

**VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE ED AL REGOLAMENTO URBANISTICO
COMUNALE RELATIVA ALLE ATTIVITA' PRODUTTIVE RIGUARDANTE
SINGOLE AREE LOCALIZZATE NEL TERRITORIO COMUNALE**

COMUNE DI EMPOLI

Relazione geologica

Geol. Francesca Franchi	CONTENUTI: - <u>RELAZIONE GEOLOGICA</u>
	COMMITTENTE: <u>Comune di Empoli</u>
	<input checked="" type="checkbox"/> PRIMA STESURA del Gennaio 2018
	<input type="checkbox"/> REVISIONE n. <input type="checkbox"/> del
Geol. Paola Violanti	<input type="checkbox"/> REVISIONE n. <input type="checkbox"/> del
	GEOPROGETTI <i>studio associato</i> Via Venezia, 77 56038 PONTEDERA (PI) tel./fax: 0587 54001 email: geoprogetti.franchi@iol.it
in collaborazione con: Geol. Alberto Frullini	Geol. Paola Violanti via OsteriaBianca, 43 50033 Empoli tel./fax: 0571 931212 email: paolaviolanti@timenet.it

VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE ED AL REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE RELATIVA ALLE ATTIVITA' PRODUTTIVE RIGUARDANTE SINGOLE AREE LOCALIZZATE NEL TERRITORIO COMUNALE

COMUNE DI EMPOLI

Relazione geologica

La presente indagine è riferita al procedimento di Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico avviato dal Comune di Empoli relativo a 13 zone distribuite sul territorio comunale, nelle quali sono proposte variazioni nelle loro destinazioni urbanistiche.

Gli studi, condotti secondo quanto definito dalla D.P.G.R. 25/10/2011, n.53/R (2013) sono basati sul quadro delle conoscenze ad oggi disponibili, costituite dalle indagini geologiche di supporto a:

- Piano Strutturale comunale;
- Regolamento Urbanistico comunale;
- Variante al Piano Strutturale (2013);
- Secondo Regolamento Urbanistico (2013)

oltre a quanto contenuto nelle cartografie del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Bacino del Fiume Arno.

1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- L. R. 3 gennaio 2005, n.1: "Norme per il Governo del Territorio";
- D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n.53/R: "Regolamento di attuazione dell'Art. 62 L.R. n.1/2005";
- D.G.R.T. 8 ottobre 2012, n.878: "Aggiornamento classificazione sismica del territorio regionale".
- D.P.C.M. 6 maggio 2005: "Approvazione piano Bacino fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico".
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni Distretto Appennino Settentrionale (PGRA)

2 - CLASSI DI PERICOLOSITA' DELLE AREE DI VARIANTE

2.1 - Pericolosità Geologica

Sulla base degli elementi geomorfologici individuati sul territorio, in funzione della loro attività, è stata definita la Pericolosità Geologica, nel rispetto di quanto indicato nel D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/r, individuando 4 Classi di Pericolosità:

Sono state inserite nella **Pericolosità Geologica molto elevata G.4** le frane attive e le relative aree d'influenza.

Nella **Pericolosità Geologica elevata G.3** sono state inserite le: *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.*

Nella **Pericolosità Geologica media G.2** sono state inserite le aree in cui sono presenti fenomeni inattivi stabilizzati (naturalmente od artificialmente) e le aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

La **Pericolosità Geologica bassa G.1** è stata associata alle aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litotecniche e giacaturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

2.2 - Pericolosità Idraulica

Gli approfondimenti in relazione agli aspetti idraulici sono stati condotti dallo Studio H.S. Ingegneria s.r.l.

Per le aree interessate dallo studio sono state individuate le Classi di Pericolosità:

Pericolosità idraulica molto elevata (I.4) le aree suscettibili da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni.

Pericolosità idraulica elevata (I.3): le aree fragili per eventi di esondazione compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni.

Pericolosità idraulica media (I.2): le aree della pianura alluvionale esterne alle zone giudicate fragili per episodi di esondazione con $Tr \leq 200$ anni.

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

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

2.3 - Pericolosità Sismica

La D.P.G.R. 53/R individua quattro classi di pericolosità sismica, ottenute quali sintesi delle problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche individuate nello studio di Microzonazione Sismica redatto a supporto della Variante al piano Strutturale 2013. Sulla base di tali indicazioni sono state individuate quattro classi di pericolosità sismica e precisamente:

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): *dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche*

fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

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

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

3 – FATTIBILITA' DELLE TRASFORMAZIONI

3.1 Classi di Fattibilità

La Fattibilità degli interventi previsti all'interno delle zone urbanistiche è stata definita sulla base di quanto previsto dalla D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R, che prevede la sua rappresentazione in 4 classi distinte per i diversi aspetti definiti dalla pericolosità geologica, dalla pericolosità idraulica e dalla pericolosità sismica.

a. Classe F.1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

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.

Per gli interventi edilizi che ricadono in questa classe, la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici, di stabilità e la valutazione dei cedimenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con un'apposita relazione.

Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

b. Classe F.2 - Fattibilità con normali vincoli

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.

Il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica e/o idrologico-idraulica mirata a verificare a livello locale quanto indicato negli studi condotti a supporto dello strumento urbanistico vigente

Gli interventi previsti dallo strumento urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

c. Classe F.3 - Fattibilità condizionata

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.

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geologica, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

1. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geologica, 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.

2. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica, sono da rispettare i seguenti criteri:
 - a) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
 - b) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:

- sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
 - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- c) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- d) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- e) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
- f) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
- g) devono essere comunque 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;
- h) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere precedenti di cui al presente paragrafo, 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, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.
- i) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi dell'articolo 55 della l.r. 1/2005) non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sotto servizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- l) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, per i quali non sia dimostrabile il rispetto di 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 sono necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;
- m) 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. 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 metri cubi in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 chilometro quadrato, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 500 metri cubi 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 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;

- n) 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 sono 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;
 - o) 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.
3. Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità sismica in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, 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 locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini geofisica (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.

d. Classe F.4 - Fattibilità limitata

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.

1. Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geologica, 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.

2. Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
 - a) sono da consentire nuove edificazioni o nuove infrastrutture per le quali sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio finalizzati alla messa in sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno di 200 anni;
 - b) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;

- c) 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;
 - d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:
 - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
 - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
 - e) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
 - f) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
 - g) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
 - h) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
 - i) devono essere comunque 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;
 - l) sono da consentire 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 comunque che non si determini aumento della pericolosità in altre aree. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi a raso in fregio ai corsi d'acqua, per i quali è necessaria la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
 - m) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere dalla a) alla l) di cui al presente paragrafo, 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, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.
 - n) per qualunque tipologia di intervento devono essere rispettati i dettami della L.R. 21/05/2012 n.21.
3. Se le limitazioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità sismica, è necessario rispettare i seguenti criteri generali:
- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica (paragrafo 3.2.1), 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.

4 - METODOLOGIA DI INDAGINE

Le indagini condotte sono state impostate a partire dal quadro conoscitivo disponibile e sviluppate singolarmente per ciascuna zona esaminata.

Gli elementi geologici e geomorfologici sono stati verificati confrontando le informazioni contenute negli studi condotti a supporto della pianificazione comunale con quanto disponibile nelle Banche Dati della Regione Toscana e dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, che hanno guidato l'analisi della situazione attuale verificata direttamente nei rilevamenti di campagna.

Gli aspetti sismici e di amplificazione locale sono stati analizzati a partire dallo studio di Microzonazione Sismica condotto sulla parte del territorio urbanizzato nell'ambito della Variante del Regolamento Urbanistico (2013), nella quale sono state individuate le diverse microzone omogenee; inoltre sono state acquisite ed utilizzate indagini sismiche messe a disposizione dall'Ufficio Tecnico comunale.

Le valutazioni di pericolosità idraulica sono state condotte a partire dai risultati dello studio idrologico-idraulico condotto dallo studio H.S. Ingegneria s.r.l. sui corsi d'acqua inseriti nel Reticolo Idraulico della Regione Toscana (L.R. 79/2012) che possono determinare rischio nelle zone oggetto del presente studio.

Le valutazioni di fattibilità degli interventi previsti sono state condotte sulla base delle criticità emerse da tale quadro conoscitivo in relazione alle destinazioni d'uso proposte, secondo quanto definito dalla D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R.

5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELLE ZONE INDAGATE

ZONA OVEST

- Scheda P.U.C. 8.1 (Zona n. 2) - Marcignana
- Scheda P.U.A. 12.6 (Zona n. 3) - Terrafino
- Scheda P.U.A. 12.8 (Zona n. 5) - Le Case Nord
- Scheda P.U.A. 12.9 (Zona n. 6) - Le Case Sud
- Scheda IED Castelluccio (Zona n. 7) - Castelluccio
- Scheda P.U.C. 12.11 (Zona n. 8) - Via Lucchese
- Scheda IED Via Lucchese (Zona n. 9) - Via Lucchese
- Scheda P.U.C. 12.10 (Zona n. 10) - Via Lucchese Area Lapi

Le zone in oggetto sono situate ad Ovest del centro abitato di Empoli e fanno parte della piana alluvionale delimitata dai fiumi Arno a Nord ed Elsa ad Ovest; l'area nel suo insieme si presenta pianeggiante, con quote che variano da circa m.23,30 s.l.m. a circa m.26,60 s.l.m.

Tutta l'area è caratterizzata dalla presenza in superficie di depositi alluvionali di ambiente continentale, del Quaternario recente, in cui prevalgono le componenti a granulometria fine rappresentate essenzialmente da argille e limi e subordinatamente da sabbie più o meno limose: la letteratura geologica li indica con il termine "depositi alluvionali recenti" (bf).

Similare è la situazione nel sottosuolo, la cui stratigrafia è costituita da una successione di terreni alluvionali con uno spessore che si aggira intorno ai 40-50 metri, costituiti in prevalenza da argille e limi, con intercalazioni, di orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, sedi di falda acquifera.

La modalità di deposizione fluviale ed alluvionale di questi depositi, legata alle frequenti fasi di reincisione e deposito dei corsi d'acqua, è estremamente variabile negli spessori, nella continuità laterale e nella granulometria.

I depositi quaternari sopra descritti, poggiano in profondità su di un substrato pliocenico costituito da sedimenti argillosi e limoso-argillosi.

L'area fa parte del bacino del Fiume Elsa, versante destro; tutto il bacino si apre, da un punto di vista geologico su sedimenti depositati nel bacino marino pliocenico, attribuiti alla fase regressiva del Pliocene Superiore, in un ambiente salmastro, litorale, dove le oscillazioni della linea di costa hanno determinato rapporti eteropici fra le varie formazioni.

L'inquadramento geologico, indica la presenza, sia in superficie che più in profondità di litologie prevalentemente argilloso-limose, con caratteristiche geomeccaniche da scadenti a discrete.

Le indagini geognostiche a disposizione, contenute nella Banca Dati redatta a supporto della Relazione Geologica per la Variante al Piano Strutturale 2013, evidenziano la presenza sia di terreni con caratteristiche discrete sia la presenza di terreni scadenti a profondità inferiori ai 10 m.

ZONA SUD-OVEST

- Scheda IED Pianezzoli (Zona n. 4) - Pianezzoli

La zona oggetto di variante è situata a circa m.200 Nord-Ovest del piccolo agglomerato di Pianezzoli, sul lato Ovest della via comunale di Pianezzoli, ad una quota di circa m.29,00 s.l.m.

L'area si inserisce al margine della vasta pianura alluvionale costituita dai "depositi alluvionali recenti" (bf) ed attuali del Fiume Arno e risulta praticamente pianeggiante con pendenze comprese entro il 5% ed è delimitata ad Est dalle ultime propaggini di depositi alluvionali elevati in forma di terrazzi rispetto alla pianura alluvionale attuale, costituiti in prevalenza da "conglomerati sabbie e limi" (QPL) del Pleistocene, appartenenti al ciclo alluvionale del Fiume Elsa.

Le indagini geognostiche, contenute nella Banca Dati redatta a supporto della Relazione Geologica per la Variante al P.S. 2013, evidenziano la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche buone.

ZONA SUD-OVEST

- Scheda P.U.C. 13.1 (Zona n. 11) - Molin Nuovo

L'area si colloca in destra idrografica rispetto al Fiume Elsa ed al Rio Gora di Molin Nuovo, ad una quota di circa m.35,00 s.l.m.

Nell'area affiorano depositi alluvionali di ambiente continentale, del Quaternario recente, in cui prevalgono le componenti a granulometria fine rappresentate essenzialmente da argille e limi e subordinatamente da sabbie più o meno limose: la letteratura geologica li indica con il termine "depositi alluvionali recenti" (bf).

Al di sotto delle alluvioni, a profondità superiori ai 35-40 metri sono presenti depositi marini del bacino dell'Elsa-Pesa-CerretoGuidi, identificabili con "Argille Azzurre - FAA" costituiti da argille e argille limose grigio-azzurre plastiche, consistenti, con abbondanti fossili marini di ambiente relativamente profondo.

La Carta Geolitotecnica allegata alla Variante al P.S. 2013, indica la presenza, sia in superficie che più in profondità di litologie prevalentemente argilloso-limose, con caratteristiche geomeccaniche da scadenti a discrete.

ZONA CENTRO

- Scheda P.U.C. 3.11 (Zona n. 1) - Carraia

- Scheda OO.PP. Parcheggio (Zona A)

Le zone in oggetto sono situate circa m.900 a Sud-Ovest del centro abitato di Empoli e fanno parte della piana alluvionale del Fiume Arno; si presentano perfettamente pianeggianti, ad una quota di circa m. 25,00 s.l.m.

I terreni affioranti, sono depositi alluvionali di ambiente continentale, del Quaternario recente, costituiti da limo, sabbia e ciottoli; essi rappresentano i sedimenti alluvionali recenti del fiume Arno e dei suoi affluenti.

Similare è la situazione nel sottosuolo, la cui stratigrafia è costituita da una successione di terreni alluvionali con uno spessore che si aggira intorno ai 40-50 metri, costituiti in prevalenza da argille e limi, con intercalazioni, di orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, sedi di falda acquifera.

I depositi quaternari, poggiano in profondità su di un substrato pliocenico costituito da sedimenti argillosi e limoso-argillosi.

Le indagini geognostiche, contenute nella Banca Dati a supporto della Relazione Geologica per la Variante al P.S. 2013, evidenziano la presenza di terreni scadenti a profondità inferiori ai 10 m.

ZONA SUD

- Scheda P.U.A. 7.5 (Zona n. 13) – La Farfalla

La zona oggetto di variante è ubicata in località La Farfalla, ad una quota di circa m.40,80 s.l.m., a Sud del centro della Città di Empoli ed a Nord-Ovest dell'abitato di Case Nuove; l'area si sviluppa lungo la fascia pedocollinare dei rilievi che delimitano verso Ovest il fondovalle del Torrente Orme, affluente di sinistra del fiume Arno.

L'andamento morfologico è stato profondamente modificato dall'attività estrattiva effettuata in passato in quest'area; ad Ovest è presente la vecchia cava dalla quale si estraeva argilla per la fabbricazione di mattoni, oggi ripristinata.

Dal punto di vista geologico l'area è inserita nei depositi pliocenici delle "Argille Azzurre - FAA" costituiti da argille e argille limose grigio-azzurre plastiche, consistente, mentre ad Est, fuori dall'area in oggetto, in corrispondenza della valle in cui scorre il Torrente Orme affiorano i sedimenti alluvionali recenti ed attuali deposti dallo stesso corso d'acqua ("bc" Limi Argille e "bf" Ghiaie Sabbie).

Le indagini geognostiche, contenute nella Banca Dati della Relazione Geologica per la Variante al P.S. 2013, registrano la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche discrete.

ZONA SUD-EST

- Scheda P.U.A. 14.3 (Zona n. 12) - Via Piovola

L'area è situata sul lato Sud-Ovest di via Piovola a circa m.1000 a Nord-Ovest del centro abitato di Villanova e fa parte della porzione della pianura alluvionale formata sia dal fiume Arno, sia dal Torrente Orme nonché dal Rio della Piovola; gli argini di quest'ultimo distano dall'area circa m.400.

