

Regione Toscana
Provincia di Arezzo
Comune di Sansepolero - Loc. Forche

**Variante al R.U. per modifiche alla disciplina di aree con destinazione
prevalentemente residenziale**

Committente: **Sig. Testerini Franco - Sig.ra Ida Butteri**

Tecnico: **Dott. Geol. Stefano Farinelli**



Ottobre 2019

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. VALUTAZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL PIANO STRUTTURALE	3
ASPETTI GEOLOGICI.....	3
ASPETTI GEOMORFOLOGICI.....	3
ASPETTI LITOTECNICI ED IDROGEOLOGICI.....	3
CARTA DELLE INDAGINI.....	4
ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI.....	4
MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA.....	5
AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA.....	5
AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA.....	6
AREE A PERICOLOSITA' SISMICA.....	8
3. VALUTAZIONE DI FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO OGGETTO DI VARIANTE.....	10
CRITERI GENERALI DI FATTIBILITA'.....	10
DETERMINAZIONE DELLA FATTIBILITA'.....	16
CATEGORIE DI FATTIBILITA'.....	17

ALLEGATI:

- 1 Estratto Carta geologica
- 2 Estratto Carta geomorfologica
- 3 Estratto Carta litologico-tecnica ed idrogeologica
- 4 Estratto Carta dei dati di base
- 5 Estratto Carta Geologico-tecnica
- 6 Estratto Carta delle Microzone Omogee in Prospettiva Sismica
- 7 Estratto Carta delle Aree a pericolosità Geologica
- 8 Estratto Carta delle Aree a pericolosità Idraulica
- 9 Estratto Carta delle Aree a pericolosità Sismica
- 10 Carta delle Aree a pericolosità Sismica modificata
- 11 Carta della Fattibilità
- 12 Scheda di fattibilità
- 13 Risultati indagine sismica a rifrazione Microzonazione Sismica Livello 2

1. PREMESSA

Su incarico dei Signori Testerini Franco e Butteri Ida è stato svolto lo studio per la valutazione della fattibilità per il progetto di variante al Regolamento Urbanistico nell'area ubicata in Località Le Forche del Comune di Sansepolcro.

Al fine di determinare la fattibilità di tali previsioni sono state valutate le carte del quadro conoscitivo del Piano Strutturale vigente (maggio 2010) e le carte dello studio di Microzonazione Sismica di Livello I e Livello 2 presenti nel sito della Regione Toscana e la prima adottata nel Piano Strutturale (luglio 2013) con l'aggiornamento al D.P.R.G 53/R del 25 ottobre 2011.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per quanto concerne il lavoro in oggetto la presente relazione si atterrà alle seguenti normative e linee guida di riferimento:

- L.R. n. 65 del 10 Novembre 2014 – Norme per il governo del territorio;
- D.P.G.R. 53/R del 2011 – Regolamento in materia di indagini geologiche;
- L.R. 41/2018 – Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del D.L. n°49 del 23/02/2010;
- Standard di rappresentazione e archiviazione informatica per la Microzonazione Sismica.

2. VALUTAZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO.

Al fine della determinazione delle fattibilità degli interventi previsti, sono state analizzate le carte del quadro conoscitivo del Piano Strutturale vigente per valutare eventuali criticità presenti nell'area in oggetto, sono state inoltre utilizzate di supporto al seguente studio le carte dello Studio di Microzonazione di Livello 1.

Gli estratti relativi alle varie tavole sono presenti in Allegato alla presente relazione.

ASPETTI GEOLOGICI

Dal punto di vista geologico nelle aree di studio ed un cospicuo intorno della stessa è interessata dalla presenza del litotipo sotto descritto:

Depositi alluvionali - (b)

Depositi di piana alluvionale: ciottolami in matrice limoso-sabbiosa, ghiaie, sabbie e limi talora variamente pedogenizzati, si distribuiscono nella zona meridionale del territorio in esame in corrispondenza del fiume Tevere. Nelle porzioni più distali dal corso d'acqua sono caratterizzati da limi argillosi bruni prevalenti, disposti in strati di alcuni decimetri di spessore. I limi sono alternati a sabbie sciolte grigio-brune a stratificazione incrociata e ghiaie sabbiose poligeniche. (*Pleistocene medio finale - Olocene*)

Gli estratti della Carta Geologica del Piano Strutturale sono riportati nell'Allegato 1 della presente relazione.

ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Dal punto di vista geomorfologico il sito in oggetto essendo ubicato in un'area pianeggiante della pianura alluvionale del fiume Tevere non presenta nessun elemento di instabilità gravitativa. Non si rilevano inoltre aspetti legati alle forme di erosione e di accumulo fluviale, non si evidenziando altresì anche gli elementi antropici quali opere di difesa idraulica.

Gli estratti della Carta Geomorfologica del Piano Strutturale sono riportati nell'Allegato 2 della presente relazione.

ASPETTI LITOTECNICI E IDROGEOLOGICI

Nella Carta Litotecnica del P.S. i vari litotipi presenti nelle aree di studio sono raggruppati in unità litotecniche, sulla base delle loro caratteristiche fisico-meccaniche e dei parametri geotecnici e geofisici, indipendentemente dalla loro posizione stratigrafica e dei relativi rapporti geometrici.

Di seguito viene riportata la descrizione dell'Unità Litotecnica presente nell'area oggetto di studio:

Litotipi con presenza di intercalazioni limoso-sabbioso-argillose, moderatamente addensati e/o consistenti (E)

Depositi lenticolari eterogenei (ghiaie eterometriche e sabbie) le cui caratteristiche tecniche sono fortemente legate alle condizioni al contorno. In genere si presentano in banchi o lenti e le ghiaie e sabbie; questi depositi presentano caratteristiche fisico-meccaniche dipendenti dalle condizioni locali, quali in particolare la granulometria e la percentuale di materiali fini (essenzialmente frazione argillosa). Le caratteristiche fisico-meccaniche di questi terreni sono generalmente buone, ma peggiorano considerevolmente al diminuire dello stato di addensamento o con l'aumento della frazione argillosa in presenza d'acqua (*depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati*).

Gli estratti della Carta Litologico-tecnica del Piano Strutturale sono riportati nell'Allegato 3 della presente relazione.

CARTA DELLE INDAGINI

La carta delle indagini raccoglie tutti i dati relativi ad indagini effettuate nel territorio comunale per lavori pubblici e privati al fine di ottenere un quadro conoscitivo completo delle caratteristiche fisico-meccaniche e dei parametri geotecnici e geofisici dei litotipi presenti nel territorio comunale

L'estratto relativo alla Carta delle indagini degli studi di Microzonazione Sismica di Livello 1 è presente nell'Allegato 4 della presente relazione.

ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI

Nella carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica vengono rappresentate le informazioni riguardanti i litotipi affioranti, distinti in primis tra terreni di copertura e substrato.

Di seguito viene riportata una tabella sintetica dove viene definita la classe geologico-tecnica presente nell'area in oggetto.

Formazione	Classe	Stato di addensamento	Ambiente deposizionale
Depositi alluvionali	ML – Limi inorganici , sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità	mediamente addensato	Pianura alluvionale

L'estratto della Carta Geologico-tecnica degli Studi di Microzonazione Sismica di Livello 1 è riportato nell'Allegato 5 della presente relazione.

MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

La “Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica” costituisce il documento fondamentale per la redazione della successiva carta della pericolosità sismica.

Le microzone della carta sono classificate in tre categorie:

- a) **zone stabili**, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura (substrato geologico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata – pendii con inclinazione inferiore a circa 15°);
- b) **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, con effetto dell’assetto litostratigrafico e morfologico locale;
- c) **zone suscettibili di instabilità**, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti nel territorio. I principali tipi di instabilità sono: instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci e cedimenti differenziali.

Di seguito viene riportata la descrizione stratigrafica relativa alla zona MOPS presente nell’area in oggetto rilevata dall’analisi della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica degli studi di Microzonazione Sismica di Livello 1 adottata nel Piano strutturale con l’aggiornamento del luglio 2013.

Zona 12: è formata da una copertura sedimentaria costituita da limi argillosi con passaggi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi consistente dello spessore compreso tra 50 e 100 metri poggiante su un substrato rigido granulare.

L’estratto della Carta delle Microzone in Prospettiva Sismica dello studio di Microzonazione Sismica di Livello 1 è riportato nell’Allegato 6 della presente relazione.

AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Dalla valutazione della Carta delle aree a pericolosità geologica sono state individuate tutte le criticità a carattere geologico presenti nell’area in oggetto.

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle classi di pericolosità geologica come definite nel D.P.G.R. 53/R elencate in ordine decrescente:

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

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

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

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

L'area in oggetto ricade in un'area a **Pericolosità Geologica media (G.2)** e l'estratto della Carta delle aree a Pericolosità Geologica del Piano Strutturale è riportato nell'Allegato 7 della presente relazione.

AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Dalla valutazione della Carta delle aree a pericolosità idraulica sono state individuate tutte le criticità a carattere idraulico presenti nell'area in oggetto.

