

GEOGAMMA

Studio di consulenze geologiche

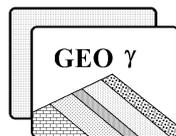
via Borghi, 71 Bibbiena (AR) - tel 0575593993 - fax 05751949196

studio@geogamma.it

**RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICO TECNICA
PER VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO
LOCALITA' CASA SILLI SOCI
COMUNE DI BIBBIENA
Committente: Marilva Lombardi**

Marzo 2019

Dott. Geol. Lucia Brocchi



PREMESSA

Su incarico della Sig.ra Marilva Lombardi sono state redatte le indagini geologico-tecniche di supporto alla Variante al Regolamento Urbanistico vigente relativa ad un area sita in località Casa Silli a Soci nel Comune di Bibbiena.

Lo studio è stato effettuato per valutare la stabilità d'insieme della zona ed individuare le caratteristiche geologiche e litotecniche dei terreni al fine di stabilire preventivamente eventuali soluzioni progettuali.

Le indagini di supporto alla variante sono state estese ad un intorno dell'area in esame ritenuto significativo per l'inquadramento della stessa.

Nella redazione del lavoro si è tenuto conto di quanto dettato dalle seguenti normative:

LEGGE REGIONALE n.65 10 Novembre 2014

D.P.G.R. N.53/R 2011

D.P.G.R. N. 36/R del 17.07.2009

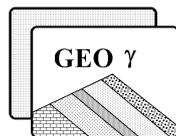
D.P.C.M 5 Novembre 1999 “Piano Stralcio Relativo alla riduzione del Rischio idraulico del Bacino del Fiume Arno”

D.C.R. 24 Luglio 2014 n° 72 “Approvazione del Piano di indirizzo territoriale

L.R. 79/2012

DCRT 9/2015

D.P.C.M. 6 Maggio 2005 Autorità di Bacino del Fiume Arno



OPCM 3274/03 e s.m.i

La cartografia tematica relativa alle indagini geologico-tecniche è stata realizzata utilizzando come base la Carta Tecnica in scala 1:2.000, i tematismi cartografici sono forniti in allegato alla presente, mentre le note illustrative sono contenute nella relazione.

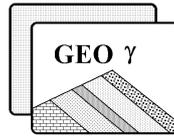
Nella relazione sono contenute la carta geologica, la carta geomorfologica, la carta litologico tecnica, la carta idrogeologica, l'estratto della carta MOPS, la carta della pericolosità geologica, la carta della pericolosità idraulica, la carta della pericolosità sismica, la carta della fattibilità.

CARTA GEOLOGICA

In tale carta sono riportate le formazioni geologiche presenti nella zona oggetto di osservazione classificate in base alle caratteristiche litologiche, paleontologiche, sedimentologiche, petrografiche e mineralogiche riconoscibili in superficie e distinguibili da quelle adiacenti.

Nella cartografia prodotta, sono evidenziati i limiti di tali formazioni.

- **CAS2** depositi fluvio lacustri terrazzati (Pleistocene inferiore - medio) costituiti da:
 - ciottoli di origine fluvio-lacustre di varie dimensioni in buona parte calcarei ed arenacei, inglobati in matrice prevalentemente sabbioso argillosa.



- lenti di argilla plastica, anche di notevole spessore, che si possono ritrovare in varie zone a varie profondità

CARTA GEOMORFOLOGICA

Tale carta ha lo scopo di fornire informazioni sui fenomeni d'instabilità dei versanti, sui processi derivanti dall'azione erosiva delle acque superficiali e sui rimodellamenti prodotti dall'azione antropica.

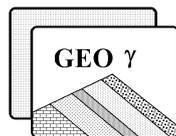
Nell'area esaminata sono stati rilevati i seguenti elementi morfologici:

- fossi e/o torrenti

CARTA LITOLOGICO TECNICA

Raccoglie le informazioni anche di carattere tecnico applicativo suddividendo i terreni in unità litotecniche sulla base oltre che della loro genesi sedimentaria anche della composizione litologica, granulometrica, grado di cementazione, tipo di stratificazione, grado di fratturazione e degradazione e del comportamento omogeneo in risposta alle sollecitazioni meccaniche a cui sono sottoposti.

Per le unità del substrato si fa riferimento alla compattezza, al grado di alterazione, all'alternanza di materiali a diverso grado di resistenza e coesione,



alla tessitura e al grado di cementazione delle singole formazioni. Per quanto riguarda i materiali di copertura è stato preso come riferimento il processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo, lo stato di addensamento, la tessitura dei materiali, la granulometria e lo spessore presunto.

F1 s3 t1ta Limi ghiaie e ciottoli con frazione sabbiosa

CARTA IDROGEOLOGICA

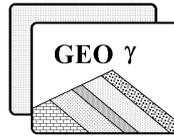
Nella zona in esame è stata individuata, sulla base delle caratteristiche litologiche e di permeabilità, una unità idrogeologica:

- **Sedimenti fluvio lacustri FL:** Limi argillosi con livelli di argilla e lenti di ciottoli. In tali depositi la permeabilità è estremamente variabile in funzione della presenza dei vari componenti litologici. In essi si possono trovare falde sospese molto limitate.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Tale carta propone una classificazione dell'area secondo classi di rischio valutate tenendo conto dei rapporti che intercorrono tra i vari fattori analizzati nelle carte facenti parte del quadro conoscitivo:

- **Pericolosità molto elevata (G.4)** comprende le aree interessate da fenomeni attivi e le relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi



- **Pericolosità 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 sotterranee e superficiali, nonché a processi di degrado di carattere antropico, aree interessate da intensi fenomeni erosivi e di subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

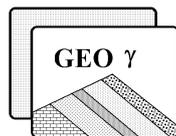
- **Pericolosità media (G.2)** aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori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

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

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

In tale carta sono individuate le classi di pericolosità in funzione del rischio idraulico oltre alle aree di tutela dei corsi d'acqua individuati dalla DCR 972015 come definite dalla L.R. 21/2012 art .1 punto 1

- **Pericolosità molto elevata (I.4)** aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno $Tr < 30$ anni



Fuori dalle UTOE nelle aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni.
- b) non sono in situazione di alto morfologico (+ 2 metri dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine)

- **Pericolosità elevata (I.3)** aree con allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr < 200$

Fuori dalle UTOE nelle aree di fondovalle per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

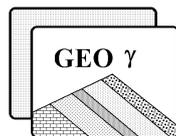
- a) vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni.
- b) non sono in situazione di alto morfologico (+ 2 metri dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine).

- **Pericolosità media (I.2)** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr < 500$ anni

Fuori dalle UTOE nelle aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni.
- b) sono in situazione di alto morfologico (+ 2 metri dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine).

- **Pericolosità bassa (I.1)** in questa classe ricadono le aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:



a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni.

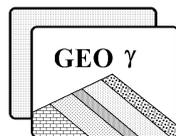
b) sono in situazione di alto morfologico (+ 2 metri dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine).

- **Area di tutela dei corsi d'acqua** : sono individuate due fasce di larghezza di 10 metri dal ciglio di sponda o in mancanza dal piede esterno dell'argine.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

- **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 riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di



amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;

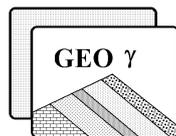
- **Pericolosità sismica locale media (S.2)**: zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano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

CARTA DELLA FATTIBILITÀ

Si ricava dalla sovrapposizione della carta della pericolosità alle destinazioni d'uso previste nel piano attuativo e fornisce informazioni sulla fattibilità degli interventi consentiti nell'area. Tale elaborato viene prodotto tenendo conto dell'esistenza di quattro classi di fattibilità:

- **Fattibilità senza particolari limitazioni (F.1)** si riferisce a previsioni urbanistiche e strutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia



- **Fattibilità con normali vincoli (F.2)** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia delle indagini e/o fornire specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia

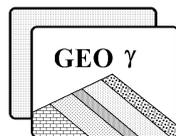
- **Fattibilità condizionata (F.3)** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi d'intervento o dei piani attuativi o in loro assenza in sede di predisposizione dei progetti edilizi

- **Fattibilità limitata (F.4)** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione d'interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del regolamento urbanistico sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Fg.4 (Fattibilità limitata) nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata 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, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;

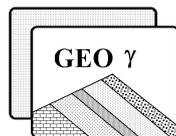
c) in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;

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 devono essere certificati.

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.

Fg.3 (Fattibilità condizionata) nelle situazioni caratterizzata da pericolosità geologica elevata 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.

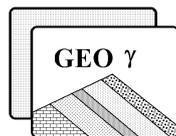
b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da: non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti; non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni; da 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 attuati 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 procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fg.2 (Fattibilità con normali vincoli) nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini geognostiche da eseguirsi a livello edificatorio al fine di



non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Fig.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni) nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici

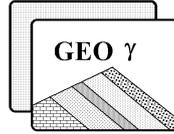
Fi.4 (Fattibilità limitata) nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata è necessario, fino all'eliminazione del rischio, rispettare i criteri contenuti nell'art 2 della L.R. 21/2012:

1. Nelle aree classificate dai piani strutturali, dai regolatori generali (PRG) o dai PAI, come aree a pericolosità idraulica molto elevata è consentita esclusivamente la realizzazione dei seguenti interventi:

a) opere di difesa e regimazione idraulica

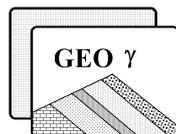
b) infrastrutture di tipo lineare non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente o contestualmente realizzate le opere per la loro messa in sicurezza idraulica per tempo di ritorno duecentennale, senza aggravare la pericolosità idraulica al contorno.

2. Nelle aree di cui al comma 1 è consentita altresì la realizzazione degli interventi di seguito indicati, a condizione che siano, preventivamente realizzate, ove necessarie, le opere per la loro messa in sicurezza per tempo di ritorno duecentennale, comprensive degli interventi per non aggravare la pericolosità



idraulica al contorno:

- a) ampliamento ed adeguamento di opere pubbliche
 - b) nuovi impianti e relative opere per la raccolta e la distribuzione della risorsa idrica , il convogliamento e la depurazione degli scarichi idrici, lo stoccaggio, il trattamento, lo smaltimento ed il recupero dei rifiuti, la produzione ed il trasporto di energia da fonti rinnovabili o, comunque al servizio di aziende ed insediamenti produttivi, previsti dagli strumenti e atti di pianificazione e programmazione regionali, provinciali e comunali vigenti al momento dell'entrata in vigore della presente legge non diversamente localizzabili, oppure ampliamento o adeguamento di quelle esistenti.
 - c) nuovi edifici rurali ubicati nelle zone con esclusiva o prevalente funzione agricola , oppure ampliamento o modificazione di quelle esistenti salvo quanto previsto al comma 9, lettera a)
- 3) Nel rispetto delle prescrizioni e delle limitazioni di cui ai commi 4 e 5, sugli immobili esistenti ricadenti nelle aree di cui al comma 1, sono consentiti:
- a) gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche di cui all'articolo 79, comma 2, lettera a), della l.r. 1/2005;
 - b) gli interventi di restauro e risanamento conservativo di cui all'art.79, comma 2 lettera c) della l.r. 1/2005;
 - c) i mutamenti di destinazione d'uso degli immobili, edifici ed aree anche in assenza di opere edilizie, nei casi individuati dalla disciplina della distribuzione e



localizzazione delle funzioni di cui all'articolo 58 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1

d) gli interventi di ristrutturazione edilizia di cui all'articolo 79, comma 2, lettera d) della l.r. 1/2005, se previsti dal PRG o dal regolamento urbanistico;

4. Gli interventi di cui al comma 3, sono realizzati a condizione che::

a) sia assicurata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di riduzione della vulnerabilità

b) non si determini l'aumento dei rischi e delle pericolosità idraulica al contorno

5) Gli interventi di cui al comma 3 lettere b) c) e d) sono realizzati a condizione che non determinino

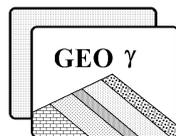
a) creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o che comunque consenta il pernottamento

b) aumento della superficie coperta dell'edificio oggetto d'intervento

6. Nelle aree di cui al comma 1 gli interventi comportanti modellazioni del terreno non ricadenti nell'art. 80, comma 1, lettera d) della l.r. 1/2005, oppure la realizzazione di recinzioni o muri di cinta, sono consentiti solo nel caso in cui non determinino aumento del livello di pericolosità in altre aree.

Fi.3 (Fattibilità condizionata) situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica elevata sono da rispettare i criteri di cui alle lettere b), d), e) f), g), h), i) ed m) del paragrafo 3.2.2.1. Sono inoltre da rispettare i seguenti criteri:

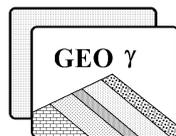
a) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi



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;

b) 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;

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. 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

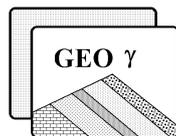


dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 1000 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;

d) 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, in relazione anche a quanto contenuto nella lettera g) del paragrafo 3.2.2.1, 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;

e) 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.

Fi.2 (Fattibilità con normali vincoli) e Fi.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni) in situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità



delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravamenti di pericolosità in altre aree.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

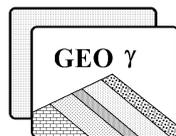
- Area di tutela dei corsi d'acqua: in tale area non sono consentite nuove edificazioni, realizzazioni di manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche fermo restando quanto previsto all'Art.1 punto 3 L.R. 21/2012

Fattibilità in relazione agli aspetti sismici

Di seguito si riportano i criteri generali da rispettare e le condizioni di attuazione di fattibilità per le previsioni edificatorie limitatamente alle aree individuate dalla Regione Toscana nell'ambito del Programma VEL.

- **Fs.4 (Fattibilità limitata)** in essa ricadono le aree caratterizzate da pericolosità sismica locale molto elevata (S4), in sede di predisposizione del regolamento urbanistico sono da valutare i seguenti aspetti:

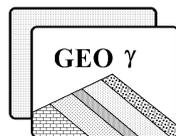
a) zone suscettibili di instabilità di versante attive, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità per le quali oltre a rispettare le prescrizioni della pericolosità geologica sono da realizzare indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. Si consiglia l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di



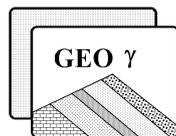
restituire un modello 2D del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo. È opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche 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.

- **Fs.3 (Fattibilità condizionata)** in essa ricadono le aree caratterizzate da pericolosità sismica locale elevata (S3), 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:



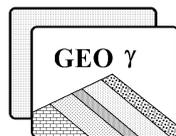
- a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geologica, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. 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. È opportuno che tali indagini siano tarate mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche. Tali indagini sono in ogni caso da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera e al meccanismo del movimento del corpo franoso;b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
- c) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- d) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse e in presenza di aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, è realizzata una campagna di indagini



geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette;

e) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini 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.

- **Fs.2 (Fattibilità con normali vincoli)** in essa ricadono le aree caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) e da pericolosità sismica bassa (S1) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.



SCHEDA DI FATTIBILITA'

Geologia: nell'area in esame si hanno i terreni appartenenti ai depositi fluvio lacustri pliocenici, costituiti da limi argilloso sabbiosi con ghiaie e ciottoli. In particolare l'assetto stratigrafico della zona è desumibile delle varie indagini eseguite nell'intorno dell'area in esame.

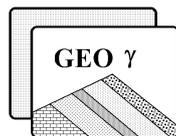
Geomorfologia: l'area in esame è ubicata sulla pianura alluvionale del Torrente Archiano. In particolare l'area oggetto di variante presenta pianeggiante.

Nell'intorno dell'area in esame non si rilevano ulteriori indizi di instabilità, anche le scarpate presenti si mostrano stabili.

Litotecnica: dai risultati delle indagini eseguite nell'area è stata individuata una sola unità litotecnica rappresentativa dei depositi fluvio lacustri coesivi caratterizzati da alternanza di livelli di limi sabbiosi con ghiaie e ciottoli e livelli di ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso limosa.