La zona si presenta pianeggiante, alla quota di circa m.29,00 s.l.m., con dislivelli massimi tra punto e punto che variano da pochi decimetri al mezzo metro.

I terreni affioranti sono costituiti da depositi alluvionali di ambiente continentale, del Quaternario recente, costituiti limo, limo-argilloso, argilla-limosa e sabbia-limosa: sono individuati con il termine "Alluvioni Limi Argille" (bf); essi rappresentano i sedimenti alluvionali recenti del Fiume Arno e del Torrente Orme.

La situazione nel sottosuolo è costituita da terreni alluvionali con uno spessore che si aggira intorno ai 40-50 metri, costituiti da argille e limi, con orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, sedi di falde acquifere. I depositi quaternari, poggiano in profondità su di un substrato pliocenico costituito da sedimenti argillosi e limoso-argillosi.

Le indagini geognostiche, contenute nella Banca Dati della Relazione Geologica per la Variante al P.S. 2013, evidenziano la presenza sia di terreni con caratteristiche discrete sia la presenza di terreni scadenti a profondità inferiori ai 10 m.

6 - AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO PER LE AREE DI VARIANTE

Le indagini geologiche di supporto allo Strumento Urbanistico vigente sono estese, per alcuni tematismi, a tutto il territorio comunale.

Alcune cartografie di sintesi, come la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) sono state redatte solo per alcune porzioni del territorio.

Per poter definire il livello di pericolosità sismica delle aree di studio, si è quindi proceduto a completare, dove necessario, il quadro conoscitivo di riferimento.

Le informazioni necessarie sono state reperite negli studi condotti a supporto del Piano Strutturale, ed in particolar modo nelle seguenti cartografie:

- Carta Geologica
- Carta Geomorfologica
- Carta dei Dati di Base
- Carta Geolitotecnica
- Carta delle MOPS

Al fine di ampliare ulteriormente le informazioni circa la natura del substrato e la risposta sismica locale, sono state reperite negli archivi comunali i risultati di indagini geognostiche e geofisiche di recente realizzazione, allegate a supporto di interventi edilizi e/o di pianificazione attuativa.

Il nuovo quadro conoscitivo è stato organizzato in analogia con le valutazioni precedentemente definite nell'ambito del Piano Strutturale comunale, mutuando le classificazioni delle diverse Microzone omogenee, al fine di rendere coerenti i nuovi giudizi di pericolosità con quanto espresso per le zone adiacenti.

Utilizzando i dati contenuti nel Database del Piano Strutturale vigente (rappresentato nella Carta dei Dati di Base) e i risultati delle Indagini Geofisiche più recenti estratte dai progetti edilizi depositati presso il Comune di Empoli, è stato possibile estendere le Microzone già definite nell'ambito del Piano Strutturale.

I risultati sono rappresentati nella Carta delle MOPS, allegata.

7 - PERICOLOSITA' GEOLOGICA DELLE ZONE DI VARIANTE

Sulla base dei dati disponibili, sono state condotte nuove valutazioni circa la pericolosità geologica in ottemperanza a quanto definito al Punto C.1 dell'Allegato A al D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R.

Nella quasi totalità delle situazioni, le pericolosità già definite nel Piano Strutturale vigente sono state confermate. Nel caso della Scheda P.U.C.7.5 (Zona n.13 ubicata in località La Farfalla) è stata modificata la pericolosità dei versanti dell'ex cava, oggi ripristinati: visti gli interventi eseguiti, il giudizio di pericolosità è stato mutato dalla Classe G.4 (*pericolosità geologica molto elevata*) alla Classe G.3 (*pericolosità geologica elevata*).

La rappresentazione grafica di quanto sopra è inserita nell'Allegato "**Schede di Fattibilità**".

8 - PERICOLOSITA' SISMICA DELLE ZONE DI VARIANTE

Le valutazioni di pericolosità sismica sono state definite a partire dai risultati riportati nella Carta delle MOPS, aggiornata nell'occasione.

Anche in questo caso, sono state condotte classificazioni della Pericolosità Sismica a partire da quanto definito al punto C.5 dell'Allegato 1 al D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R.

L'analisi generale ha portato a nuove valutazioni di pericolosità sismica per le aree precedentemente non valutate e locali variazioni in altre zone per le quali sono emersi elementi che hanno condotto ad una modifica della Classe di Pericolosità.

In generale:

- le zone in cui sono possibili fenomeni di liquefazione dinamica (Zona LI, Zona suscettibile di instabilità) sono state ricondotte alla Classe di Pericolosità Sismica S.3 (pericolosità elevata);
- le aree in cui sono possibili spessori ridotti (1-10 m) di depositi alluvionali da poco addensati a mediamente addensati posti al di sopra di depositi argillosi e sabbiosi pliocenici (Zona Z4, Zona stabile suscettibile di amplificazione locale) sono state inserite nella Classe di Pericolosità Sismica S.3 (pericolosità elevata);
- le aree acclivi, in cui affiorano depositi argillosi pliocenici (già inseriti nella Zona Z6) sono state inserite nella Classe di Pericolosità Sismica S.3 (pericolosità elevata);
- tutte le altre zone sono state inserite nella Classe di Pericolosità Sismica S.2 (pericolosità media).

La rappresentazione grafica di quanto sopra è inserita nell'Allegato "**Schede di Fattibilità**".

9 - PERICOLOSITA' IDRAULICA DELLE ZONE DI VARIANTE

La pericolosità idraulica del territorio studiato è stata definita sulla base dei risultati degli studi idrologico-idraulici condotti da H.S. Ingegneria s.r.l.: tali analisi hanno definito le aree potenzialmente inondabili per eventi con tempo di ritorno trentennale (Tr30) e duecentennale (Tr200), valutando anche i battenti idraulici attesi e la velocità al suolo delle acque esondate.

Per la zona della Scheda P.U.C. 7.5 (Zona n.13 – La Farfalla), posta in posizione sopraelevata rispetto alla pianura alluvionale adiacente, sono stati utilizzati i dati già disponibili nel Piano Strutturale vigente.

Per maggiori dettagli sulle metodologie adottate ed i risultati si rimanda agli specifici elaborati.

In ottemperanza di quanto indicato al Punto C.2 dell'Allegato A al D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, sono state assegnate le seguenti Classi di Pericolosità Idraulica:

- le aree interessate da potenziale sommersione per tempi con Tr30 sono state inserite nella Classe di Pericolosità Idraulica I.4 (Pericolosità molto elevata);
- le aree interessate da potenziale sommersione per eventi con Tr200 sono state inserite nella Classe di Pericolosità Idraulica I.3 (Pericolosità elevata);

- le aree di pianura esterne a quelle interessate da esondazioni per Tr200 sono state inserite nella Classe di Pericolosità Idraulica I.2 (Pericolosità media);
- le aree di versante, distanti dai corsi d'acqua, sono state inserite nella Classe di Pericolosità Idraulica I.1 (Pericolosità bassa).

La rappresentazione grafica di quanto sopra è inserita nell'Allegato “**Schede di Fattibilità**”.

10 - FATTIBILITA' DELLE ZONE DI VARIANTE

A partire dai giudizi di Pericolosità Geologica, Idraulica e Sismica sono stati definiti i gradi di Fattibilità degli Interventi previsti dalla Pianificazione Urbanistica.

Per ciascuna Zona è stata prodotta una specifica Scheda di Fattibilità, riportata nell'Allegato “**Schede di Fattibilità**”, nella quale sono sintetizzate le condizioni di Pericolosità, la Fattibilità delle previsioni urbanistiche nonché, dove necessario, le condizioni e le prescrizioni alla trasformazione.

La rappresentazione grafica di quanto sopra è inserita nell'Allegato “**Schede di Fattibilità**”.

Empoli, gennaio 2018

Geol. Francesca Franchi
GEOPROGETTI STUDIO ASSOCIATO

Geol. Paola Violanti

Quadro conoscitivo del Piano Strutturale vigente

Indagini geologiche ed idrauliche condotte a supporto del Piano Strutturale vigente ai sensi della D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R (2013)

Carta geologica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

Legenda

●—●—● Confine comunale

GIACITURA DEGLI STRATI

 Inclinati

 Orizzontali

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI



Frana attiva per scorrimento



Frana attiva per colamento a dinamica lenta



Frana quiescente per scorrimento



Frana quiescente per colamento a dinamica lenta

FORMAZIONI GEOLOGICHE



Detriti di versante

(dt)



Alluvioni: Ghiaie Sabbie

(bc)



Alluvioni: Sabbie Limi

OLOCENE

(be)



Alluvioni: Limi Argille

(bf)



Alluvioni terrazze

(bn1)



Conglomerati Sabbie Limi

PLEISTOCENE

(QPL)



Argille azzurre

(FAA)



Ghiaie e Conglomerati

PLIOCENE

(ACO2)



Sabbie marine

(ACO1)