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle classi di pericolosità come definite nel D.P.G.R. 53/R elencate in ordine decrescente:

- Pericolosità idraulica molto elevata (I.4): aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni. Fuori dalle UTOE 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 idrogeologici e idraulici, rientreranno 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 siano notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.
- Pericolosità idraulica elevata (I.3): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni. Fuori dalle UTOE 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 idrogeologici e idraulici, rientreranno in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:
 - a) vi siano notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.
- Pericolosità idraulica media (I.2): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni. Fuori dalle UTOE 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 idrogeologici e idraulici, rientreranno in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:
 - a) non vi siano notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza al ciglio di sponda.
- Pericolosità idraulica bassa (I.1): aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrano le seguenti condizioni:
 - a) non vi siano notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

L'area in oggetto ricade in un'area a **Pericolosità Idraulica bassa (I.1)** e l'estratto L'estratto della Carta delle aree a Pericolosità Idraulica del Piano Strutturale è riportato nell'Allegato 8 della presente relazione.

AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA

Dalla valutazione della Carta delle aree a pericolosità sismica sono state individuate tutte le criticità a carattere sismico presenti nell'area in oggetto.

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle classi di pericolosità sismica come definite nel D.P.G.R. 53/R elencate in ordine decrescente:

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

- Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una accentuazione 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 deformazioni in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

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

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

L'area in oggetto ricade in un'area a **Pericolosità Sismica media (S.2)** e l'estratto della Carta delle aree a Pericolosità Sismica del Piano Strutturale è riportato nell'Allegato 9 della presente relazione. A seguito della consultazione dei successivi approfondimenti effettuati per lo studio di Microzonazione Sismica di Livello 2,

consultabile dal sito della Regione Toscana, in tale area possono verificarsi fenomeni di amplificazione sismica, dovuti all'eterogeneità del sottosuolo costituito da depositi alluvionali, i cui strati possono presentare bruschi passaggi di velocità delle onde sismiche. Tale comportamento eterogeneo è evidenziato nelle indagini effettuate nelle vicinanze, allegate alla Microzonazione di Livello 2, la cui ubicazione è indicata nell'estratto della Carta delle indagini riportata di seguito.

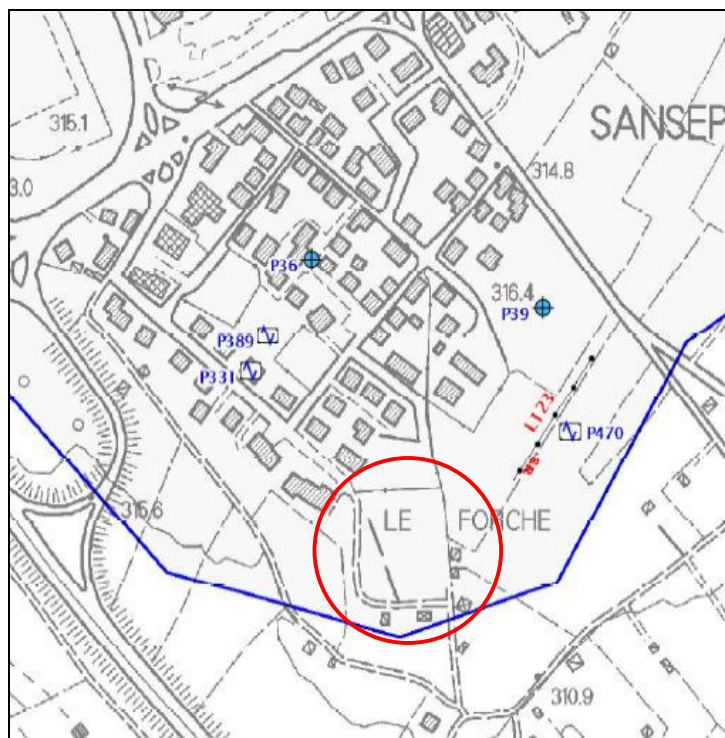


Figura 1: Estratto Carta delle Indagini Microzonazione Sismica di Livello 2

I risultati dell'indagine sismica a rifrazione denominata L123 sono riportati in Allegato 13. In funzione di tali nuove indagini si assegna per l'area in oggetto **Pericolosità Sismica elevata (S.3)**, in Allegato 10 è riportata la Carta delle aree a pericolosità sismica modificata solo per l'area in oggetto.

3. VALUTAZIONE DI FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO OGGETTO DI VARIANTE

La possibilità di trasformare il territorio è strettamente legata agli aspetti di pericolosità e criticità individuati e messi in evidenza attraverso l'analisi delle Carte del quadro conoscitivo del Piano Strutturale vigente ed è inoltre connessa a possibili conseguenze che l'attuazione degli interventi possono generare nel territorio.

Nella valutazione della fattibilità, per la possibile realizzazione dell'intervento, devono essere presi in considerazione tre aspetti:

1. Fattibilità relativa agli aspetti geologici;
2. Fattibilità relativa agli aspetti idraulici;
3. Fattibilità relativa agli aspetti sismici.

Queste tre tipologie, valutate dall'analisi delle rispettive carte di pericolosità (geologica, idraulica, sismica) in funzione della tipologia d'intervento prevista, determinano i criteri generali che devono essere rispettati per la realizzazione dell'intervento progettato.

Nell'area oggetto di previsione urbanistica sono state effettuate le valutazioni di fattibilità e ognuna di essa è stata rappresentata graficamente nella Carta di Fattibilità (Allegato 11) e in un'apposita scheda di fattibilità (Allegato 12) dove vengono riassunte le informazioni di base provenienti dalle carte di pericolosità del Piano Strutturale che individuano le problematiche di natura geologica, idraulica e sismica, e per ognuna di essa viene definita la classe di fattibilità e le relative prescrizioni per l'attuazione dell'intervento, al fine della mitigazione del rischio rilevato.

CRITERI GENERALI DI FATTIBILITA'

Sono di seguito riportate le condizioni generali di fattibilità secondo i vari aspetti analizzati (geologico, idraulico, sismico) ai sensi del D.P.G.R. 53/R in relazione alle varie classi di pericolosità riscontrate. In tali aree gli interventi di trasformazione urbanistica e/o edilizia saranno subordinati al rispetto delle seguenti criteri a carattere prescrittivo.

Aree a pericolosità geologica molto elevata (G.4)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata la realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture; gli interventi non diversamente localizzabili devono essere subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti mediante studi di carattere geologico, idrogeologico, geotecnico, non devono pregiudicare le condizioni di stabilità di aree adiacenti, non limitare la possibilità di realizzare interventi di stabilizzazione definitiva dei fenomeni di dissesto gravitativo e consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- gli interventi di sistemazione e messa in sicurezza dovranno essere controllati per un idoneo periodo di tempo attraverso sistemi di monitoraggio definiti in funzione della tipologia del fenomeno;
- dovranno essere certificati gli esiti dell'avvenuta messa in sicurezza, il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del monitoraggio e la delimitazione delle aree stabilizzate;
- potranno essere previsti interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area; in questi casi al fine dell'ottenimento del titolo abilitativo dell'attività edilizia dovranno essere rispettati i seguenti criteri: previsione, dove è necessario, di interventi finalizzati alla tutela della 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 eventuali sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno.

Aree a pericolosità geologica elevata (G.3)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica elevata la realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- la realizzazione di interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito di idonei studi di carattere geologico, idrogeologico e geotecnico, finalizzati alla verifica delle condizioni di stabilità e alla preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti mediante appositi studi, non dovranno comunque pregiudicare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti, limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni e devono consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;

- gli interventi di sistemazione e messa in sicurezza dovranno essere accompagnati da opportuni monitoraggi in relazione alla tipologia del dissesto;
- dovranno essere certificati gli esiti dell'avvenuta messa in sicurezza, il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del monitoraggio e la delimitazione delle aree stabilizzate;
- potranno essere previsti interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area; della sussistenza di tali condizioni dovrà essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia.

Aree a pericolosità geologica media (G.2)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio, al fine di non modificare negativamente le condizioni e i processi geomorfologici presenti nell'area.

Aree a pericolosità geologica bassa (G.1)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

Criteria in relazione ad aspetti idraulici

Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I.4)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata la realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture per i quali sia dimostrabile il rispetto delle condizioni di sicurezza o sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
- per gli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o addizione volumetrica che siano previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di auto sicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc...), nel rispetto delle seguenti condizioni, della cui sussistenza deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia:
 - dimostrazione dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per persone o beni;
 - dimostrazione che gli interventi non determinano un aumento della pericolosità in altre aree;

- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
- fino alla certificazione di avvenuta messa in sicurezza, conseguente la realizzazione e il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata anche dalla delimitazione delle aree in sicurezza, non può essere rilasciata la dichiarazione di abitabilità e di agibilità;
- è consentita la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo non superiore a 200 m, assicurandone la trasparenza idraulica e il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- all'esterno delle aree edificate sono consentiti gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 mq per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni, conseguita con autosicurezza;
- sono vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- sono consentiti i parcheggi a raso, ivi compresi quelli collocati nelle aree di pertinenza degli edifici privati, purché sia assicurata la contestuale messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 30 anni, assicurando che non si determini aumento della pericolosità in altre aree, fatta eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a 500 mq e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempi di ritorno di 200 anni;
- possono essere previsti ulteriori interventi, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, dove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.

