B - Terreni ghiaioso-sabbioso-limosi soggetti ad evoluzione con ordinari processi fluviali
- 3C - Terreni a granulometria mista, molto eterogenei, da sciolti a mediamente addensati - consistenti.
- 3D - Terreni a granulometria variabile in matrice sabbioso-limoso

Tipologia interventi

- Bonifiche frane s.l. e lavori di ingegneria natura
- Reti paramassi e palificate
- Sistemazioni corsi d'acqua
- Sistemazioni idrauliche e lavori stradali
- Sistemazioni varie e lavori stradali

- Confine comunale
- Prove Geognostiche



Figura 7 - Carta Pericolosità Geologica P.S. 1:10.000

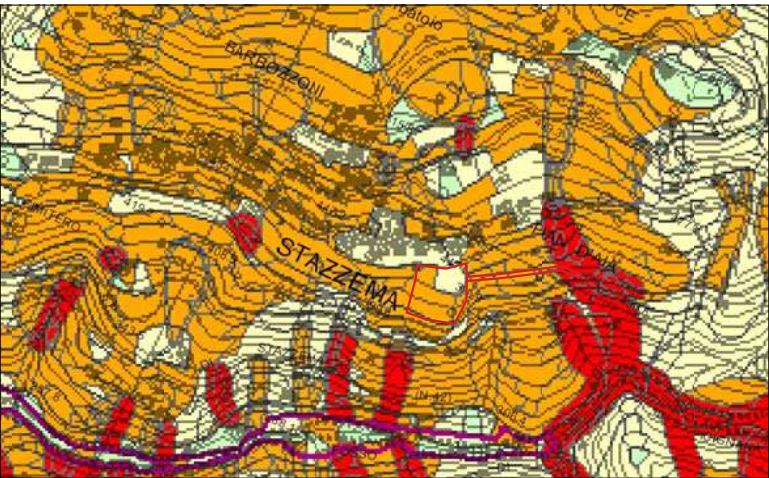


Figura 8 - Carta Pericolosità Idraulica P.S. 1:10.000

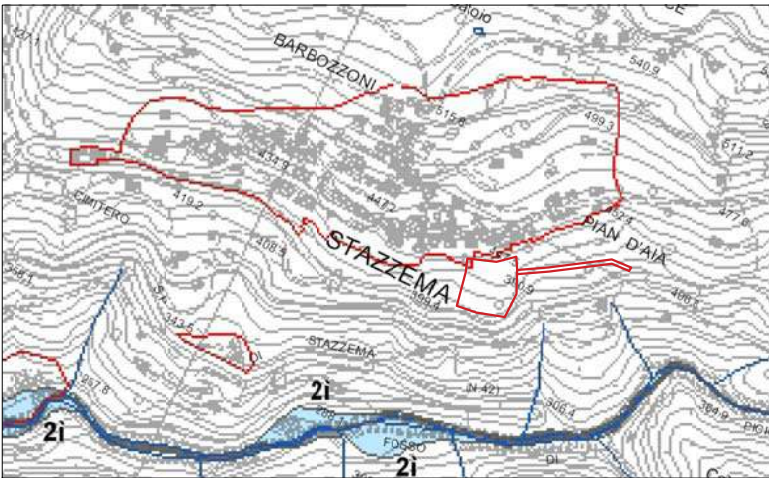
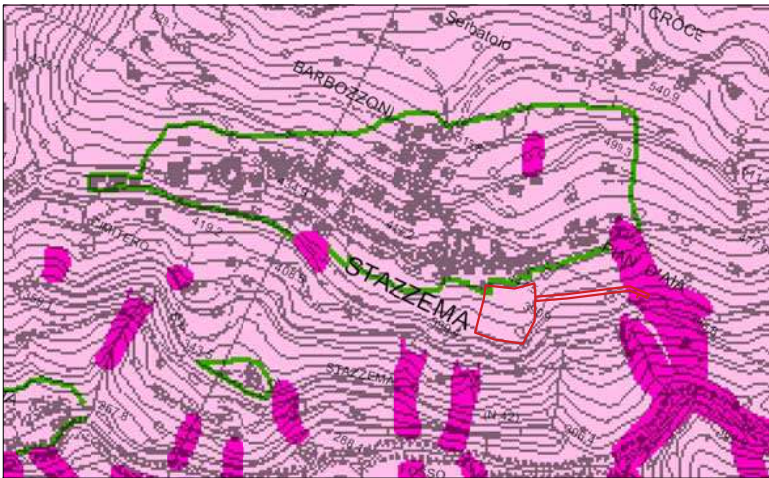


Figura 9 - Carta Pericolosità Sismica P.S. 1:10.000



- Pericolosità geomorfologica bassa**
- 2g Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi e/o quiescenti, nelle quali sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche, sono prevedibili limitati processi di degrado superficiale riconoscibili o neutralizzabili a livello di intervento diretto.
- Pericolosità geomorfologica medio-bassa**
- 3ag Aree prive di dissesti attivi e/o quiescenti, con indicatori morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali le condizioni geomorfologiche, litotecniche o clivometriche non permettono di escludere l'insorgere di fenomeni gravitativi di bassa intensità. Aree con dissesti inattivi per cause naturali e/o artificiali di medie o grandi dimensioni.
- Pericolosità geomorfologica medio-alta**
- 3bg Aree con assenza di forme e processi geomorfologici attivi, interessate da frane quiescenti e/o indizi morfologici precursori di fenomeni di instabilità (contropendenze, ondulazioni, lacerazioni, ecc.) nelle quali non si possono escludere o sono prevedibili attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità.
- Pericolosità geomorfologica elevata**
- 4g Aree interessate da frane attive e/o da diffusi fenomeni di degrado attivo, quali movimenti di massa o erosioni di qualsiasi intensità.

- 1i Aree collinari o montane sovrastanti di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno.
- 2i Aree di fondovalle con notizie storiche di eventi alluvionali eccezionali di classe III o superiore, attualmente considerati in sicurezza idraulica dall'Autorità di Bacino Toscana Nord.
- 3ai Aree di fondovalle definite nel PAI Bacino del Serchio come "aree a moderata probabilità di inondazione ed aree di pertinenza fluviale disponibili per la regimazione idraulica".

- Pericolosità sismica**
- Pericolosità media**
- 3t Aree non interessate da fenomeni attivi suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.
- Pericolosità elevata**
- 4t Aree interessate da fenomeni attivi, suscettibili per costituzione geologica e/o morfologica, di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica.

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO - STAZZEMA			
PERICOLOSITA' GEOLOGICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	P.F.E./P.F.M.E.	3bg-4g	-
PERICOLOSITA' IDRAULICA	PAI	PS 2006	RU 2010
	-	1i	-
PERICOLOSITA' SISMICA	PS 2006	RU 2010	VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
	3t - 4t	-	1A - ALTA
SINTESI			
PERICOLOSITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	MICROZONAZIONE
	G.3 - G.4	I.1	S.3 - S.4
FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
	F.3 - F.4	F.1	F.3-F.4

G&Geo Studio Geologi Associati

Dott. Geol. Vanessa Greco

Dott. Geol. Michele Giovannetti