 Zone di Variante

Definizione delle Aree di Variante

Zona A -> OO.PP. Parcheggi

Zona 1 -> P.U.C. 3.11

Zona 2 -> P.U.C. 8.1

Zona 3 -> P.U.A. 12.6

Zona 4 -> IED Pianezzoli

Zona 5 -> P.U.A. 12.8

Zona 6 -> P.U.A. 12.9

Zona 7 -> IED Castelluccio

Zona 8 -> P.U.C. 12.11

Zona 9 -> IED Via Lucchese

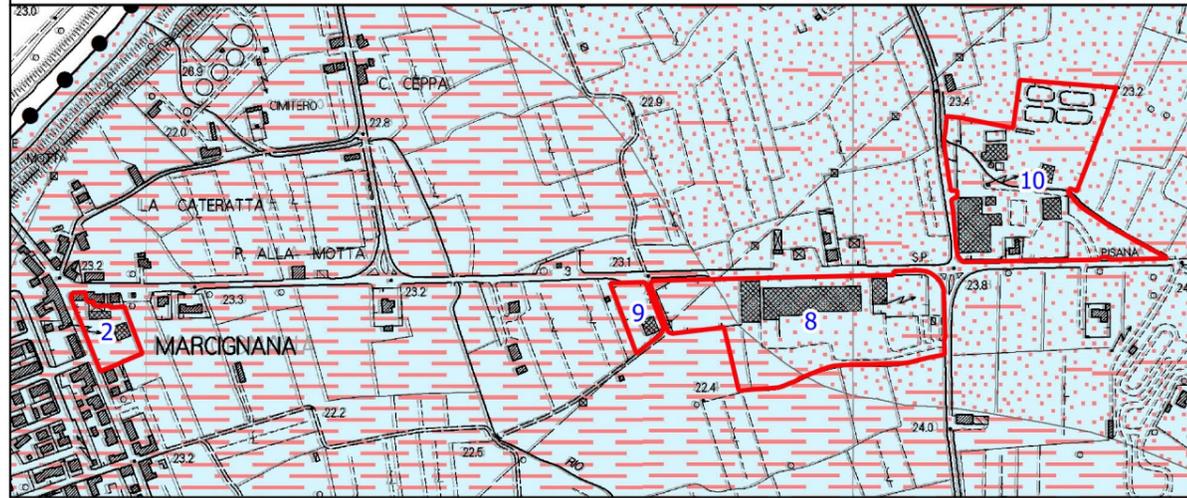
Zona 10 -> P.U.C. 12.10

Zona 11 -> P.U.C. 13.1

Zona 12 -> P.U.A. 14.3

Zona 13 -> P.U.A. 7.5

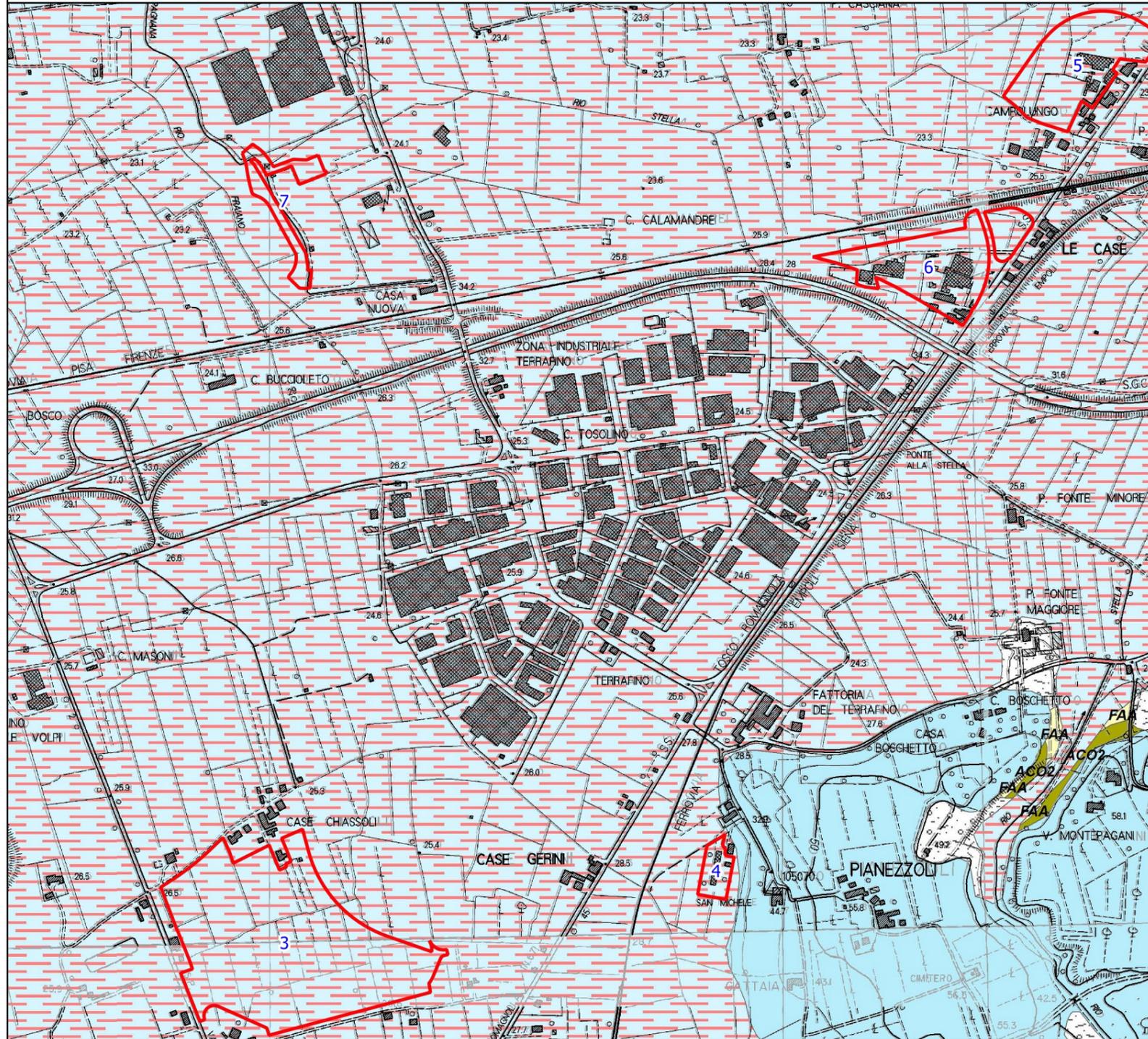
Carta Geologica Zone 2, 8, 9 e 10



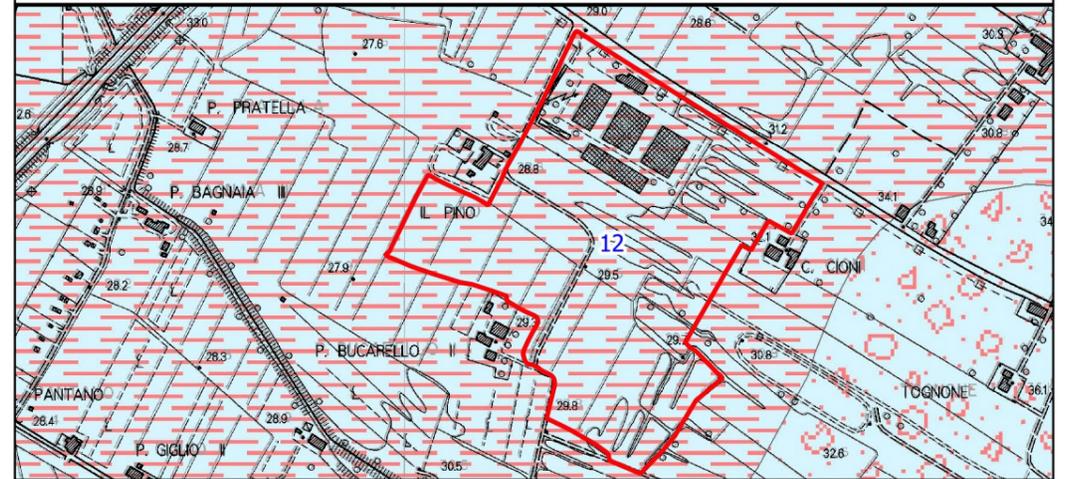
Carta Geologica Zone 1 e A



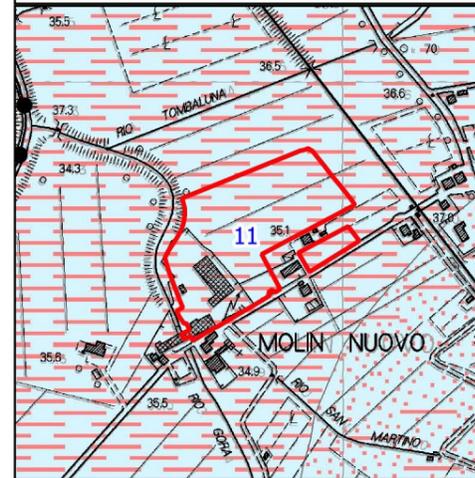
Carta Geologica Zone 3, 4, 5, 6 e 7



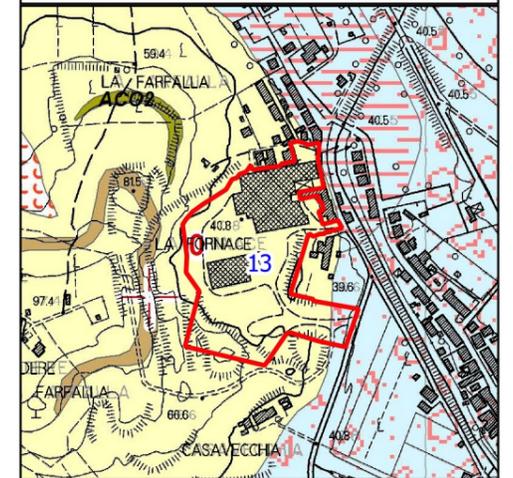
Carta Geologica Zona 12



Carta Geologica Zona 11



Carta Geologica Zona 13



Carta geomorfologica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

Legenda

-  cave attive
-  cave dismesse
-  cave dismesse ripristinate e/o rinaturalizzate
-  Laghetti collinari
-  Corona di frana e/o scarpata quiescente o inattiva e/o scarpata morfologica di maggiore entità
-  Corona di frana e/o scarpata quiescente o inattiva e/o scarpata morfologica di modesta entità
-  Corona di frana e/o scarpata attiva di maggiore entità
-  Corona di frana e/o scarpata attiva di modesta entità
-  Area calanchiva
-  Area con presenza di soliflusso localizzato
-  Frana attiva per scorrimento
-  Frana attiva per colamento a dinamica lenta
-  Frana quiescente per scorrimento
-  Frana quiescente per colamento a dinamica lenta
-  Colluvio e/o detrito di versante
-  Riporto
-  Confine comunale

 Zone di Variante

Definizione delle Aree di Variante

Zona A -> OO.PP. Parcheggi

Zona 1 -> P.U.C. 3.11

Zona 2 -> P.U.C. 8.1

Zona 3 -> P.U.A. 12.6

Zona 4 -> IED Pianezzoli

Zona 5 -> P.U.A. 12.8

Zona 6 -> P.U.A. 12.9

Zona 7 -> IED Castelluccio

Zona 8 -> P.U.C. 12.11

Zona 9 -> IED Via Lucchese

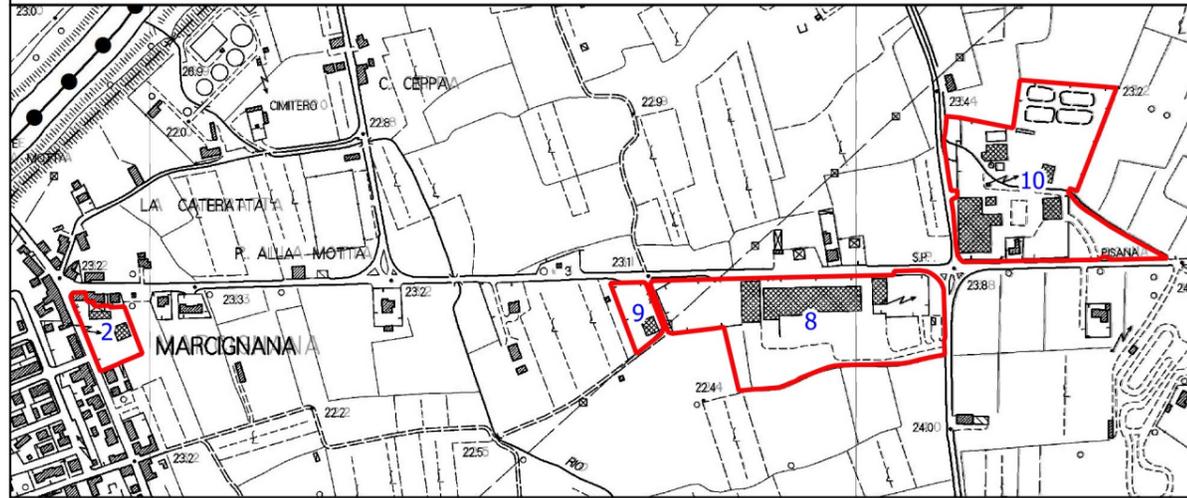
Zona 10 -> P.U.C. 12.10

Zona 11 -> P.U.C. 13.1

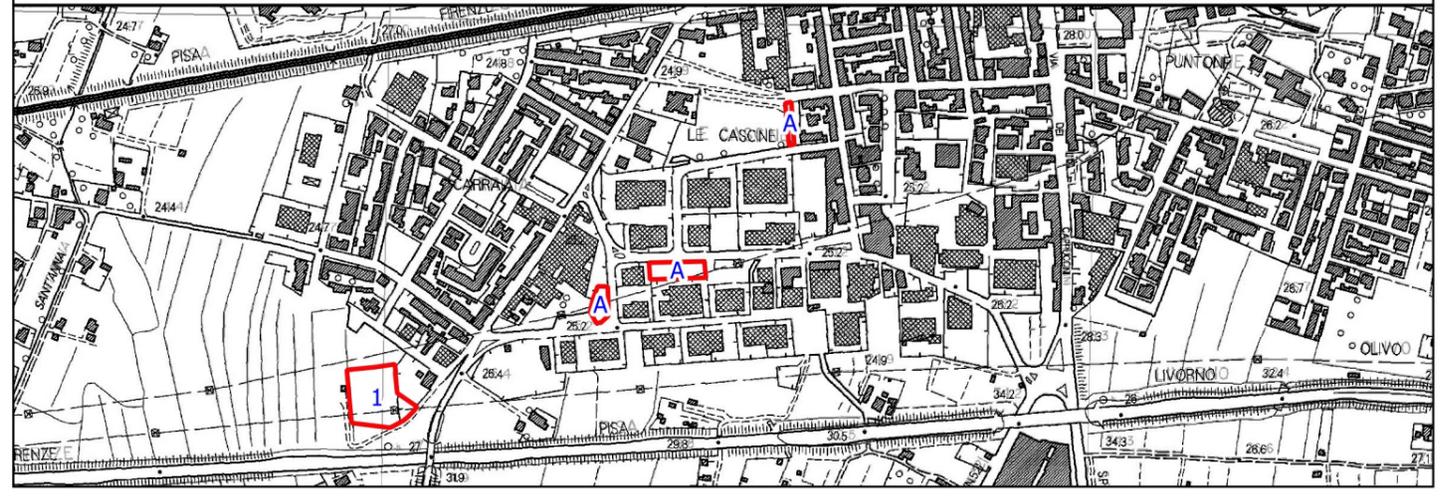
Zona 12 -> P.U.A. 14.3

Zona 13 -> P.U.A. 7.5

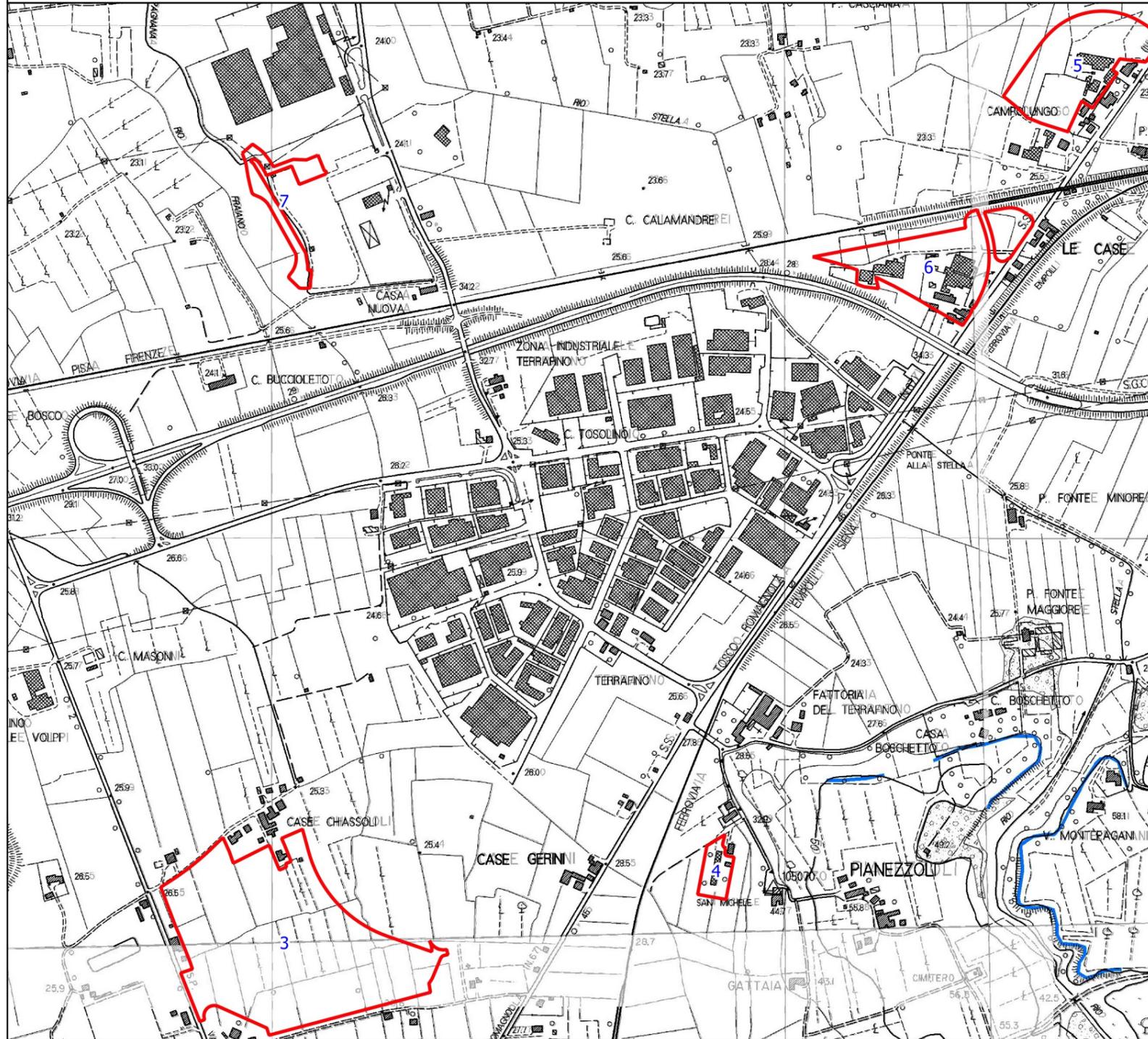
Carta Geomorfologica Zone 2, 8, 9 e 10



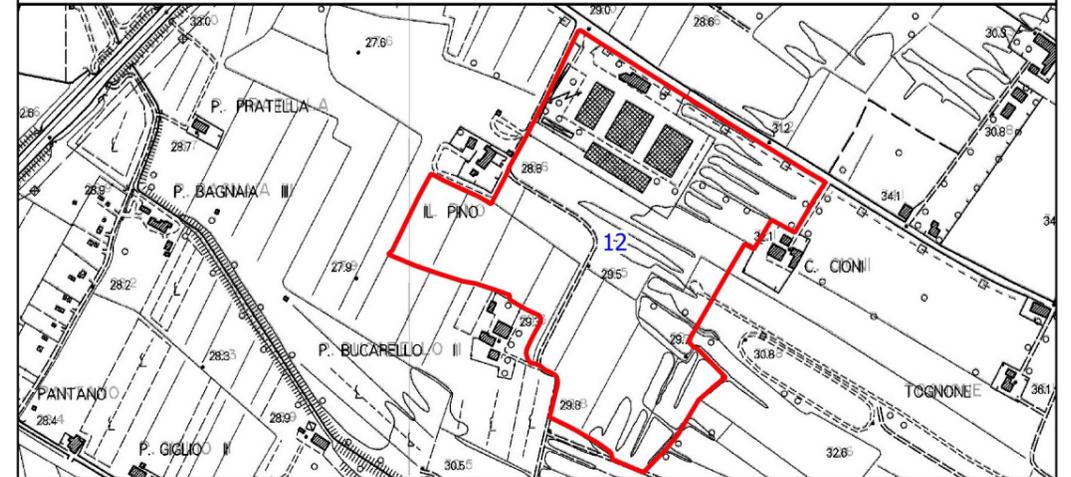
Carta Geomorfologica Zone 1 e A



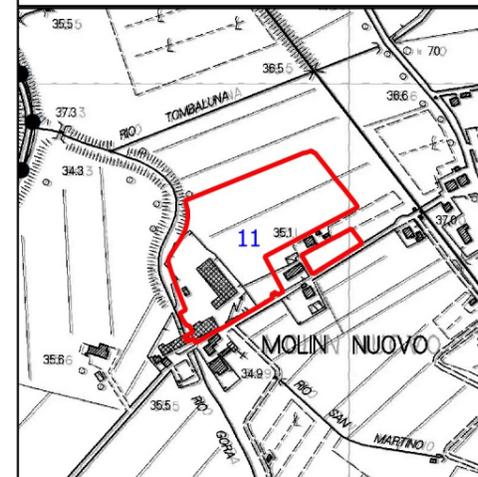
Carta Geomorfologica Zone 3, 4, 5, 6 e 7