Idrogeologia: dal punto di vista idrogeologico i terreni presenti nell'area oggetto di studio sono caratterizzate da porosità primaria in cui il valore di permeabilità è condizionato dalla granulometria e dimensioni degli inclusi litoidi nonché dalle caratteristiche e quantità della matrice (K compresa tra 10^{-3} e 10 cm/sec).

Carta delle MOPS (estratto): nell'area in esame è stata individuato il passaggio tra la zona 23 e la zona 25, la prima è caratterizzata da limi sabbiosi argillosi alternati a livelli di ghiaie e ciottoli in matrice limo sabbiosa dove si possono



avere fenomeni di amplificazione locali per l'alternanza dei livelli sopra descritti, mentre la seconda diventa ininfluente la presenza di eventuali livelli ghiaiosi di scarso spessore. Deve essere verificata l'eventuale presenza di un alto contrasto di impedenza fra substrato sismico e copertura.

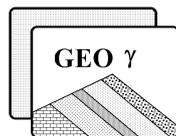
- **Pericolosità geomorfologica media (G.2):** Sono aree in cui sono non presenti fenomeni franosi attivi ed aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

- **Pericolosità idraulica bassa (I.1.):** si tratta di un'area collinare per la quale non si hanno problematiche idrauliche.

- **Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** 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.

- **Problematiche idrogeologiche** nell'area in esame tenuto conto dei dati raccolti non vi sono sorgenti o emergenza di acqua superficiali, tenuto inoltre conto degli caratteristiche idrogeologiche dei terreni, le falde si possono ritrovare all'interno della formazione di base in prossimità dei livelli a maggior grado di fratturazione.

- **Pericolosità Piano Stralcio Assetto Idrogeologico** l'area in esame ricade parzialmente in classe PF1 di pericolosità da processi geomorfologici di versante mentre non risulta classificata nelle aree a pericolosità idraulica.



CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

Fig. 2 (Fattibilità con normali vincoli)

Le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini geognostiche da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area. Le indagini per la realizzazione dell'intervento dovranno essere eseguite secondo quanto previsto dall'art. 7 del D.P.G.R. 36/R 9.7.2009 .

Fi.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)

Non vi sono particolari condizioni e/o limitazioni di carattere idraulico.

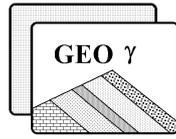
Fs.3 (Fattibilità condizionata) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, è realizzata una campagna di indagini geofisica (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, 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.

Fattibilità in relazione alle problematiche idrogeologiche

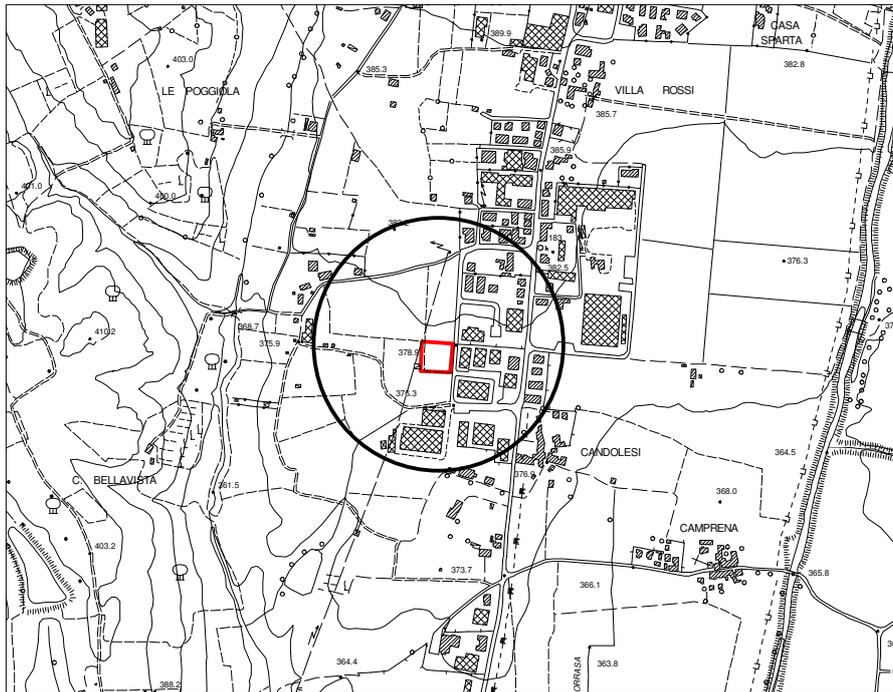
Non essendo emerse particolari elementi di criticità idrogeologica non si forniscono particolari prescrizioni per contenere le problematiche idrogeologiche.