Aree a pericolosità idraulica elevata (I.3)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata la realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o addizione volumetrica che siano previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche attraverso sistemi di auto sicurezza porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc...), nel rispetto delle seguenti condizioni, della cui sussistenza deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia:
 - dimostrazione dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per persone o beni;
 - dimostrazione che gli interventi non determinano un aumento della pericolosità in altre aree;

- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
- fino alla certificazione di avvenuta messa in sicurezza, conseguente la realizzazione e il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata anche dalla delimitazione delle aree in sicurezza, non può essere rilasciata la dichiarazione di abitabilità e di agibilità;
- è consentita la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo non superiore a 200 m, assicurandone la trasparenza idraulica e il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- all'esterno delle aree edificate sono consentiti gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 mq per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni, conseguita con autosicurezza;
- sono vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- possono essere previsti ulteriori interventi, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, dove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità;
- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a 500 mq e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, per i quali non sia dimostrabile il rispetto delle condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi a raso per i quali non siano necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;
- all'interno del perimetro dei centri abitati non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (sedi viarie, fognature e sotto servizi) purché sia assicurata la trasparenza idraulica e il non aumento del rischio in aree contermini;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrogeologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Ai fini dell'incremento del livello di rischio, laddove non siano attuabili interventi strutturali di messa in sicurezza, possono non essere considerati gli interventi urbanistico edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 200 mc in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino a 1 kmq, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 500 mc in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 1000 mc in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;
- in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente, comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma dovranno essere realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause

dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;

- per gli ampliamenti di superficie coperta per volumi tecnici di estensione inferiore a 50 mq per edificio non sono necessari interventi di messa in sicurezza.

Aree a pericolosità idraulica media e bassa (I.2 – I.1)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media e bassa per la realizzazione degli interventi non vengono dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

Criteria in relazione ad aspetti sismici

Aree a pericolosità sismica molto elevata (S.4)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata la realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- in caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre al rispetto delle prescrizioni di fattibilità geologica, dovranno essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per le 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 e di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. È inoltre 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 comunque da rapportare al tipo di verifica (pseudostatica o dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso.

Aree a pericolosità sismica elevata (S.3)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica elevata la realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente, oltre a rispettare le prescrizioni relative alla fattibilità geologica, dovranno essere 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 e di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. È inoltre opportune 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 comunque da rapportare al tipo di verifica (pseudostatica o dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;

- in caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, dovranno essere realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
- per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, dovranno essere realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- 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, dovrà essere 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;
- nelle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche (profili sismici a rifrazione e/o riflessione, prove sismiche in foro, profili Masw...) e geotecniche (sondaggi preferibilmente a carotaggio continuo) 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 valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico.

Aree a pericolosità sismica media e bassa (S.2 – S.1)

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media e bassa per la realizzazione degli interventi non vengono dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere sismico.

DETERMINAZIONE DELLA FATTIBILITA'

Gli interventi previsti dalla Variante in oggetto e le relative fattibilità sono riportate cartograficamente nell'Allegato 11. Inoltre è stata predisposta la scheda di fattibilità, che riassume le caratteristiche geologiche, idrauliche e sismiche dell'area e le relative prescrizioni per l'attuazione dell'intervento, al fine della mitigazione del rischio rilevato, riportata in Allegato 12 alla presente relazione.

CATEGORIE DI FATTIBILITA'

Le condizioni di fattibilità (geologica, idraulica e sismica) delle trasformazioni proposte dalla presente variante, sono state valutate nel rispetto di quanto dettato dal regolamento regionale 53/R del 2011, attraverso le seguenti 4 categorie di fattibilità:

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

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

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

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

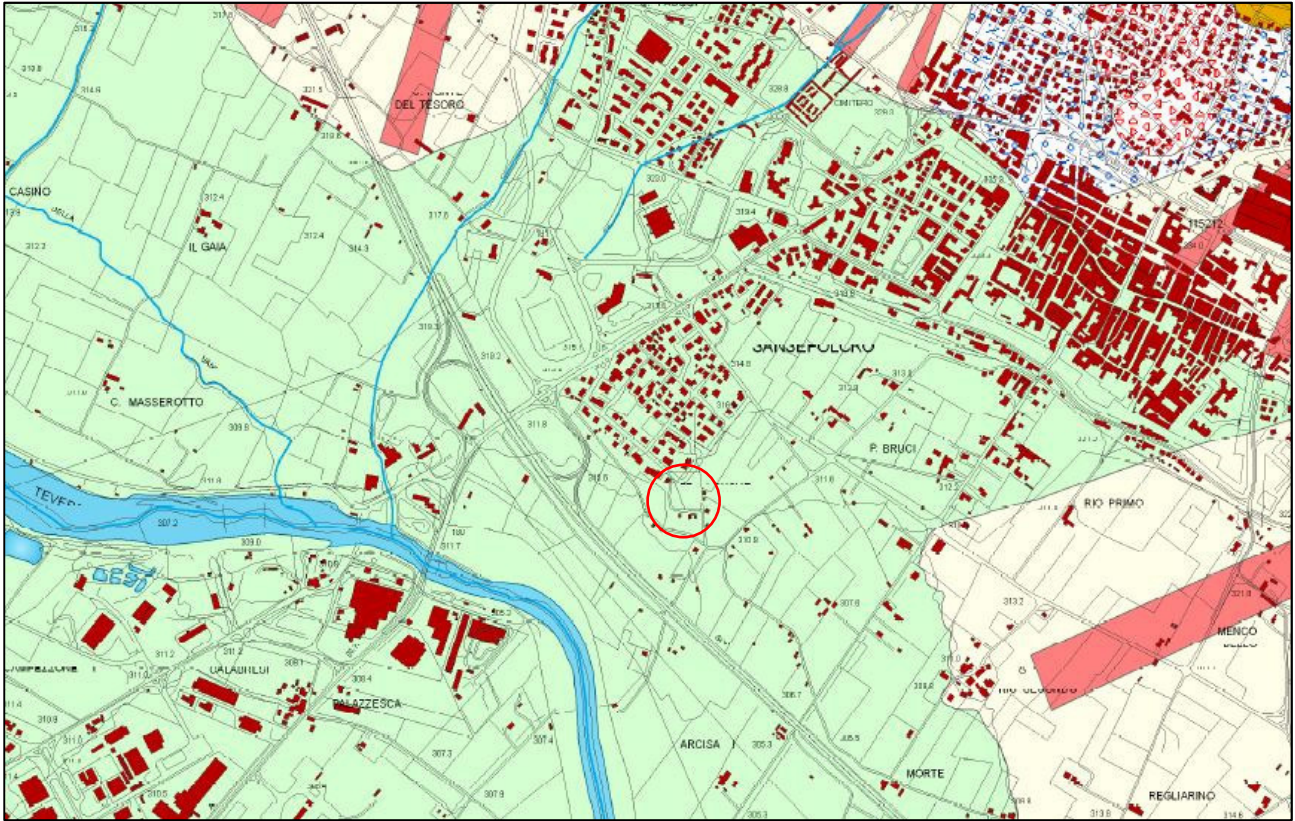
Sansepolcro 22/10/2019

Il Geologo

Dott. Geol. Stefano Farinelli



Allegato 1: Estratto della Carta geologica scala 1:15.000 (Piano strutturale vigente)