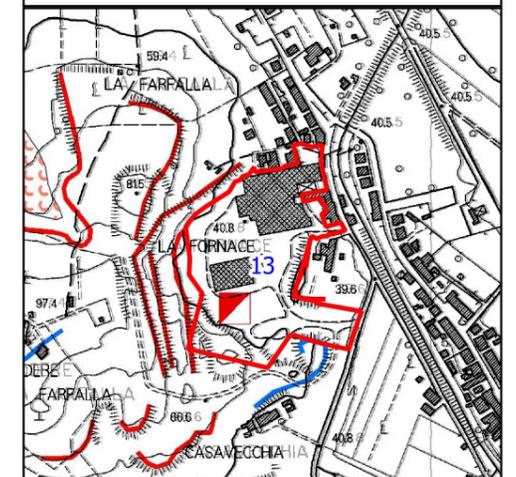
Carta Geomorfologica Zona 12



Carta Geomorfologica Zona 11



Carta Geomorfologica Zona 13



Carta dei dati di base

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

Legenda

●—●—● Confine comunale

— Traccia delle sezioni geologico-tecniche

Indagini puntuali

 CARICO PIASTRA

 CPT

 CPTE

 DILATOMETRIE

 DOWN-HOLE

 DPSH

 HVSR

 POZZI

 SONDAGGI

 TRINCEE

Indagini lineari

 MASW

 REMI

 SISMICA A RIFRAZIONE

 Zone di Variante

Definizione delle Aree di Variante

Zona A -> OO.PP. Parcheggi

Zona 1 -> P.U.C. 3.11

Zona 2 -> P.U.C. 8.1

Zona 3 -> P.U.A. 12.6

Zona 4 -> IED Pianezzoli

Zona 5 -> P.U.A. 12.8

Zona 6 -> P.U.A. 12.9

Zona 7 -> IED Castelluccio

Zona 8 -> P.U.C. 12.11

Zona 9 -> IED Via Lucchese

Zona 10 -> P.U.C. 12.10

Zona 11 -> P.U.C. 13.1

Zona 12 -> P.U.A. 14.3

Carta idrogeologica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

Legenda

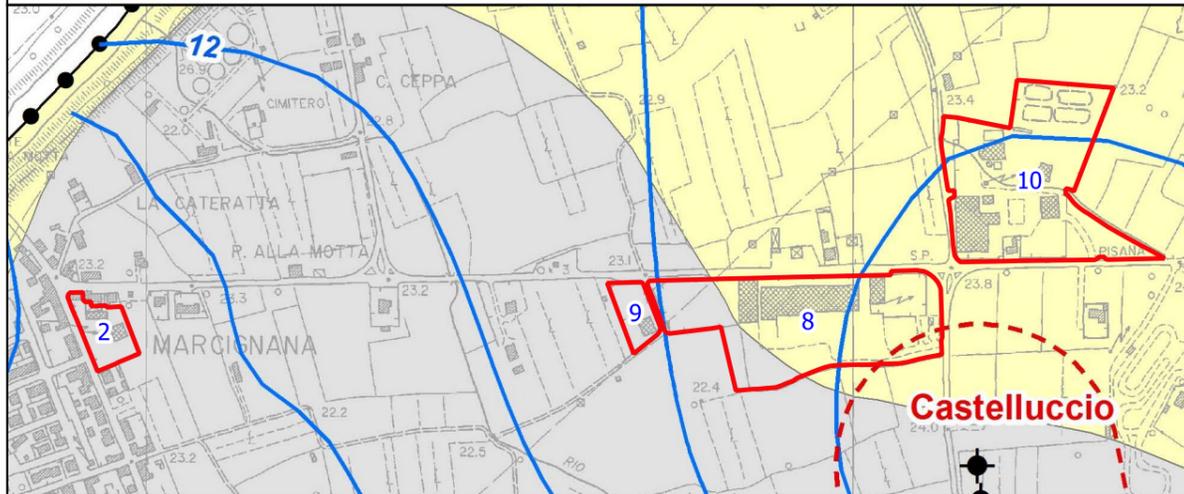
-  Pozzi
-  Aree di rispetto dei campi pozzi
-  Isopiezometriche (m, s.l.m.), luglio 2002
-  Confine comunale
- Classi di permeabilità**
-  CLASSE 1 Bassa
-  CLASSE 2 Media
-  CLASSE 3 Elevata
-  Corpi detritici e/o corpi di frana con permeabilità da bassa a media

 Zone di Variante

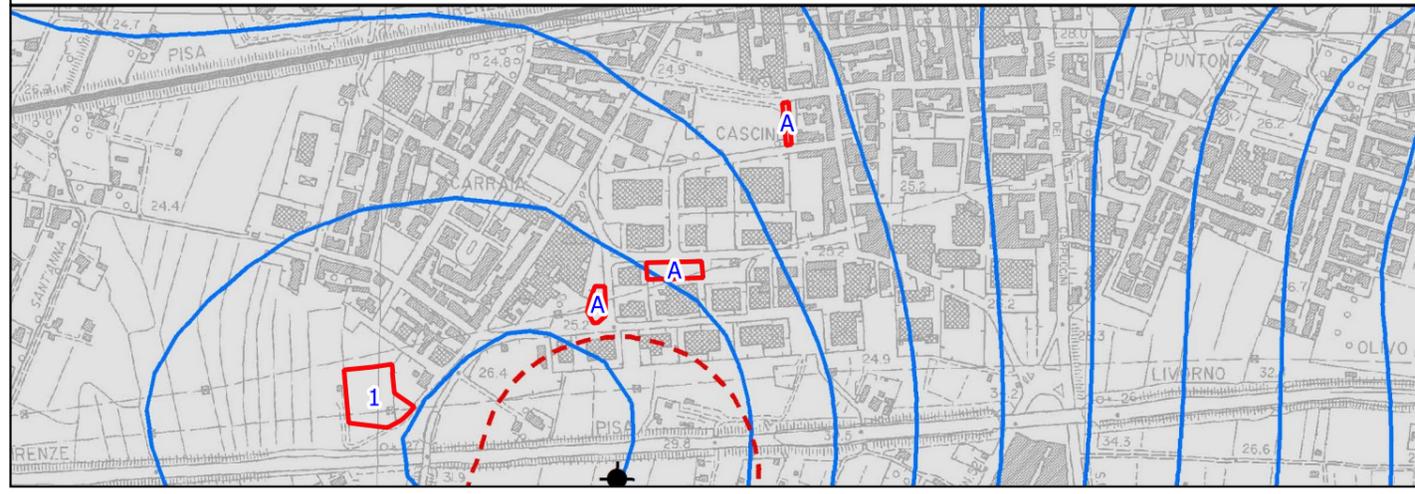
Definizione delle Aree di Variante

- Zona A -> OO.PP. Parcheggi
- Zona 1 -> P.U.C. 3.11
- Zona 2 -> P.U.C. 8.1
- Zona 3 -> P.U.A. 12.6
- Zona 4 -> IED Pianezzoli
- Zona 5 -> P.U.A. 12.8
- Zona 6 -> P.U.A. 12.9
- Zona 7 -> IED Castelluccio
- Zona 8 -> P.U.C. 12.11
- Zona 9 -> IED Via Lucchese
- Zona 10 -> P.U.C. 12.10
- Zona 11 -> P.U.C. 13.1
- Zona 12 -> P.U.A. 14.3

Carta Idrogeologica Zone 2, 8, 9 e 10



Carta Idrogeologica Zone 1 e A



Carta geolitotecnica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

Legenda

●—● Confine comunale

— Traccia delle sezioni geologico-tecniche

- - - Isobata del tetto dello strato scadente



PIANURA: Aree con presenza di terreni scadenti a profondità inferiori a 10 m



PIANURA: Caratteristiche geotecniche buone



PIANURA: Caratteristiche geotecniche discrete



PIANURA: Caratteristiche geotecniche scadenti



COLLINA: Caratteristiche geotecniche buone



COLLINA: Caratteristiche geotecniche discrete



COLLINA: Caratteristiche geotecniche scadenti



Zone di Variante

Definizione delle Aree di Variante

Zona A -> OO.PP. Parcheggi

Zona 1 -> P.U.C. 3.11

Zona 2 -> P.U.C. 8.1

Zona 3 -> P.U.A. 12.6

Zona 4 -> IED Pianezzoli

Zona 5 -> P.U.A. 12.8

Zona 6 -> P.U.A. 12.9

Zona 7 -> IED Castelluccio

Zona 8 -> P.U.C. 12.11

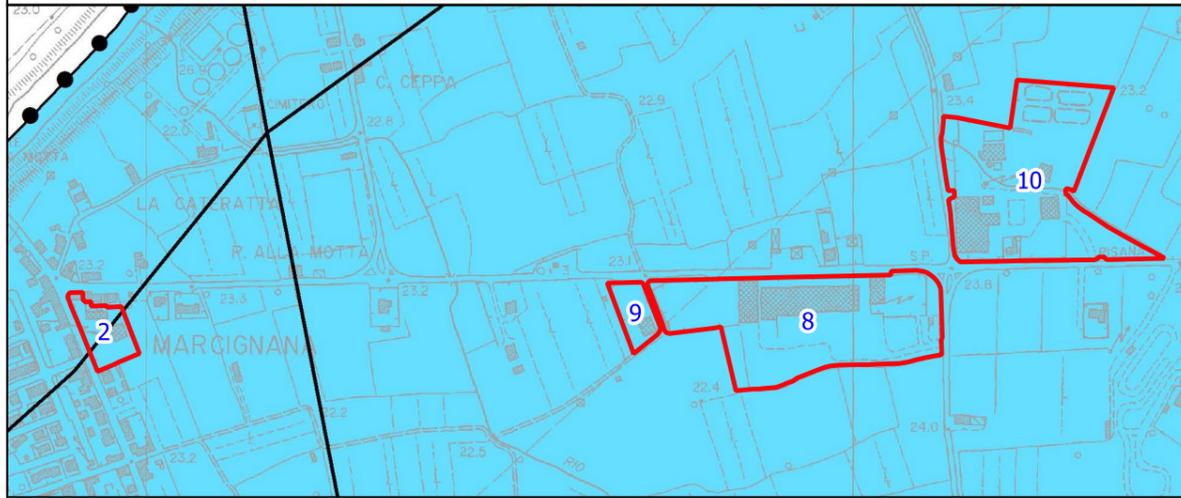
Zona 9 -> IED Via Lucchese

Zona 10 -> P.U.C. 12.10

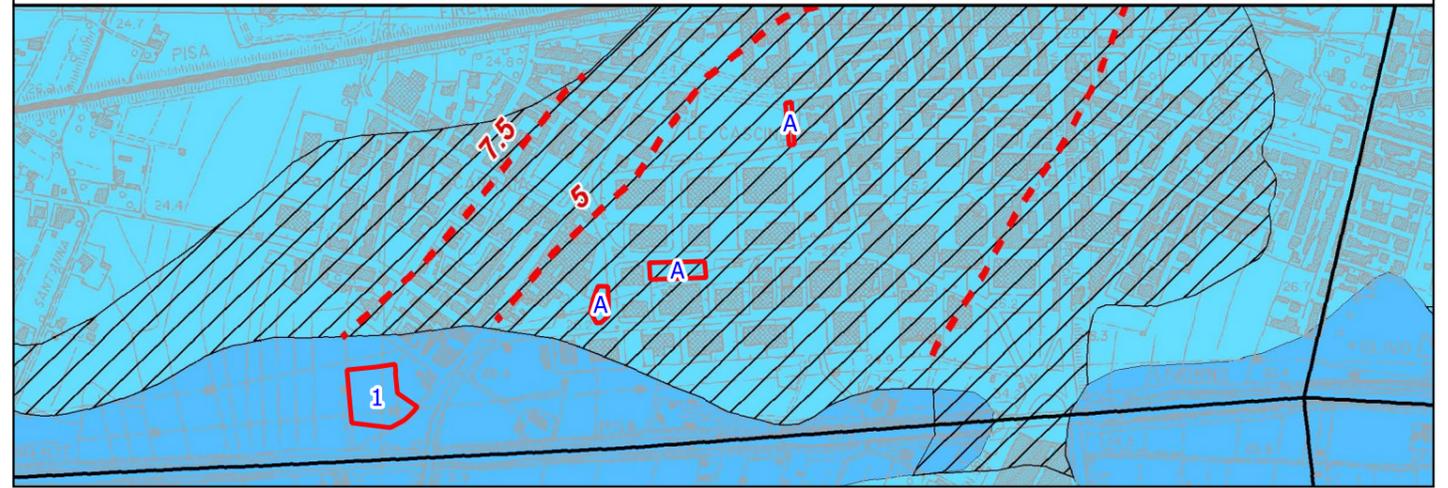
Zona 11 -> P.U.C. 13.1

Zona 12 -> P.U.A. 14.3

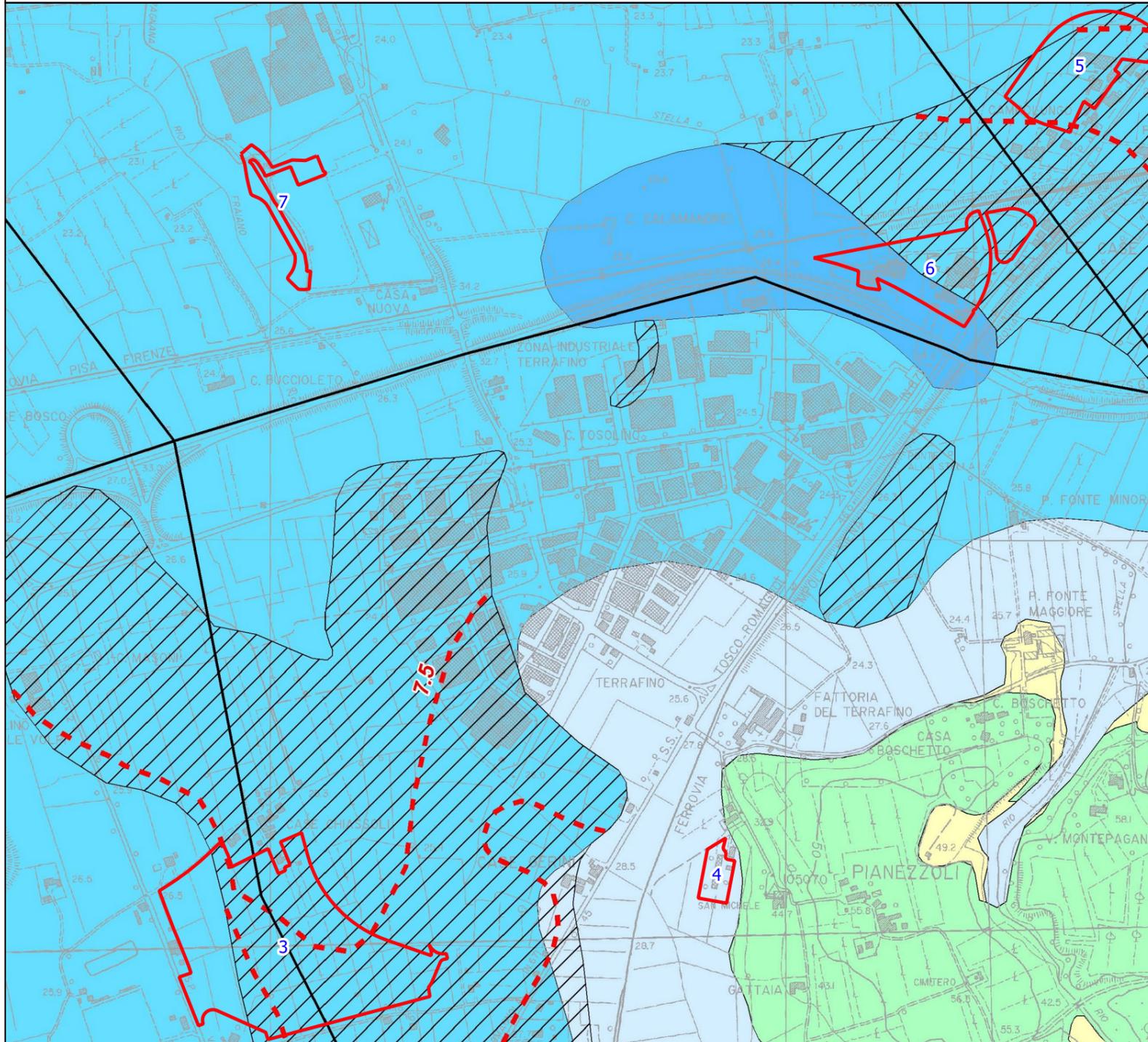
Carta Geolitotecnica Zone 2, 8, 9 e 10



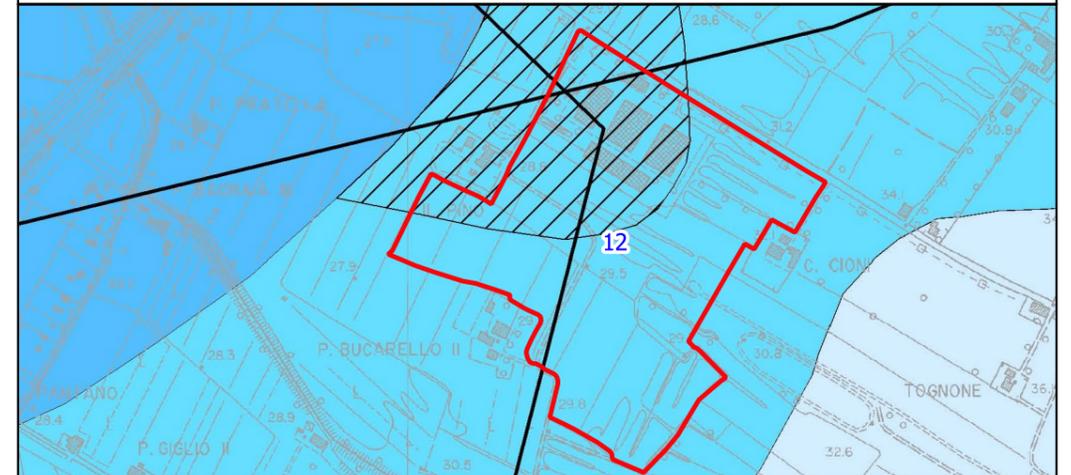
Carta Geolitotecnica Zone 1 e A



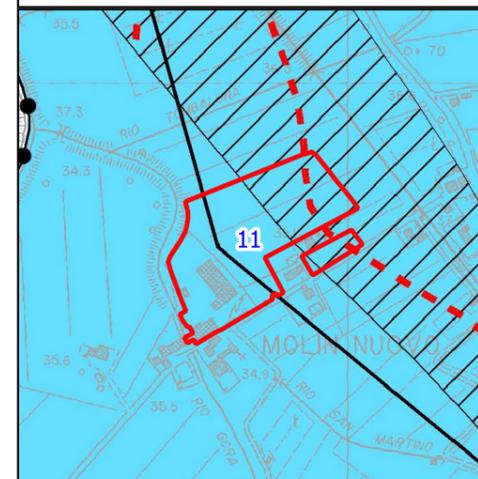
Carta Geolitotecnica Zone 3, 4, 5, 6 e 7