Bibbiena Marzo 2019

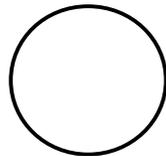
Dott. Geol. Lucia Brocchi



COROGRAFIA

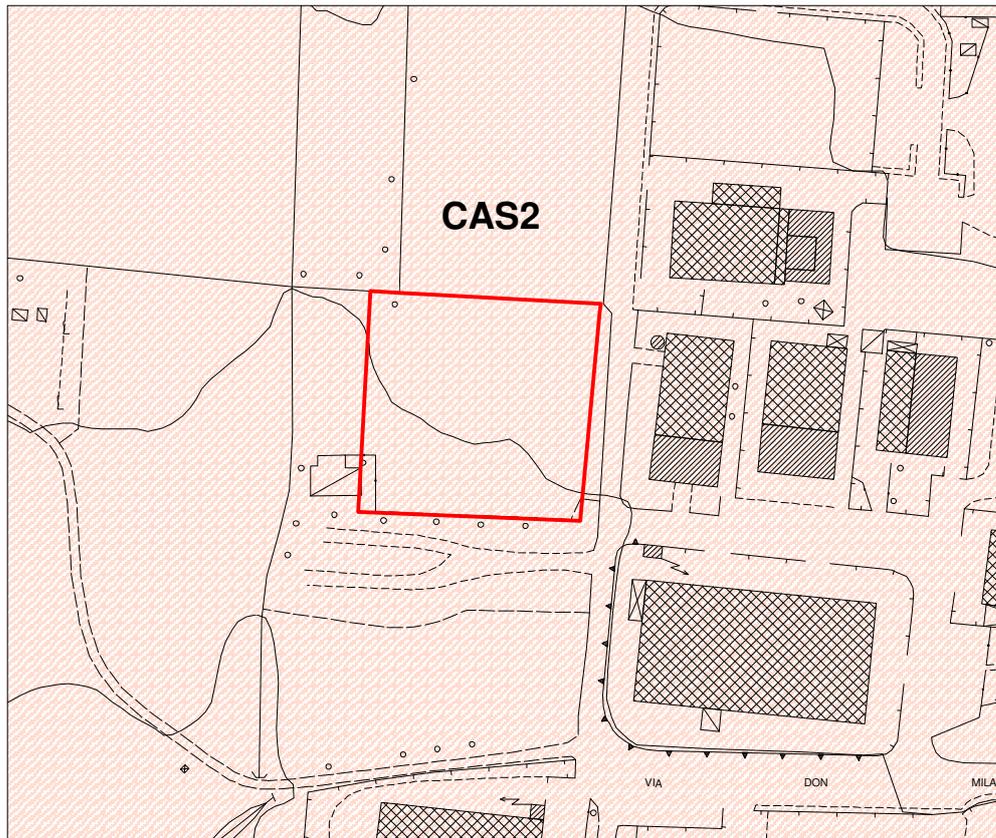


Scala 1:15.000



Area d'interesse

CARTA GEOLOGICA



Scala 1:2.000

CAS2 Depositi fluvio-lacustri terrazzati (Pleistocene)