Legenda

— Area oggetto di studio

Depositi quaternari



Depositi di frana



Detrito di versante



Depositi eluvio-colluviali



Depositi alluvionali



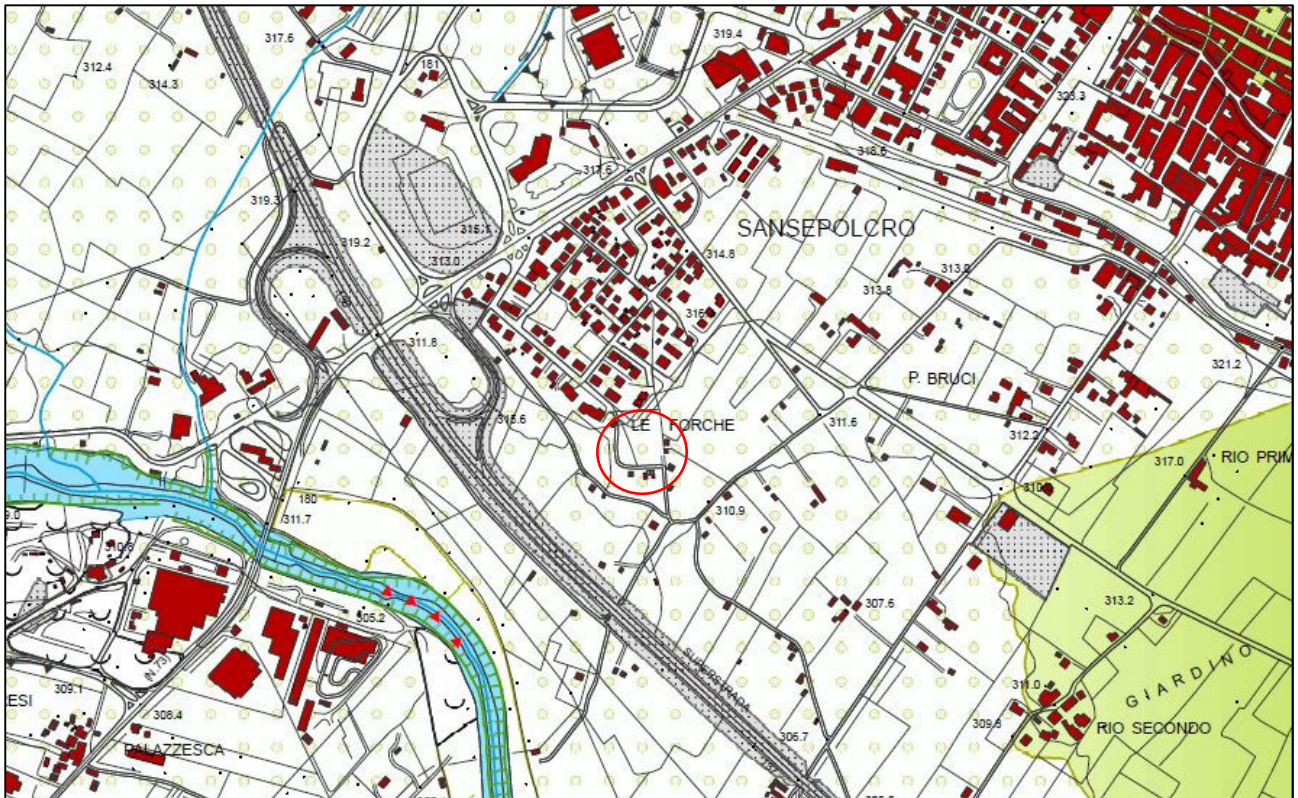
Depositi alluvionali terrazzati



Conoide di deiezione

Allegato 2: Estratto della Carta geomorfologica scala 1:10.000

(Piano Strutturale vigente)



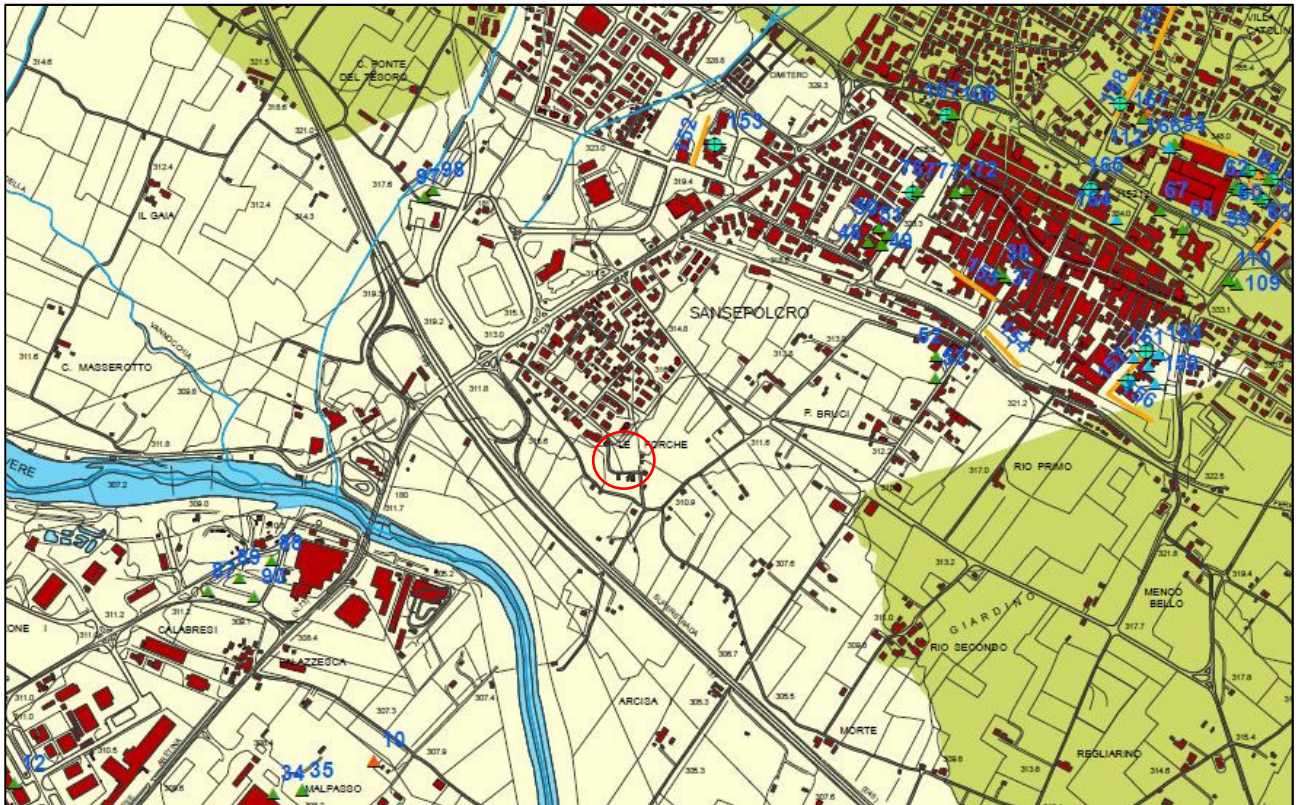
Legenda

— Area oggetto di studio

Superficie alluvionale

Allegato 3: Estratto della Carta litologico-tecnica scala 1:5.000

(Piano Strutturale vigente)



Legenda

— Area oggetto di studio

COPERTURA

Materiali a comportamento eterogeneo

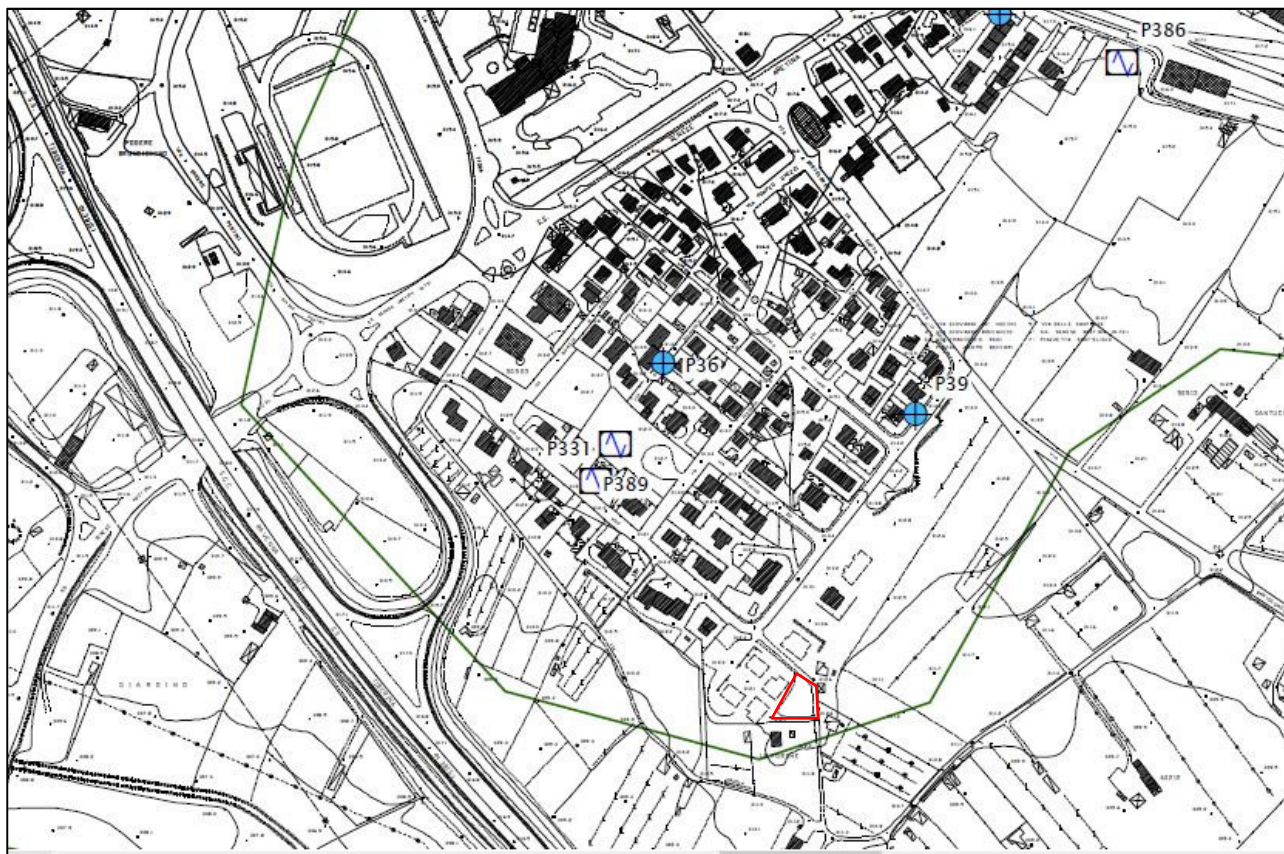
Litotipi con presenza di intercalazioni limoso - sabbioso - argillose, moderatamente addensati e/o consistenti

Materiali a comportamento coesivo

Litotipi con prevalenza di limi - argillosi, mediamente consistenti

Allegato 4: Estratto Carta delle indagini scala 1:5.000

(Microzonazione sismica Livello 1)



Legenda

— Area oggetto di studio

⊕ Pozzo per acqua

□ Stazione microtremore a stazione singola

Allegato 5: Estratto Carta Geologico Tecnica scala 1:5.000






(Microzonazione sismica Livello 1)