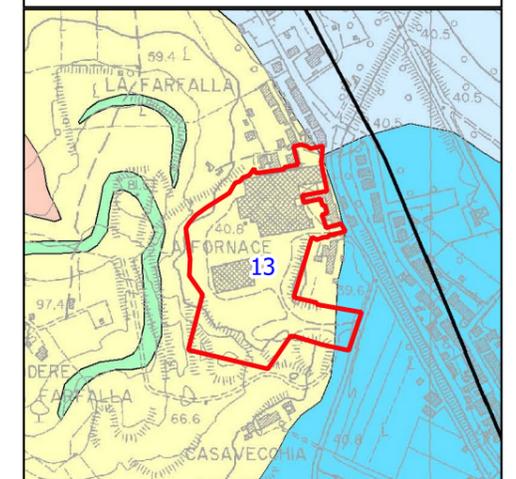
Carta Geolitotecnica Zona 12



Carta Geolitotecnica Zona 11



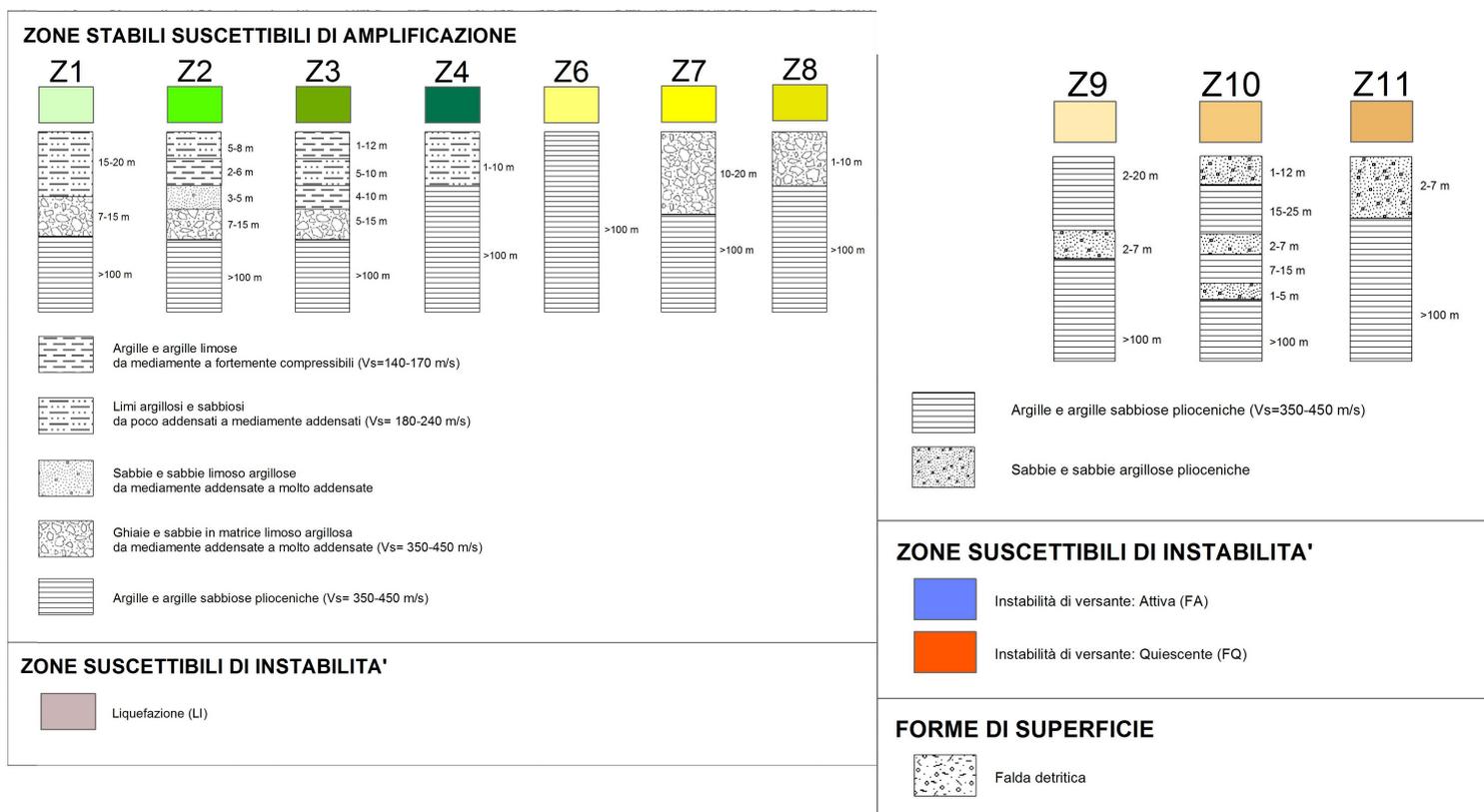
Carta Geolitotecnica Zona 13



Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

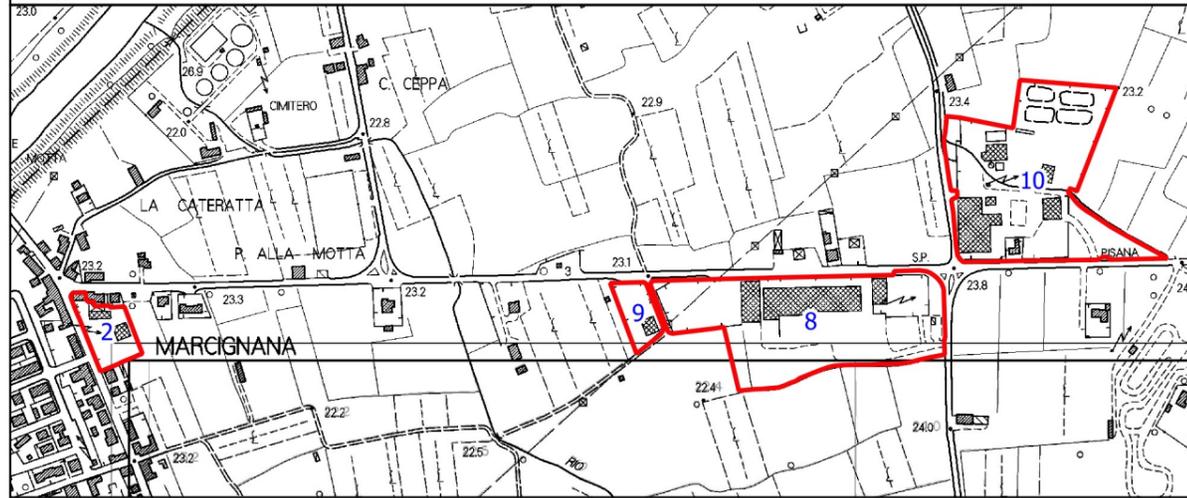


Zone di Variante

Definizione delle Aree di Variante

- Zona A -> OO.PP. Parcheggi
- Zona 1 -> P.U.C. 3.11
- Zona 2 -> P.U.C. 8.1
- Zona 3 -> P.U.A. 12.6
- Zona 4 -> IED Pianezzoli
- Zona 5 -> P.U.A. 12.8
- Zona 6 -> P.U.A. 12.9
- Zona 7 -> IED Castelluccio
- Zona 8 -> P.U.C. 12.11
- Zona 9 -> IED Via Lucchese
- Zona 10 -> P.U.C. 12.10
- Zona 11 -> P.U.C. 13.1
- Zona 12 -> P.U.A. 14.3
- Zona 13 -> P.U.A. 7.5

Carta delle MOPS Zone 2, 8, 9 e 10



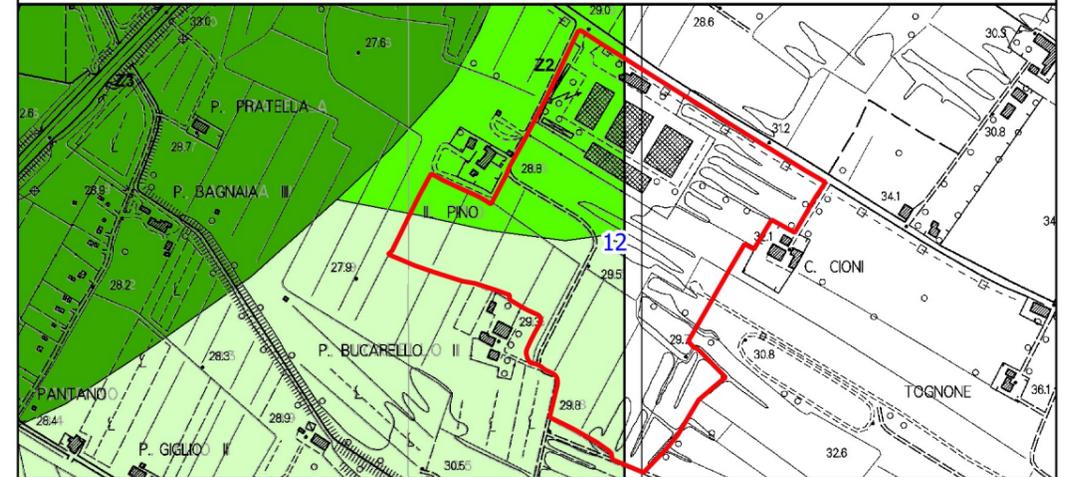
Carta delle MOPS Zone 1 e A



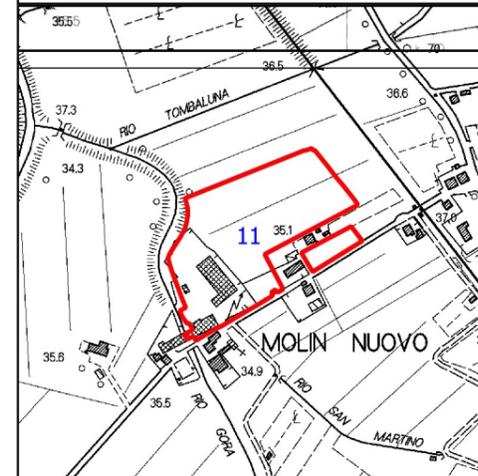
Carta delle MOPS Zone 3, 4, 5, 6 e 7



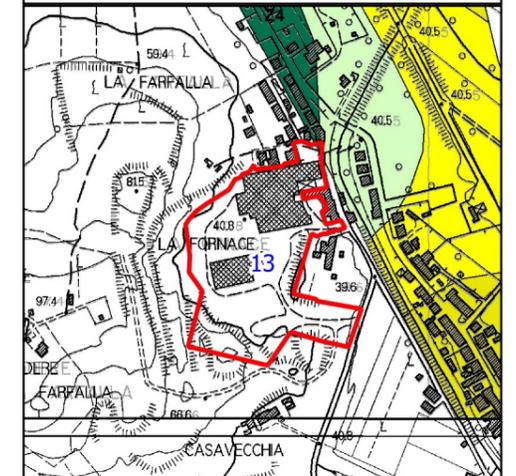
Carta delle MOPS Zona 12



Carta delle MOPS Zona 11



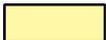
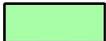
Carta delle MOPS Zona 13



Carta della pericolosità geologica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

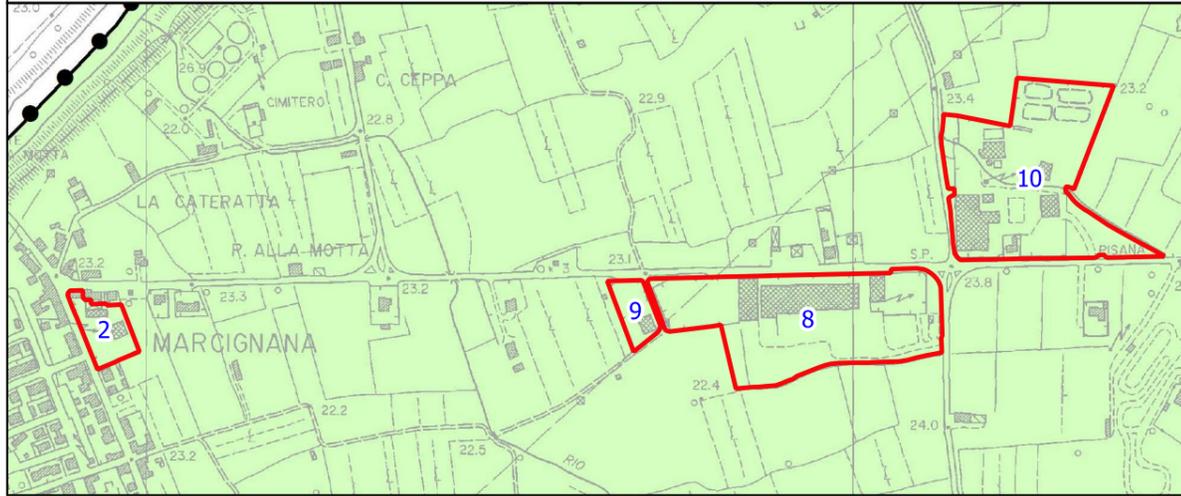
LEGENDA:		
	G1 PERICOLOSITA' GEOLOGICA BASSA	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.
	G2 PERICOLOSITA' GEOLOGICA MEDIA	Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (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 20%.
	G3 PERICOLOSITA' 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 subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 20%.
	G4 PERICOLOSITA' GEOLOGICA MOLTO ELEVATA	Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi e da intensi fenomeni erosivi.
	DISCARICA	
	CONFINE COMUNALE	