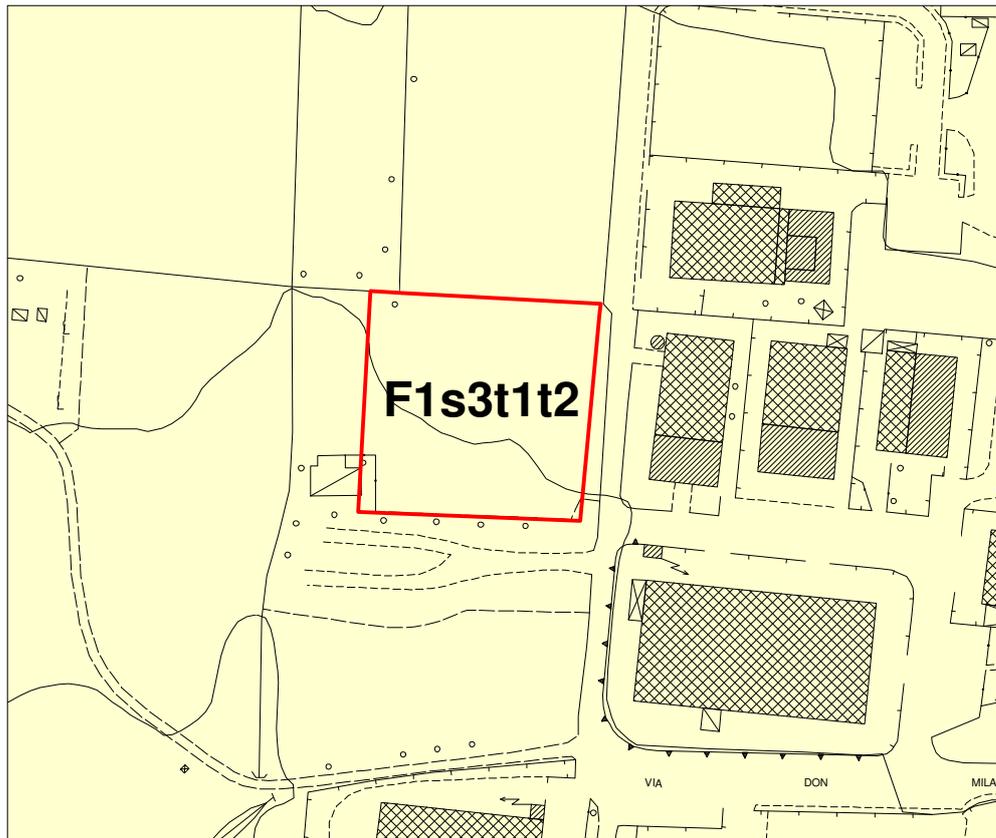
CARTA GEOMORFOLOGICA



Scala 1:2.000

----- Fossi e/o torrenti

CARTA LITOLOGICO TECNICA

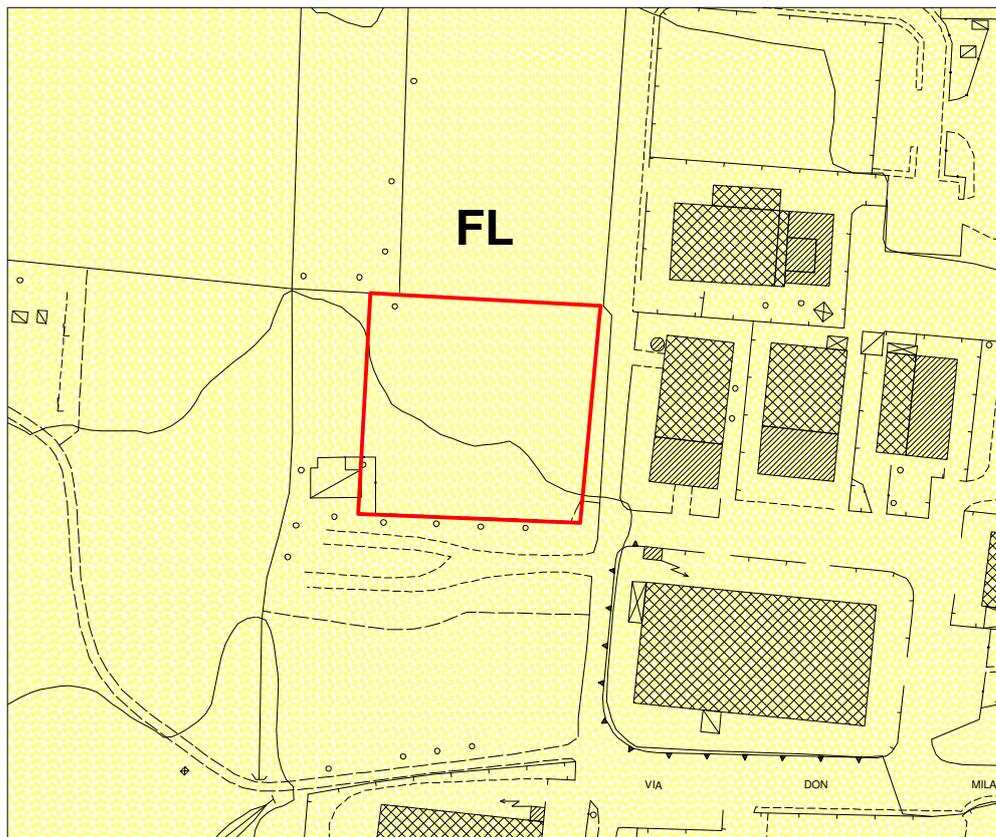


Scala 1:2.000

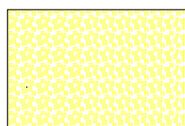
F1s3t1t2

Limi coesivi con ghiaie e ciottoli con frazione sabbiosa

CARTA IDROGEOLOGICA

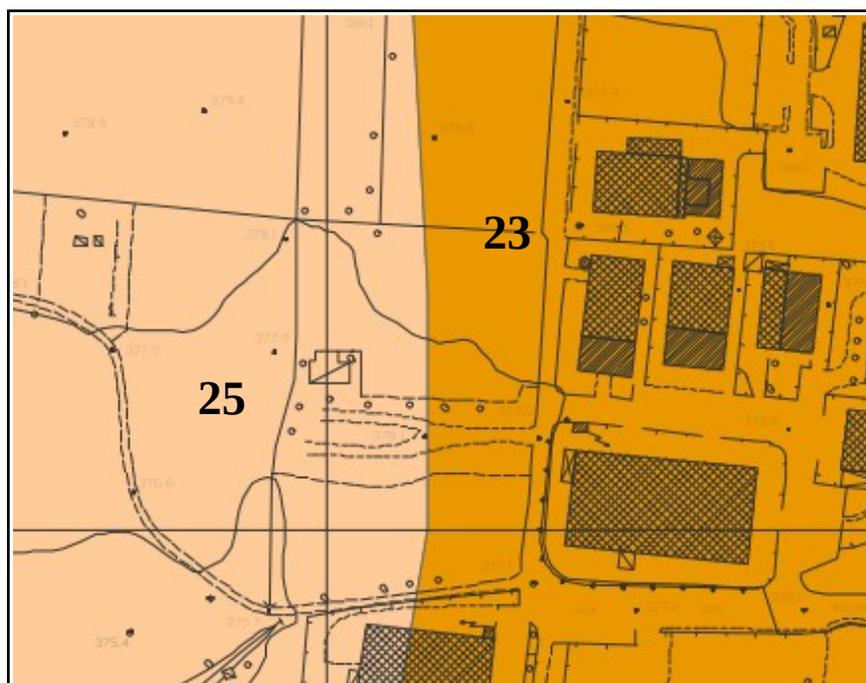


Scala 1:2.000



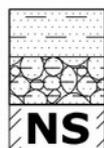
Depositi fluvio lacustri

ESTRATTO DELLA CARTA MOPS



Scala 1:5.000

Zona 23



Sabbie limose, limo sabbioso (3-5 m)
Ciottolami in matrice limoso-sabbiosa con $V_s < 800$ m/s (10-15 m)

Zona 25



Limi argillosi (3-10 m)