Legenda

— Area oggetto di studio

Terreni di copertura

-  Terreni contenenti resti di attività antropica
-  Chiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
-  Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose
-  Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
-  Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità

Allegato 6: Estratto Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica scala 1:5.000 (Microzonazione sismica Livello 1)



Legenda

— Area oggetto di studio

Zona 12



Limi argillosi con livelli sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi da submetrici a metrici (50-100 m) (consistente)

Allegato 7: Estratto della Carta delle aree a pericolosità geologica scala 1:10.000 (Piano strutturale vigente)




Legenda


— Area oggetto di studio

AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA


G.4 - Pericolosità geologica molto elevata

 Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi


G.3 - Pericolosità geologica elevata

 Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi 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%

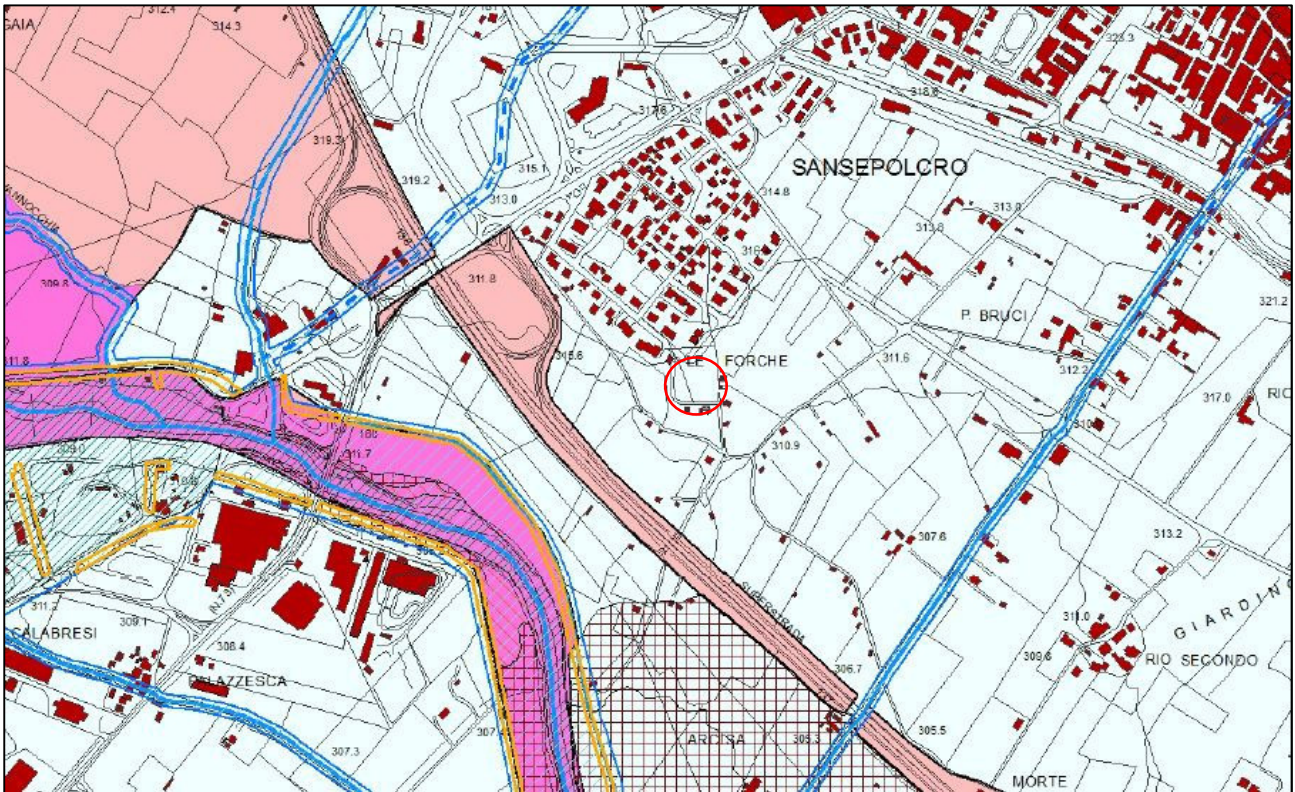
G.2 - Pericolosità geologica media

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

G.1 - Pericolosità geologica bassa

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

Allegato 8: Estratto della Carta delle aree a pericolosità idraulica scala 1:10.000 (Piano strutturale vigente)



Legenda

— Area oggetto di studio

Legenda

Pericolosità idraulica ai sensi del DPGR n. 53/R

I.4 - PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA

Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono 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 - PERICOLOSITA' IDRAULICA ELEVATA

Aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle 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

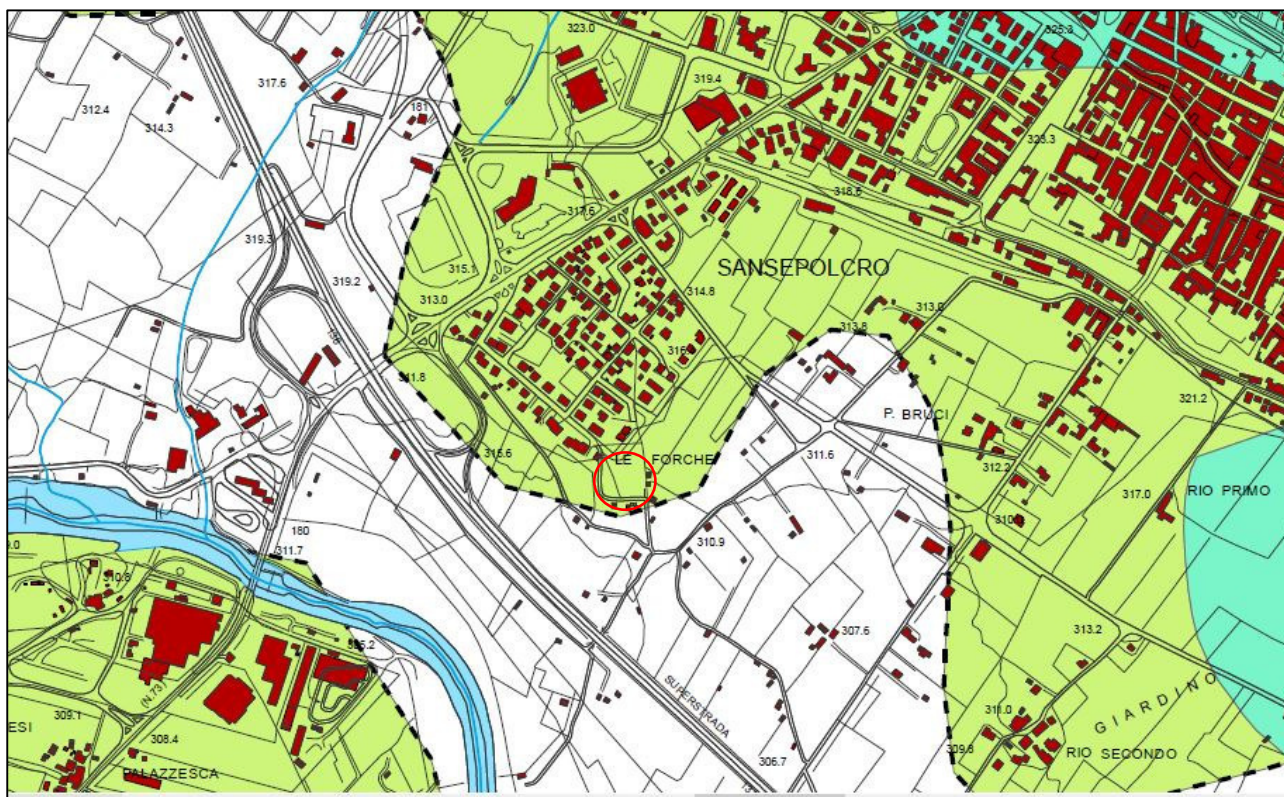
I.2 - PERICOLOSITA' IDRAULICA MEDIA

Aree di fondovalle per le quali ricorrono 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

I.1 - PERICOLOSITA' IDRAULICA BASSA

Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
 b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda

Allegato 9: Estratto della Carta delle aree a pericolosità sismica scala 1:10.000 (Piano strutturale vigente)



Legenda

— Area oggetto di studio

Legenda

Pericolosità Sismica Locale ai sensi del DPGR n.53/R

S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

— zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici (corpi di frana attivi)