 Zone di Variante

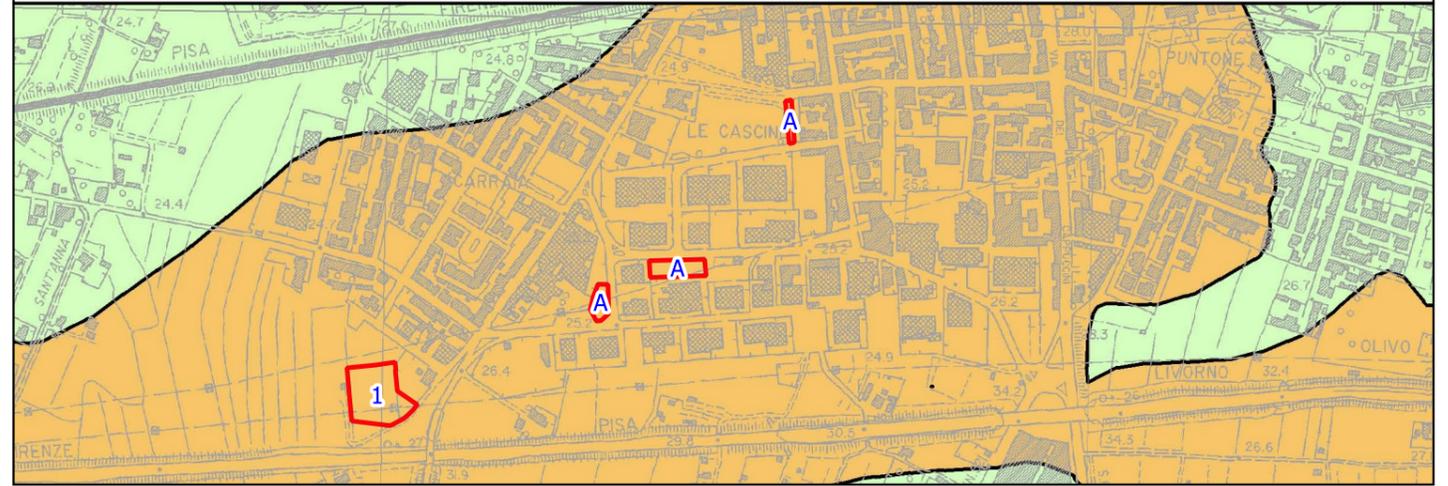
Definizione delle Aree di Variante

- Zona A -> OO.PP. Parcheggi
- Zona 1 -> P.U.C. 3.11
- Zona 2 -> P.U.C. 8.1
- Zona 3 -> P.U.A. 12.6
- Zona 4 -> IED Pianezzoli
- Zona 5 -> P.U.A. 12.8
- Zona 6 -> P.U.A. 12.9
- Zona 7 -> IED Castelluccio
- Zona 8 -> P.U.C. 12.11
- Zona 9 -> IED Via Lucchese
- Zona 10 -> P.U.C. 12.10
- Zona 11 -> P.U.C. 13.1
- Zona 12 -> P.U.A. 14.3

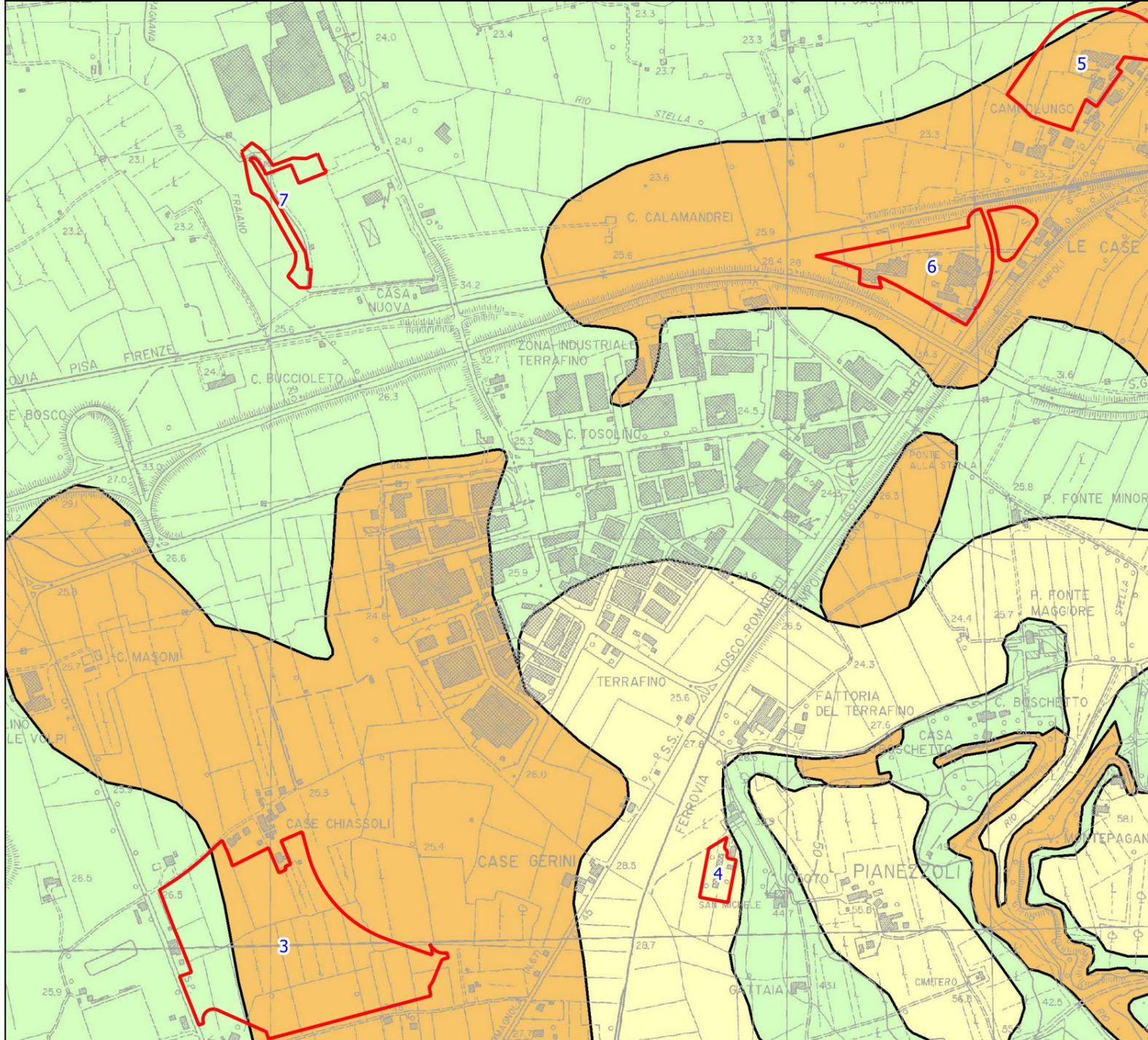
Carta della Pericolosità Geologica Zone 2, 8, 9 e 10



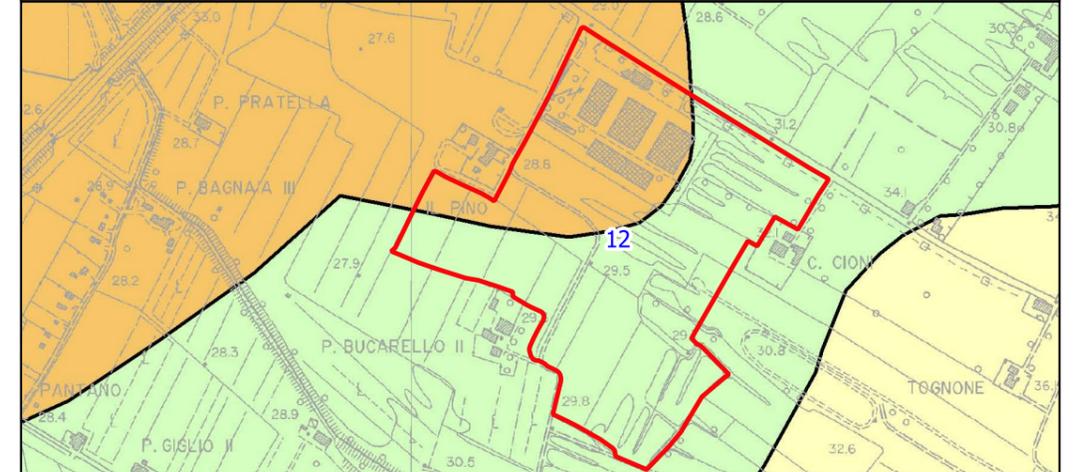
Carta della Pericolosità Geologica Zone 1 e A



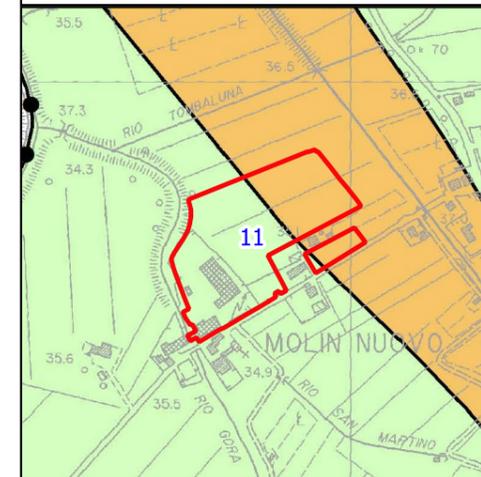
Carta della Pericolosità Geologica Zone 3, 4, 5, 6 e 7



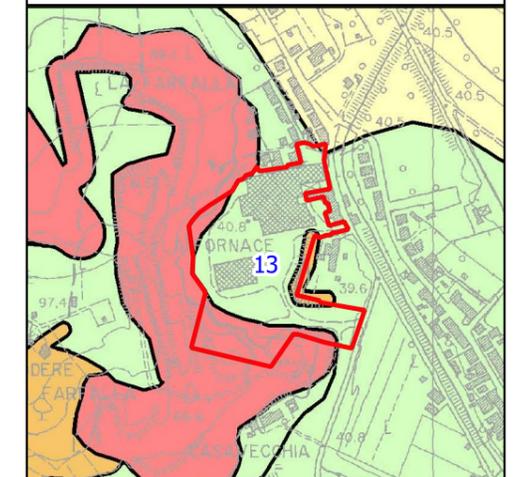
Carta della Pericolosità Geologica Zona 12



Carta della Pericolosità Geologica Zona 11



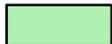
Carta della Pericolosità Geologica Zona 13



Carta della pericolosità sismica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

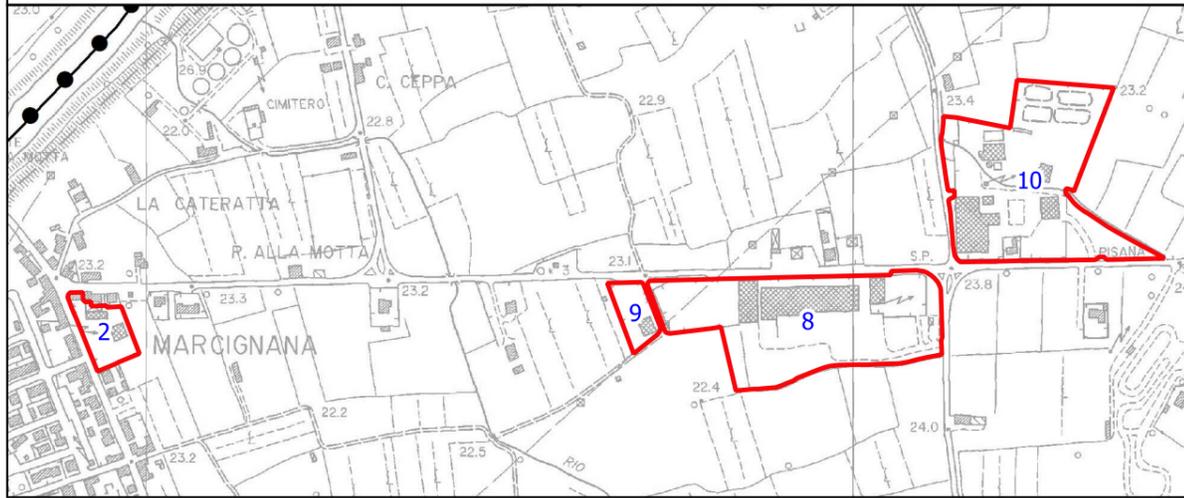
LEGENDA:	
 S2 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MEDIA	Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe S3);
 S3 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA	Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente e che pertanto potrebbero subire 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 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 dare deformazioni in superficie); 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;
 S4 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MOLTO ELEVATA	Zone suscettibili di instabilità di versante attiva e che pertanto potrebbero subire un'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;
 CONFINE COMUNALE	

 Zone di Variante

Definizione delle Aree di Variante

- Zona A -> OO.PP. Parcheggi
- Zona 1 -> P.U.C. 3.11
- Zona 2 -> P.U.C. 8.1
- Zona 3 -> P.U.A. 12.6
- Zona 4 -> IED Pianezzoli
- Zona 5 -> P.U.A. 12.8
- Zona 6 -> P.U.A. 12.9
- Zona 7 -> IED Castelluccio
- Zona 8 -> P.U.C. 12.11
- Zona 9 -> IED Via Lucchese
- Zona 10 -> P.U.C. 12.10
- Zona 11 -> P.U.C. 13.1
- Zona 12 -> P.U.A. 14.3

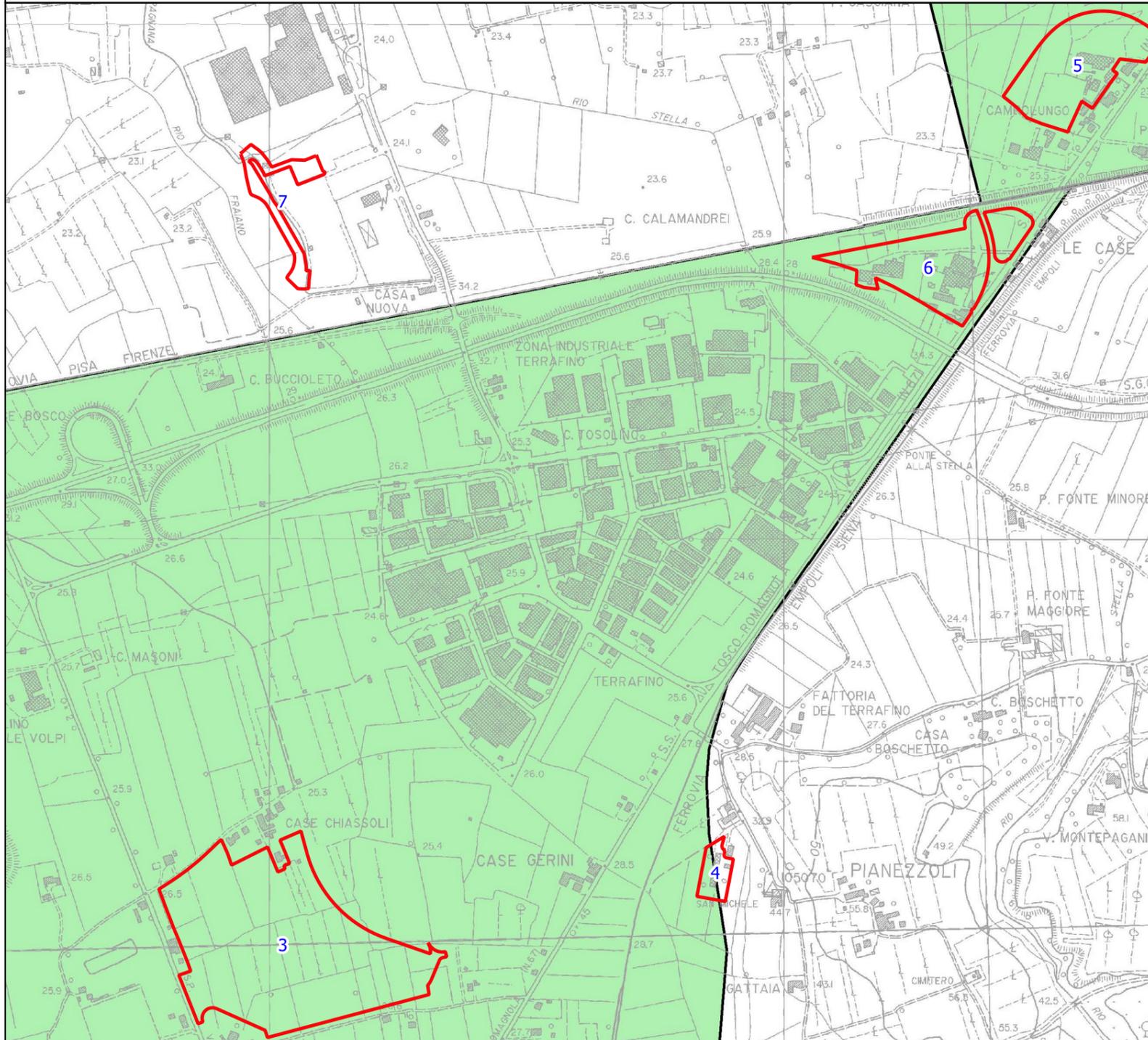
Carta della Pericolosità Sismica Zone 2, 8, 9 e 10