INFORMAZIONI SUL SUBSTRATO

S

si stratificato

NS

si non stratificato

INFORMAZIONI SUI TERRENI DI COPERTURA

ARN



Ciottolami in matrice limoso-sabbiosa, ghiaie, sabbie e limi

DEPOSITI FLUVIO-PALUSTRI

CAS



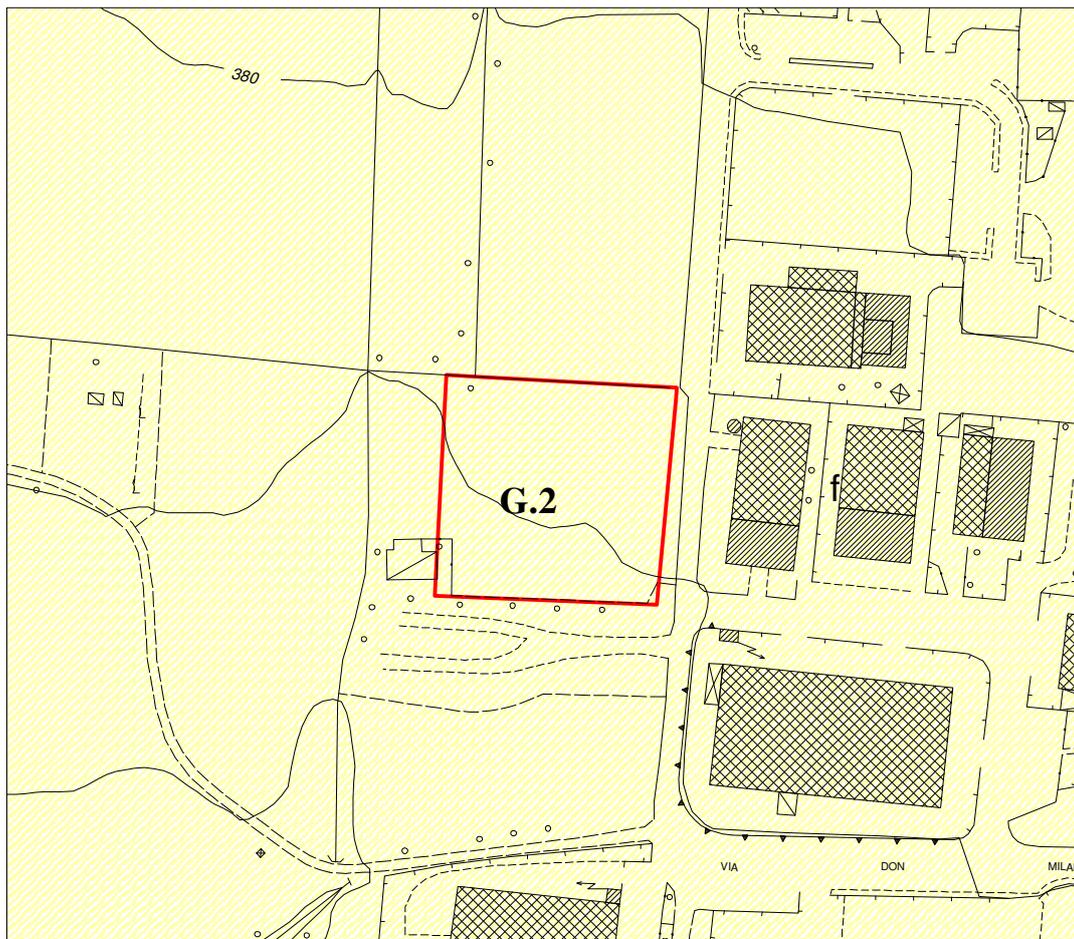
Ciottolami in matrice limoso-sabbiosa, limi, limi argillosi e limi sabbiosi, argille

DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI



Depositi costituiti da elementi eterometrici a granulometria variabile, in abbondante matrice argillica-limosa, derivanti dal disfacimento del substrato

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA



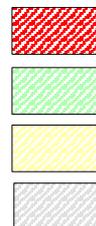
Scala 1:2.000

Pericolosità geologica molto elevata (G.4)