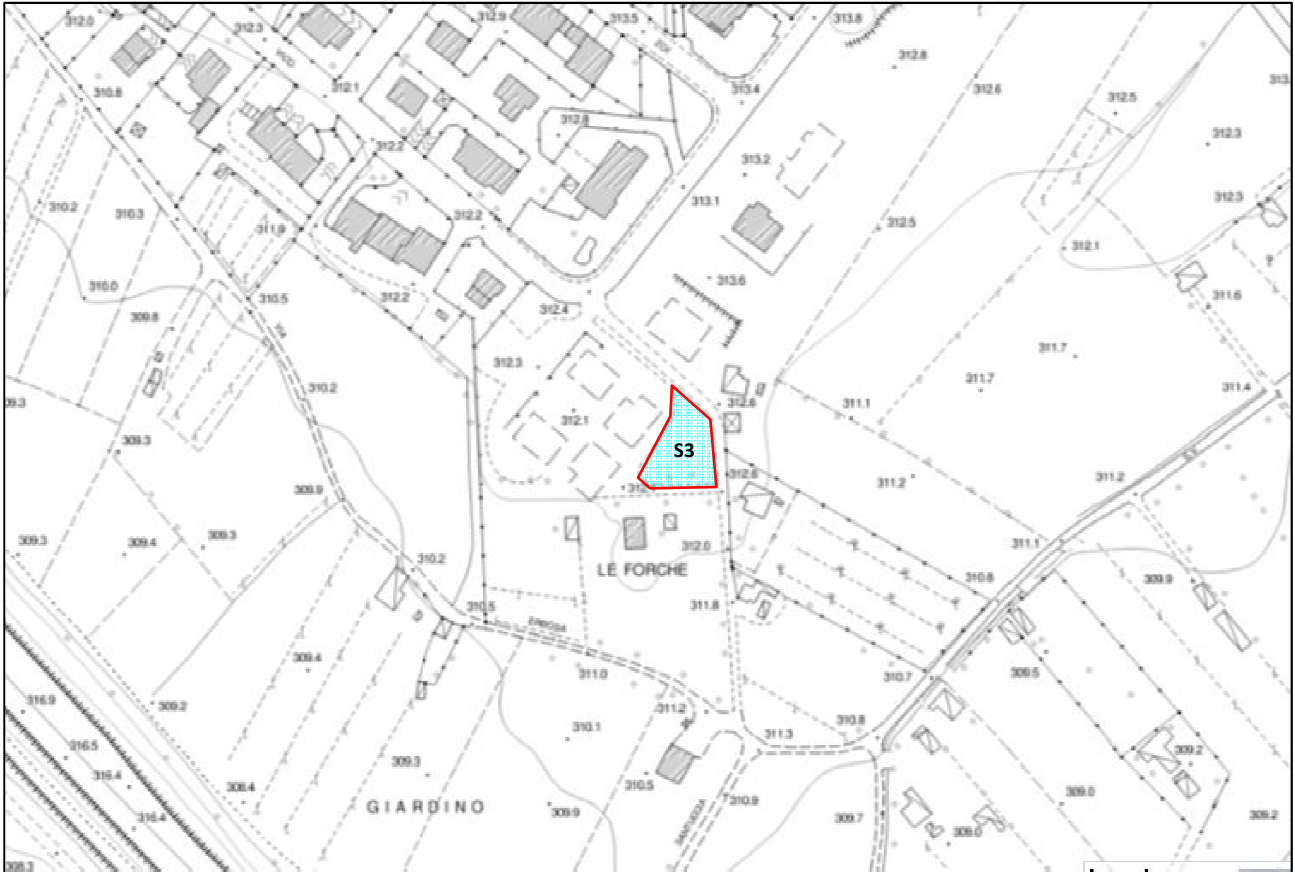
S.3 - Pericolosità sismica locale elevata

— 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 (corpi di frana quiescenti); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

S.2 - Pericolosità sismica locale media

— zone stabili suscettibili di amplificazioni locali non rientranti tra i criteri previsti per la Classe "Pericolosità sismica locale elevata (S.3)

Allegato 10: Carta delle aree a pericolosità sismica modificata scala 1:2.000



Legenda

Pericolosità Sismica Locale ai sensi del DPGR n.53/R

S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata



zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici (corpi di frana attivi)

S.3 - Pericolosità sismica locale elevata



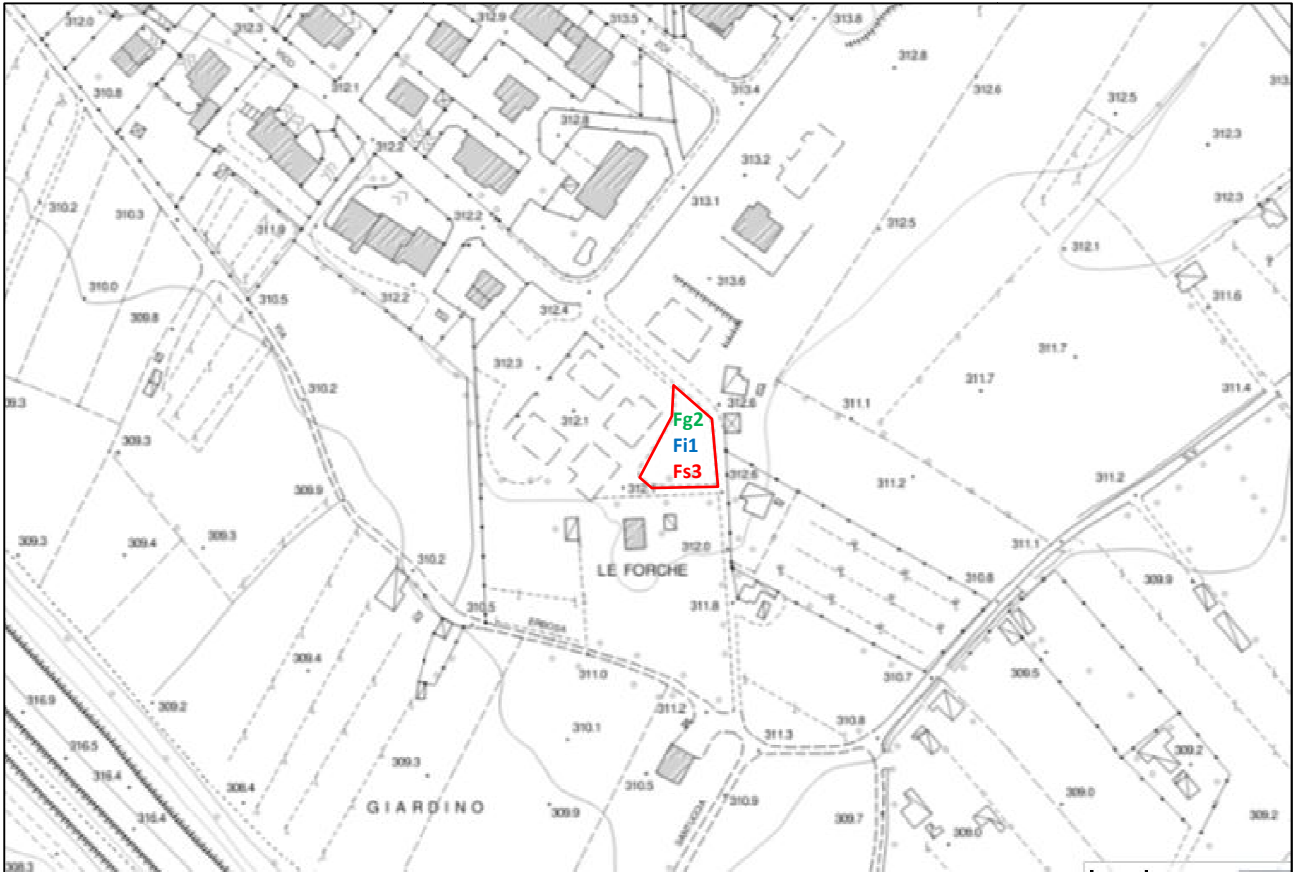
zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici (corpi di frana quiescenti); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

S.2 - Pericolosità sismica locale media



zone stabili suscettibili di amplificazioni locali non rientranti tra i criteri previsti per la Classe "Pericolosità sismica locale elevata (S.3)