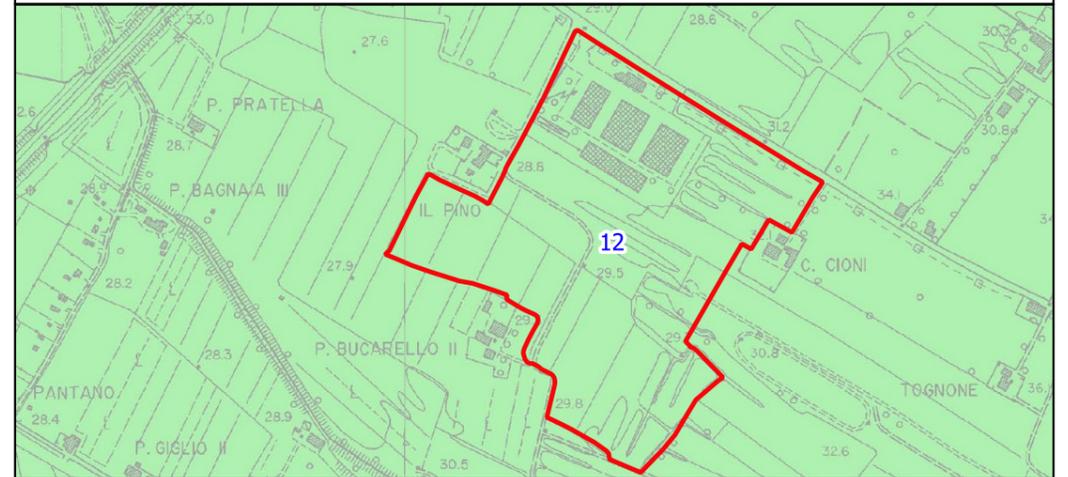
Carta della Pericolosità Sismica Zone 1 e A



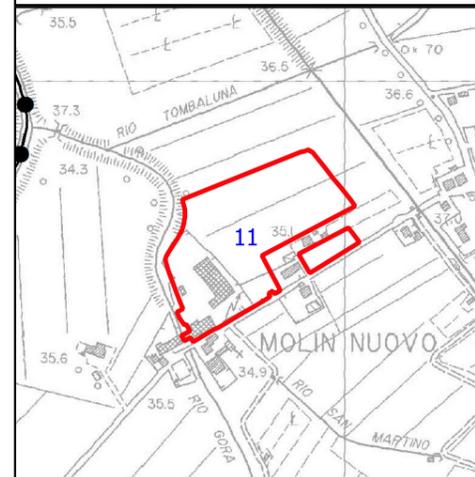
Carta della Pericolosità Sismica Zone 3, 4, 5, 6 e 7



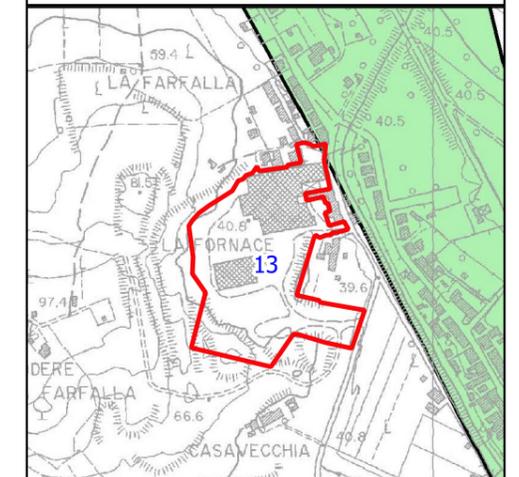
Carta della Pericolosità Sismica Zona 12



Carta della Pericolosità Sismica Zona 11



Carta della Pericolosità Sismica Zona 13



Carta della pericolosità idraulica

Scala 1:10.000

Informazioni estratte dalle Indagini Geologiche di supporto al Piano Strutturale comunale (2013)

Legenda

Pericolosità definita da studi idraulici



I3 Pericolosità idraulica elevata



I4 Pericolosità idraulica molto elevata

Pericolosità su base geomorfologica e storico-inventariale



I1 Pericolosità idraulica modesta



I2 Pericolosità idraulica media



I3 Pericolosità idraulica elevata



I4 Pericolosità idraulica molto elevata

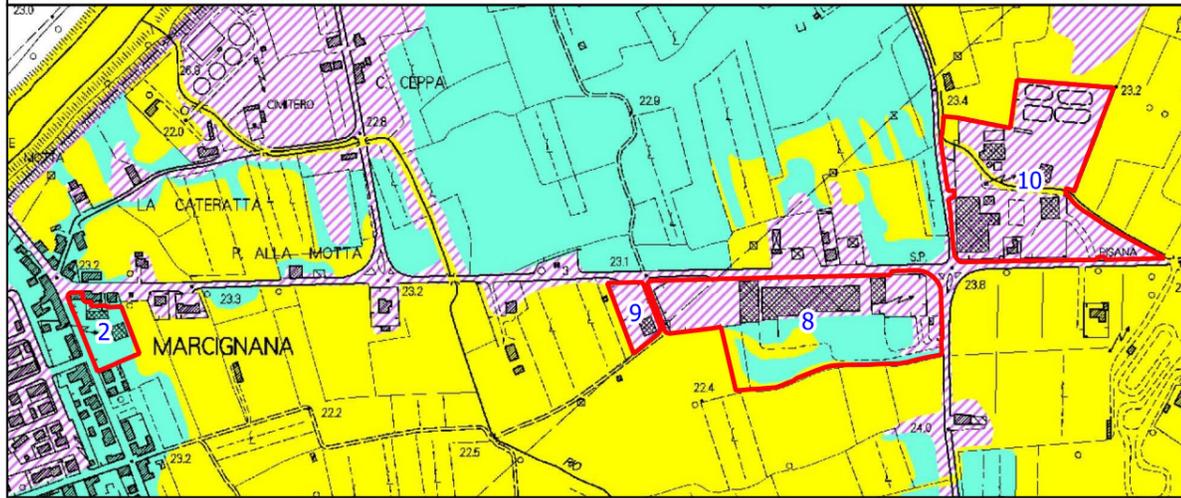


Zone di Variante

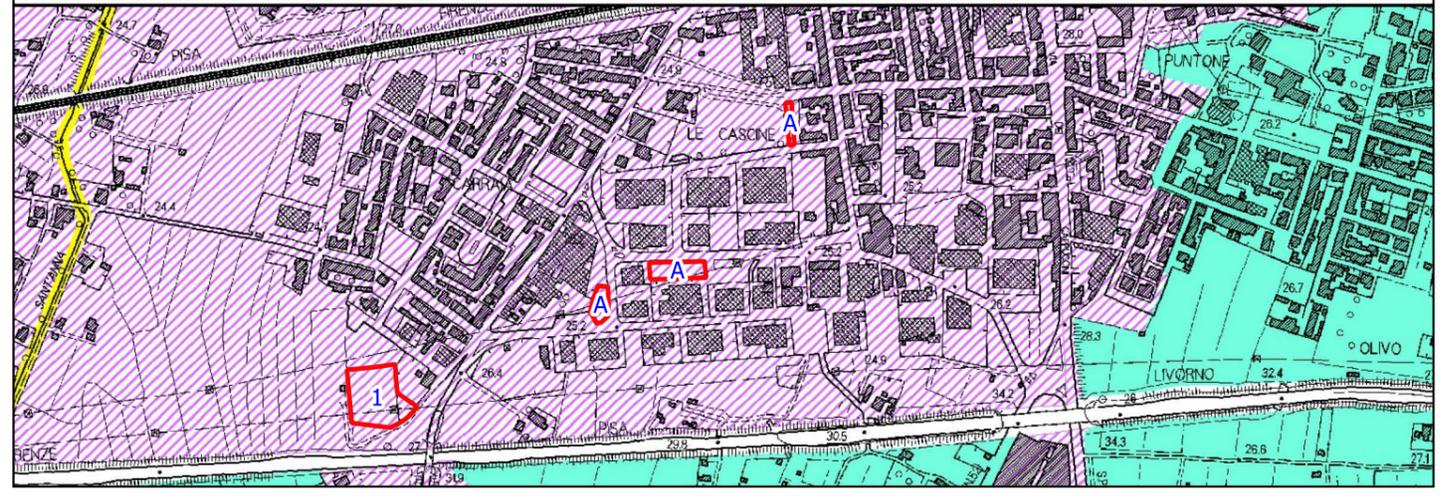
Definizione delle Aree di Variante

- Zona A -> OO.PP. Parcheggi
- Zona 1 -> P.U.C. 3.11
- Zona 2 -> P.U.C. 8.1
- Zona 3 -> P.U.A. 12.6
- Zona 4 -> IED Pianezzoli
- Zona 5 -> P.U.A. 12.8
- Zona 6 -> P.U.A. 12.9
- Zona 7 -> IED Castelluccio
- Zona 8 -> P.U.C. 12.11
- Zona 9 -> IED Via Lucchese
- Zona 10 -> P.U.C. 12.10
- Zona 11 -> P.U.C. 13.1
- Zona 12 -> P.U.A. 14.3

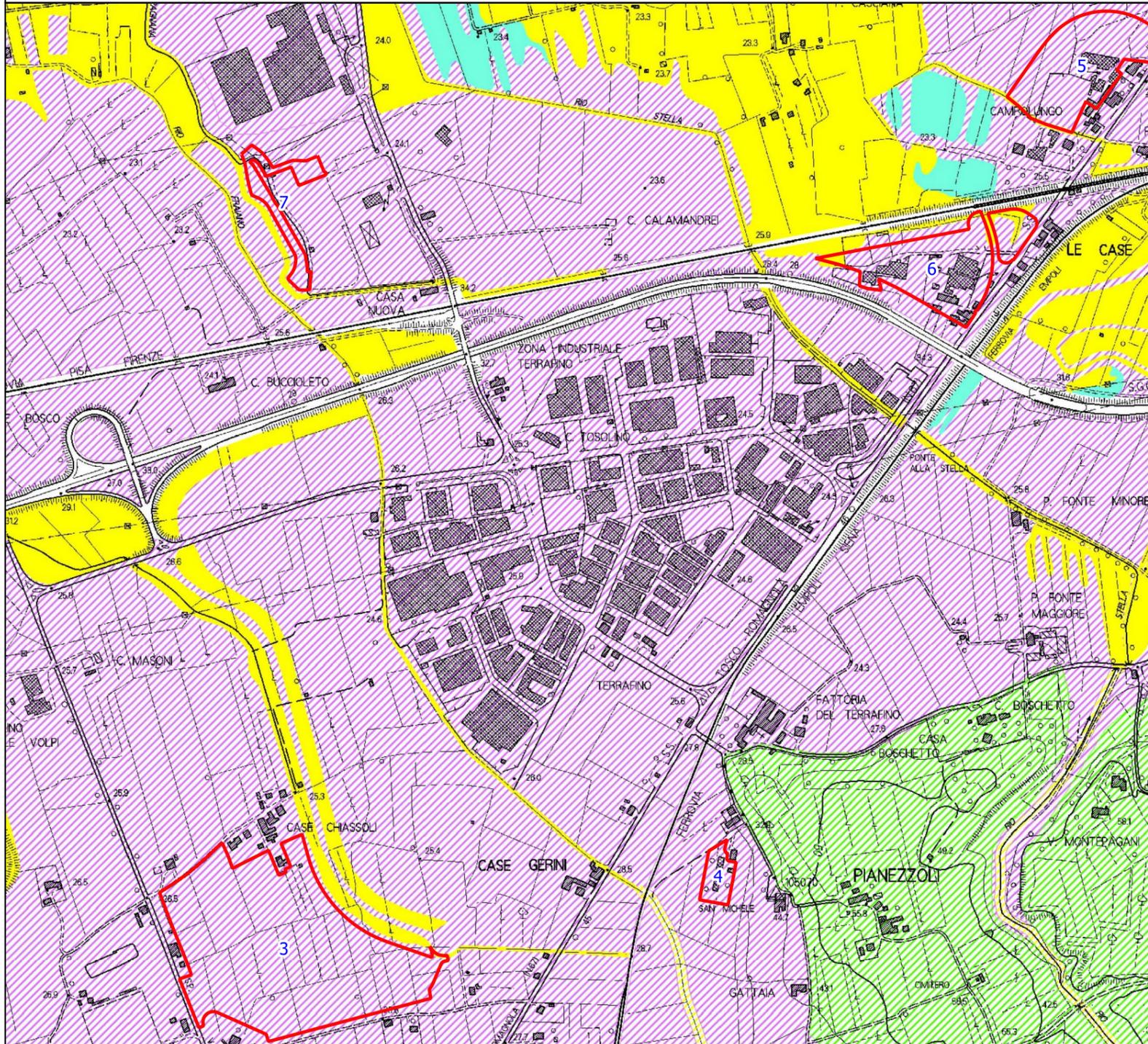
Carta Pericolosità Idraulica Zone 2, 8, 9 e 10



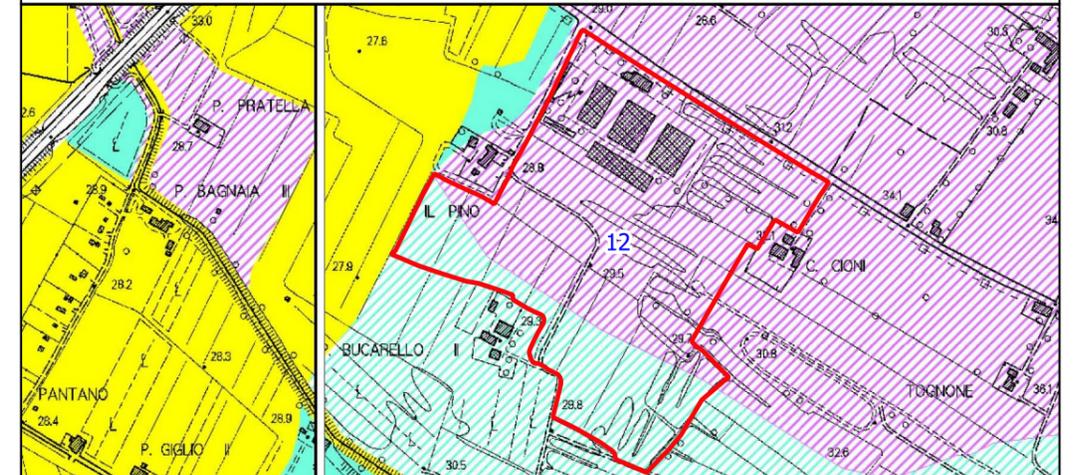
Carta Pericolosità Idraulica Zone 1 e A



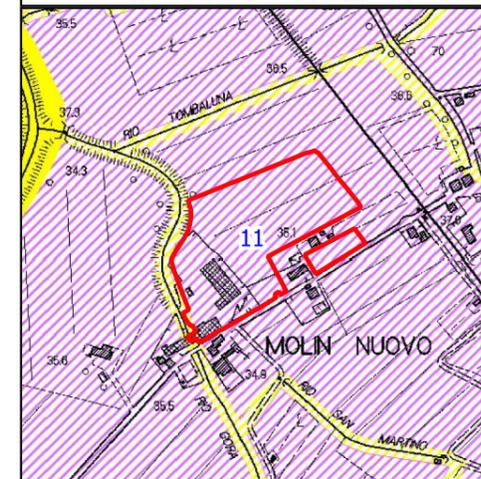
Carta Pericolosità Idraulica Zone 3, 4, 5, 6 e 7



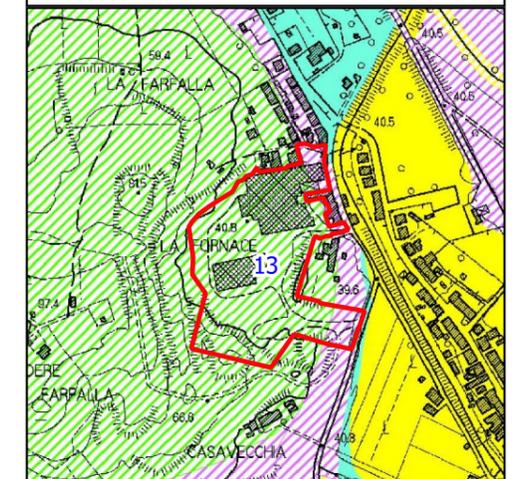
Carta Pericolosità Idraulica Zona 12



Carta Pericolosità Idraulica Zona 11



Carta Pericolosità Idraulica Zona 13



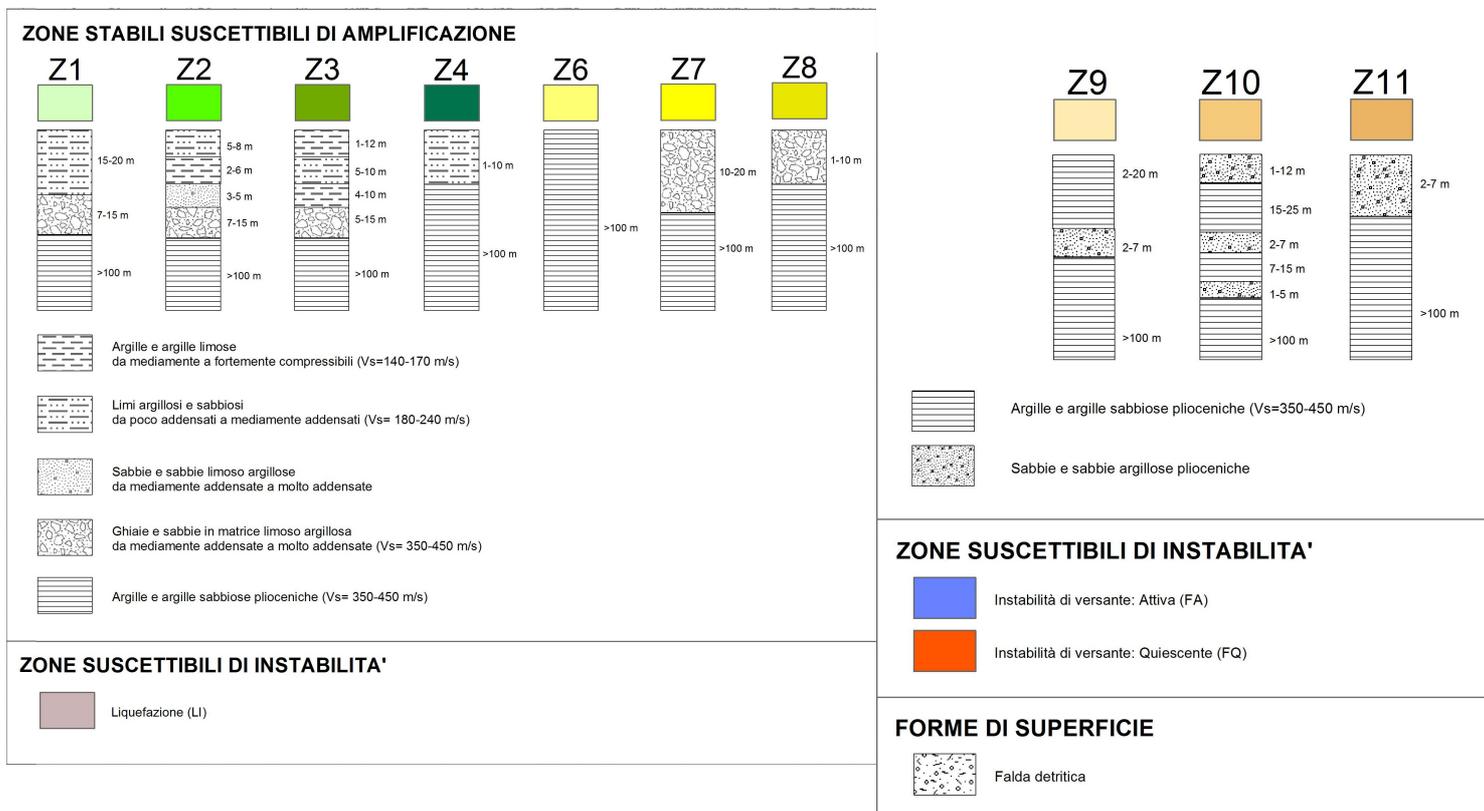
Stato di Variante - Aggiornamento del Quadro Conoscitivo

Indagini geologiche ed idrauliche condotte a supporto della Variante Parziale in oggetto ai sensi del D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R

Stato di Variante - Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)

Scala 1:10.000

Valutazioni condotte ai sensi del Punto C.5 dell'Allegato A al D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R

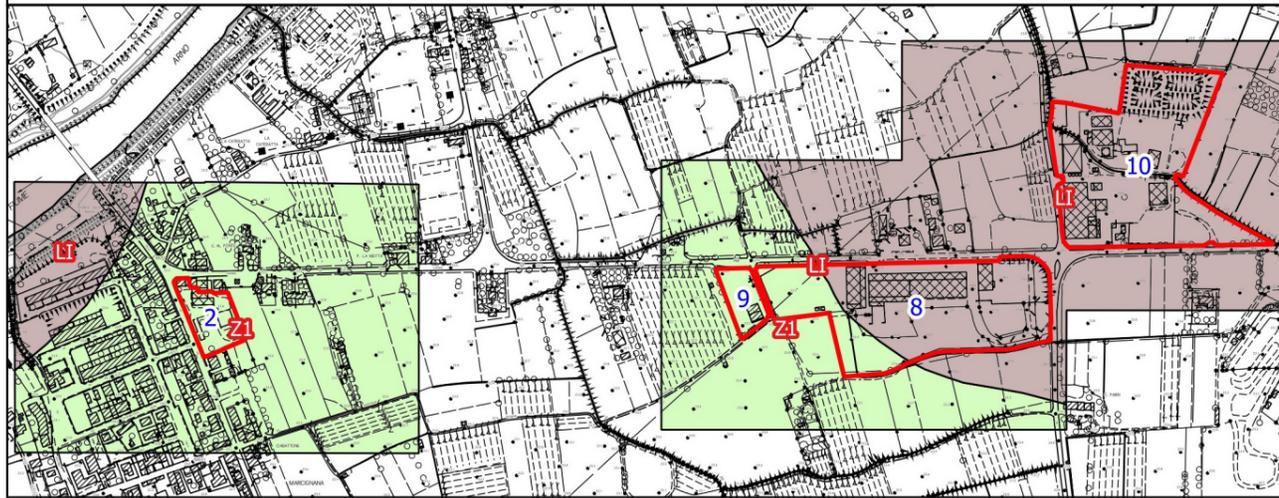


Zone di Variante

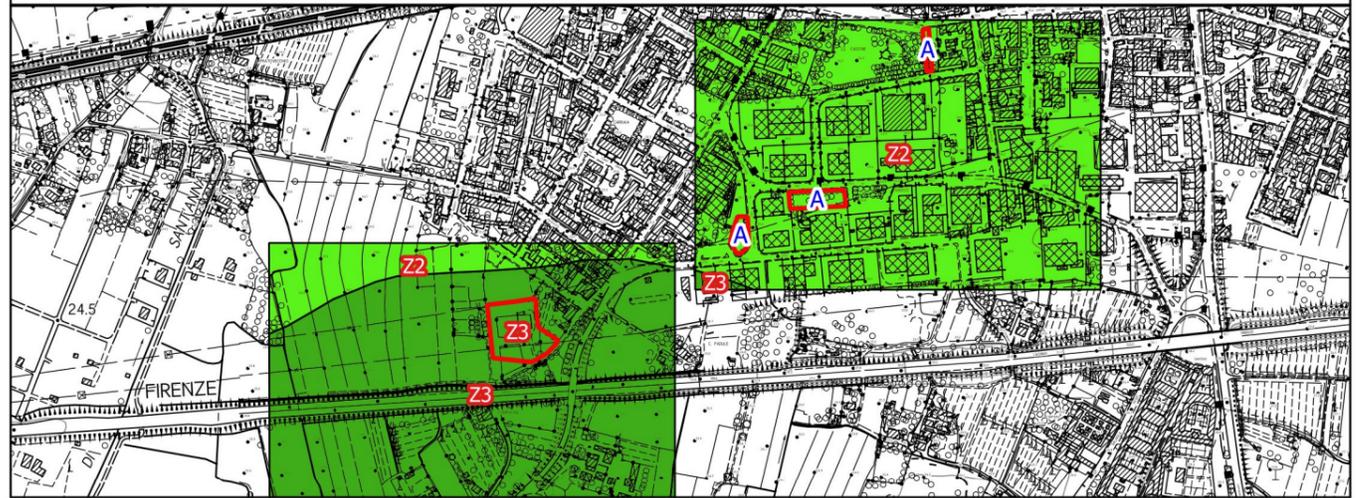
Definizione delle Aree di Variante

- Zona A -> OO.PP. Parcheggi
- Zona 1 -> P.U.C. 3.11
- Zona 2 -> P.U.C. 8.1
- Zona 3 -> P.U.A. 12.6
- Zona 4 -> IED Pianezzoli
- Zona 5 -> P.U.A. 12.8
- Zona 6 -> P.U.A. 12.9
- Zona 7 -> IED Castelluccio
- Zona 8 -> P.U.C. 12.11
- Zona 9 -> IED Via Lucchese
- Zona 10 -> P.U.C. 12.10
- Zona 11 -> P.U.C. 13.1
- Zona 12 -> P.U.A. 14.3
- Zona 13 -> P.U.A. 7.5

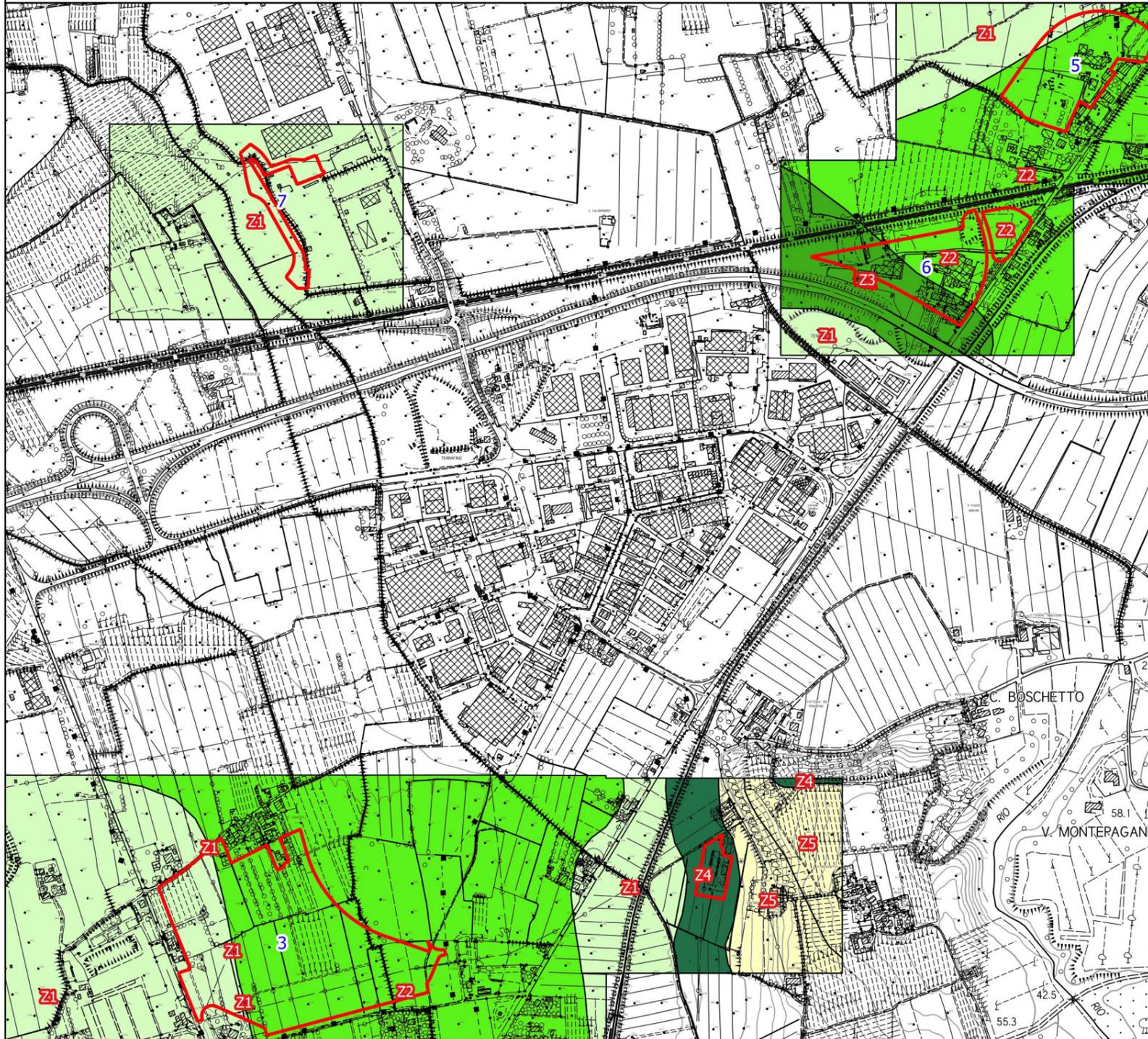
Carta delle MOPS Zone 2, 8, 9 e 10



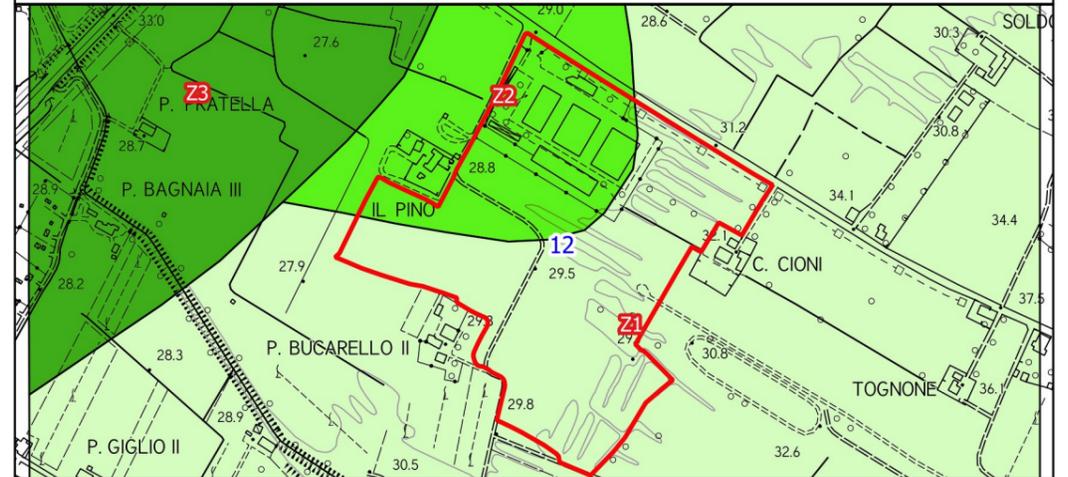
Carta delle MOPS Zone 1 e A



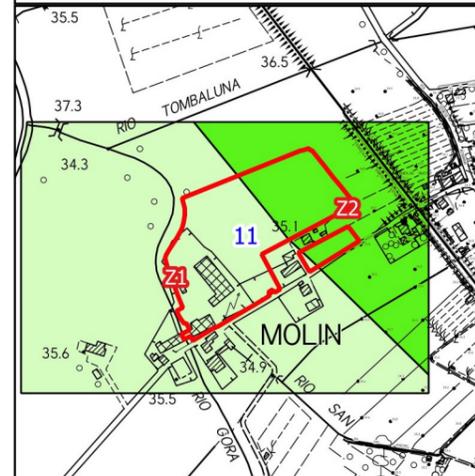
Carta delle MOPS Zone 3, 4, 5, 6 e 7



Carta delle MOPS Zona 12



Carta delle MOPS Zona 11



Carta delle MOPS Zona 13