Allegato 11: Carta della fattibilità scala 1:2.000



Fg2 = Fattibilità geologica con i normali vincoli

Fi1 = Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni

Fs3 = Fattibilità sismica condizionata

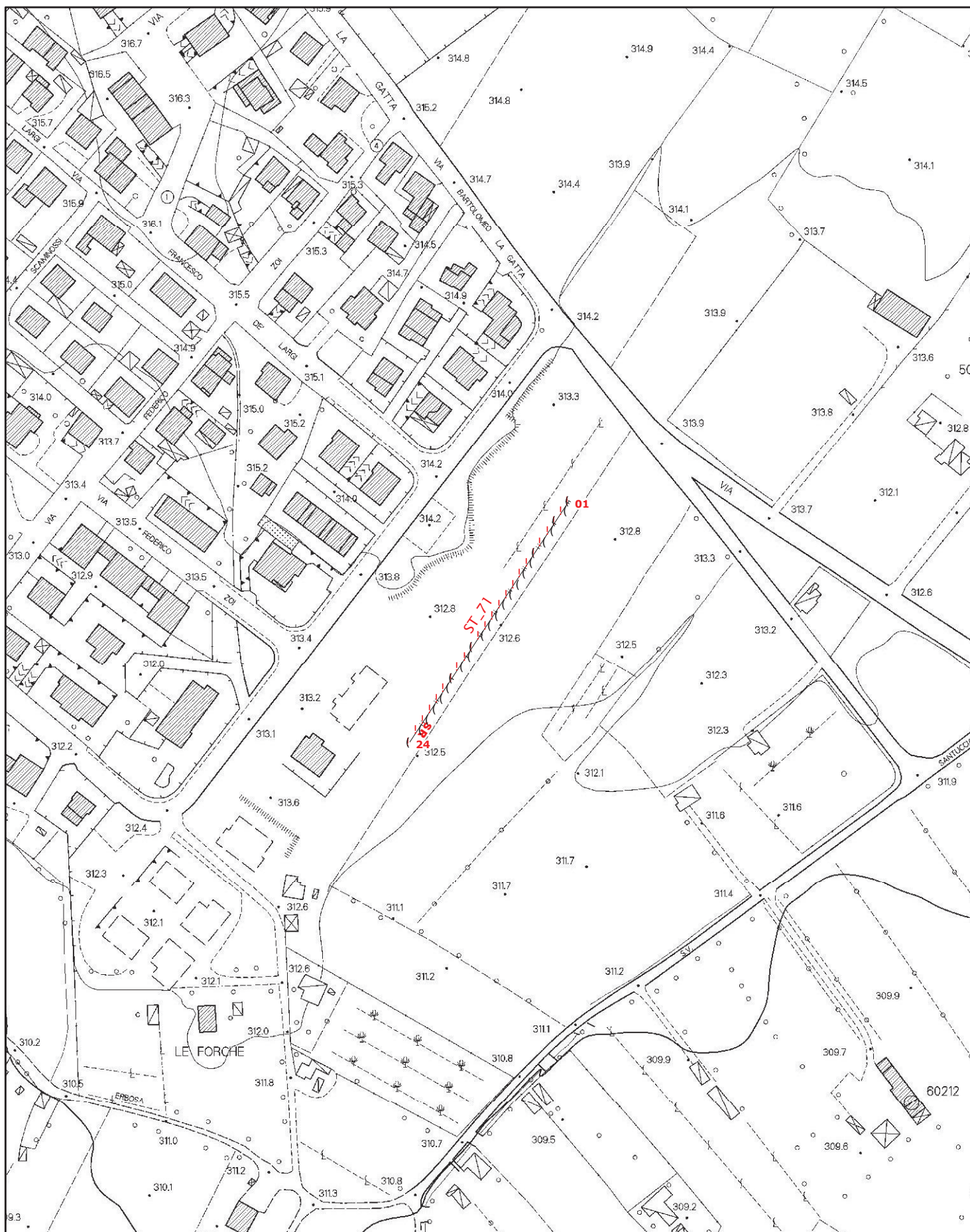
Allegato 12: Scheda di fattibilità

Localizzazione dell'intervento	Sansepolcro – Località Le Forche
Descrizione dell'intervento	Area residenziale
Geologia	Depositi Alluvionali: Depositi di piana alluvionale: ciottolami in matrice limoso-sabbiosa, ghiaie, sabbie e limi talora variamente pedogenizzati.
Geomorfologia	Non è stato individuato nessun elemento geomorfologico.
Pericolosità geologica	Pericolosità geologica media (G2) area con bassa propensione al dissesto dovuta alle caratteristiche giacitureali delle litologie presenti e all'acclività del pendio.
Pericolosità idraulica	Pericolosità idraulica bassa (I1) aree in cui non vi sono notizie storiche di inondazioni o situazioni favorevoli di alto morfologico.
Pericolosità sismica	Pericolosità sismica elevata (S3) zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici, 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.
Definizione delle classi di fattibilità	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fattibilità geologica: F2g (Fattibilità con i normali vincoli) ✓ Fattibilità idraulica: F1i (Fattibilità senza particolari limitazioni) ✓ Fattibilità sismica: F3s (Fattibilità condizionata) 	
Prescrizioni	
<p>Dal punto di vista idraulico l'area presenta caratteristiche che non richiedono particolari verifiche. Per la realizzazione dell'intervento dovranno essere effettuate opportune indagini, in ottemperanza alla normativa regionale vigente (D.P.G.R. 36/R), al fine di determinare le caratteristiche dei litotipi in oggetto. In particolare dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche e geotecniche al fine di definire gli spessori, le geometrie e le velocità sismiche dei litotipi sepolti.</p>	

**Allegato 13: Risultati indagine sismica a rifrazione Microzonazione
Sismica Livello 2**

**COMUNE DI SANSEPOLCRO
MICROZONAZIONE SISMICA LIVELLO 2**

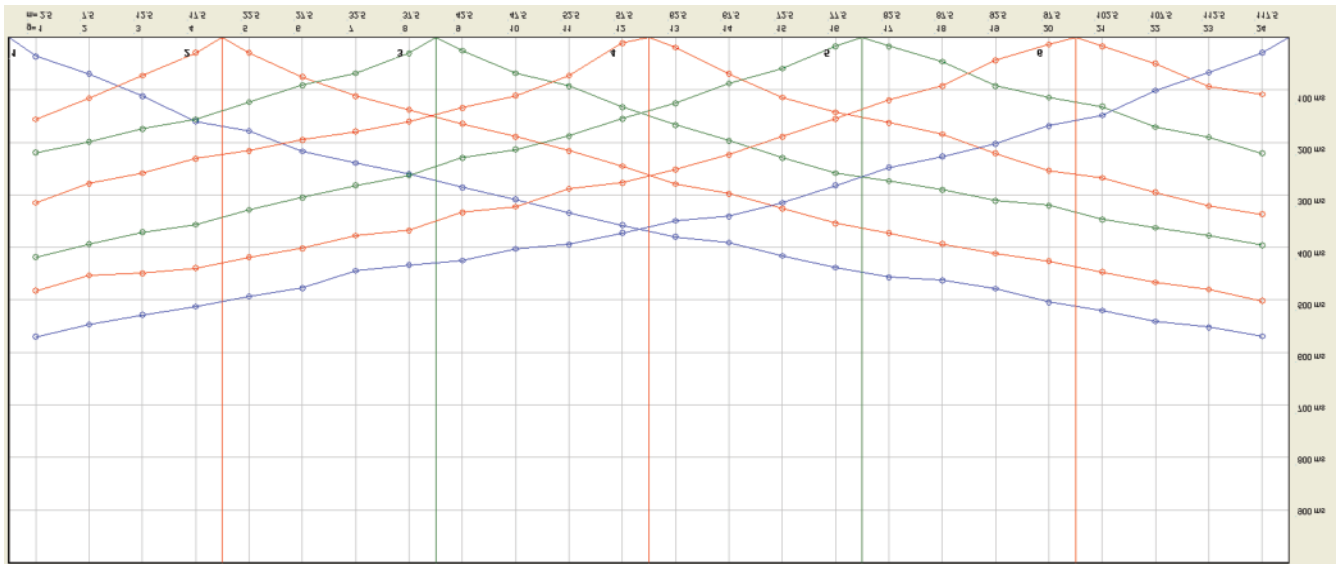
STESA L123 ST71



SCALA 1:2000

Acquisizione dei sismogrammi di campagna, dromocrone e tabelle

STENDIMENTO L123 ST71 - Onde Sh

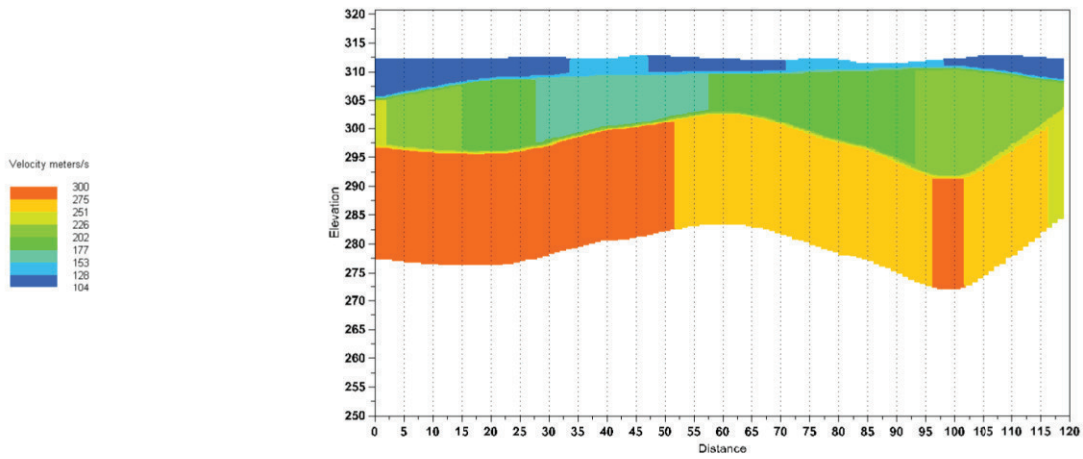


Comune di Sansepolcro - Indagini di Microzonazione sismica di livello II

G.R.M.

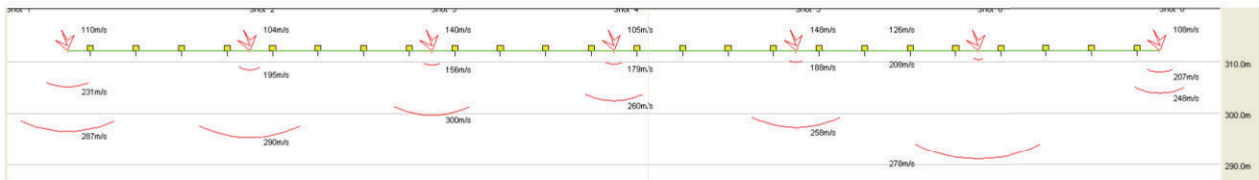
ST 71 G.R.M.

E:\32132pla.WS5

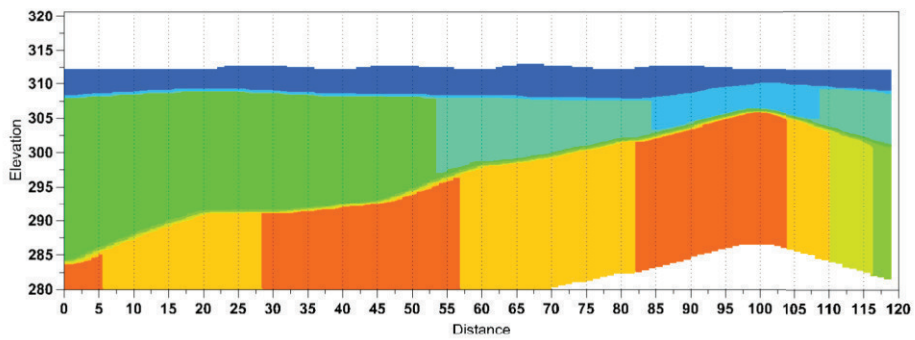


Shot point depth computation

ONDE SH

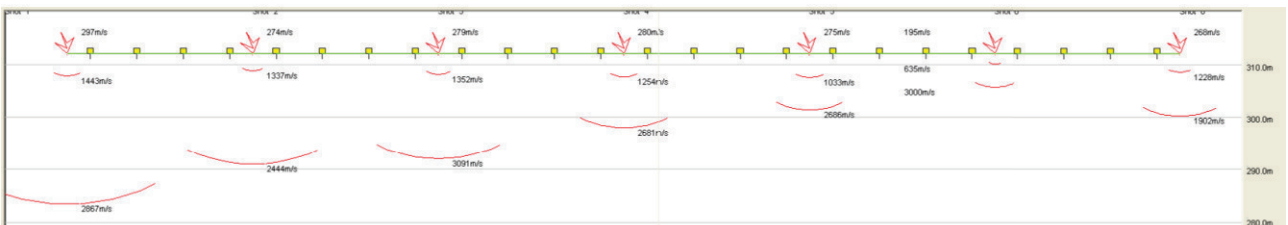


E:\32132sspla.WS5

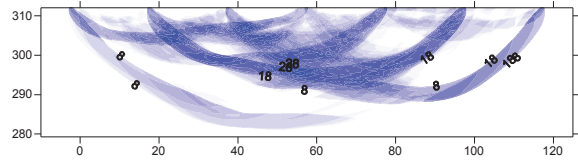
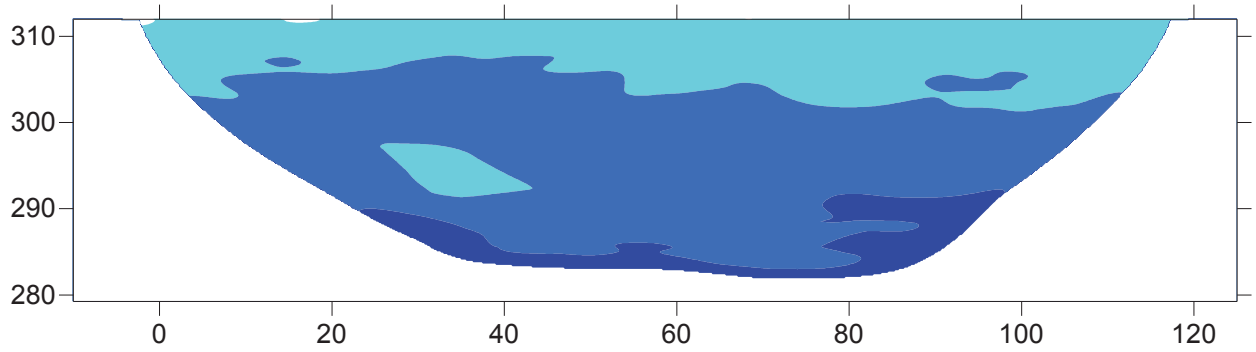


Shot point depth computation

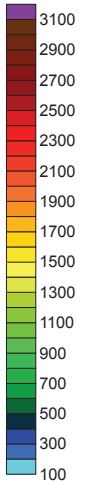
ONDE P



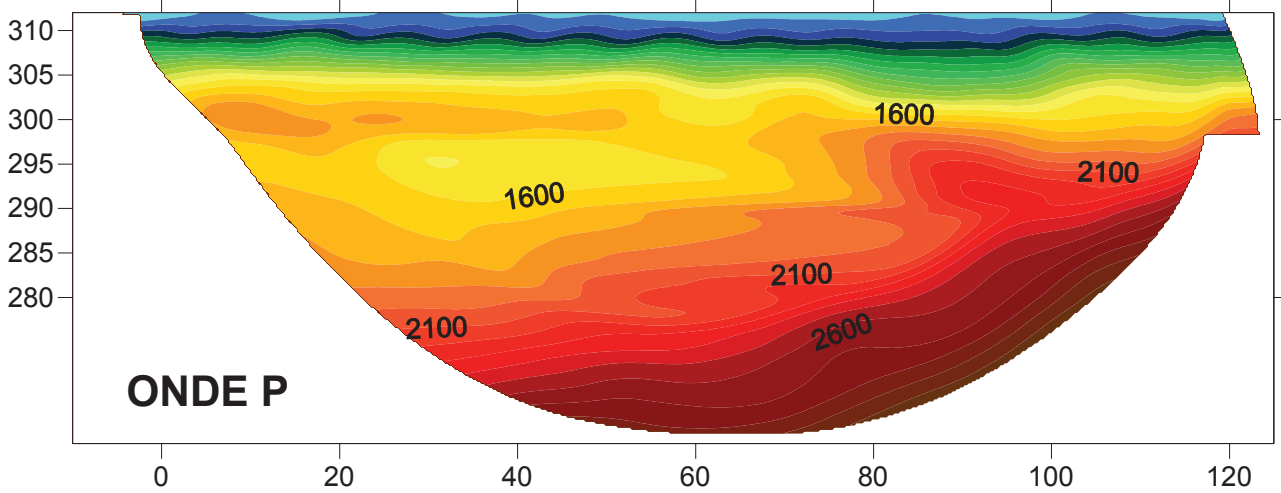
Sezioni tomografiche



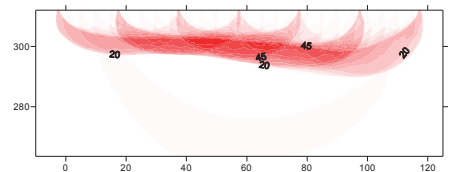
ONDE SH



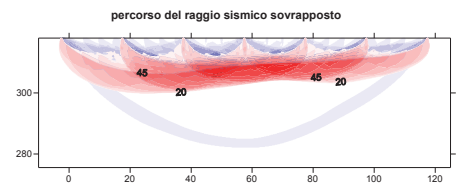
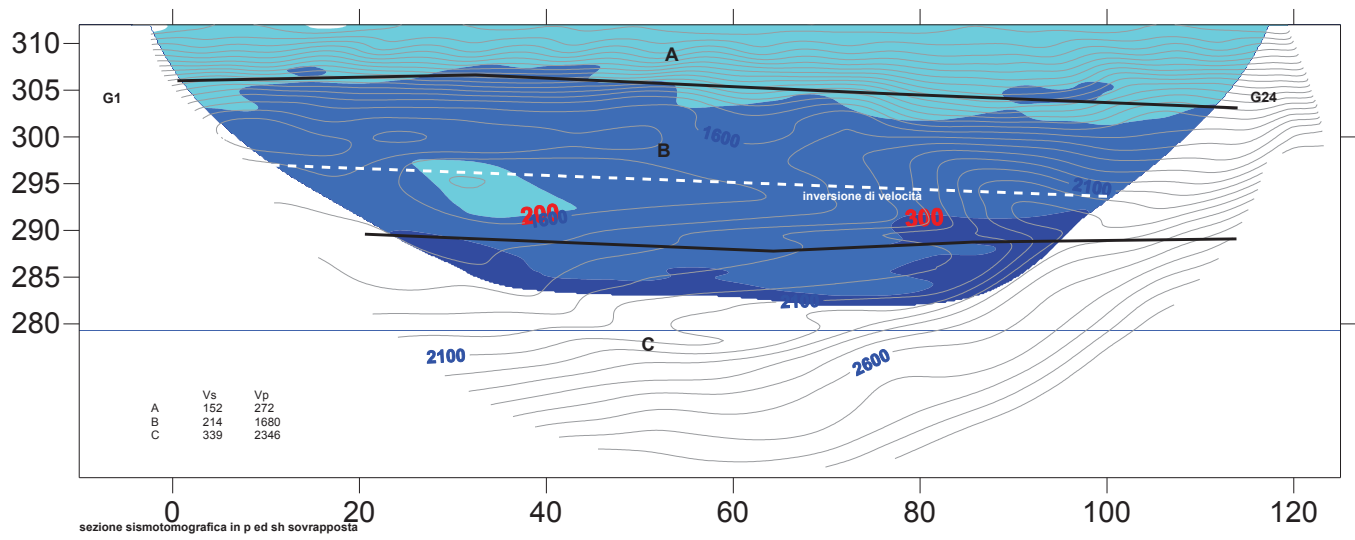
SEZIONE TOMOGRAFICAL123 -71



ONDE P



Sezione sismostratigrafica



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA L123 ST71

Comune di Sansepolcro - Indagini di Microzonazione sismica di livello II