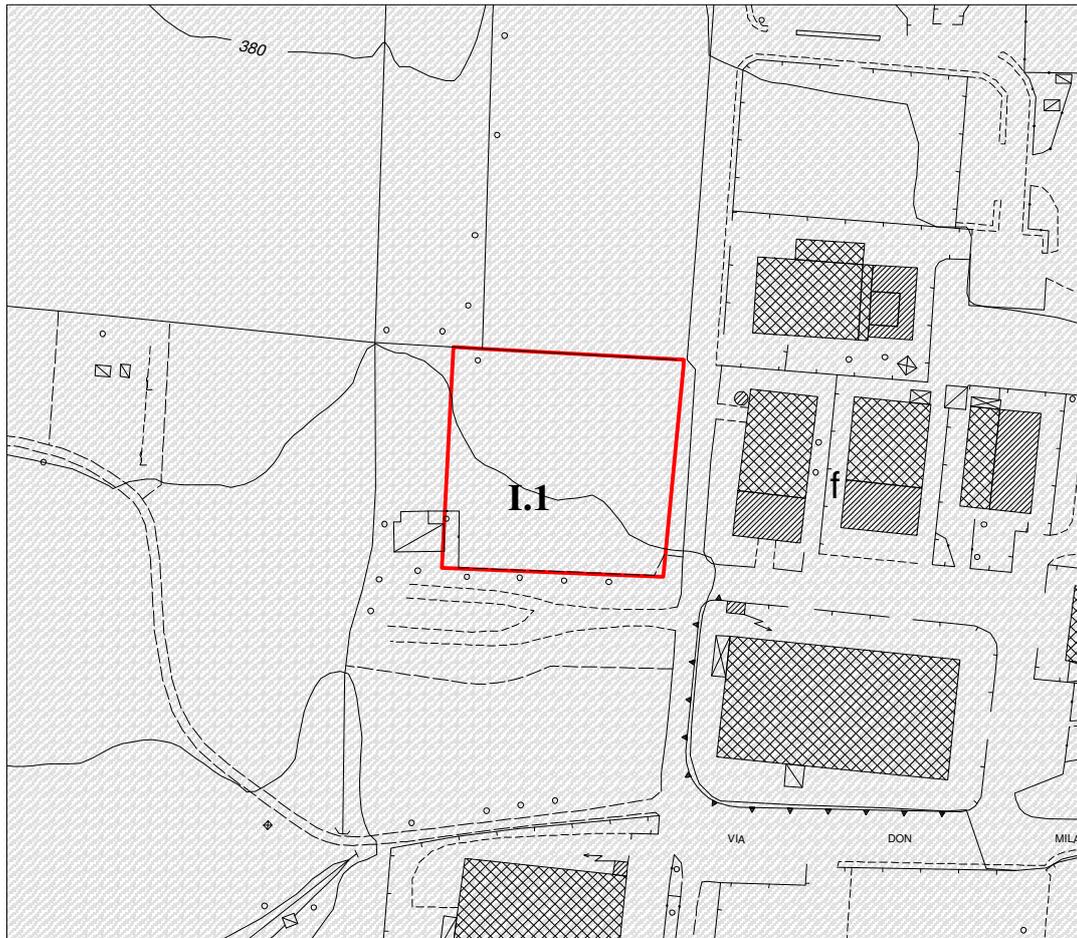
Pericolosità geologica elevata (G.3)

Pericolosità geologica media (G.2)

Pericolosità geologica bassa (G.1)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



Scala 1:2.000

Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)



Pericolosità idraulica elevata (I.3)



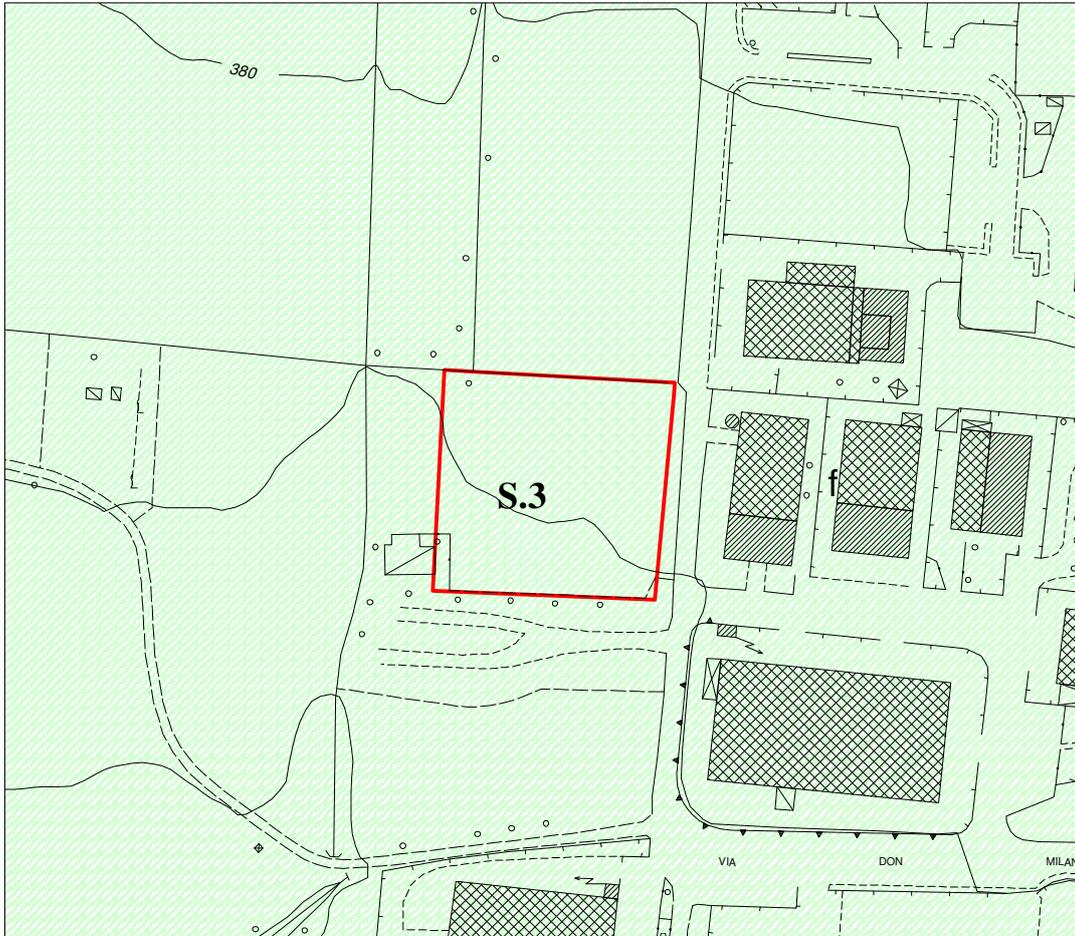
Pericolosità idraulica media (I.2)



Pericolosità idraulica bassa (I.1)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

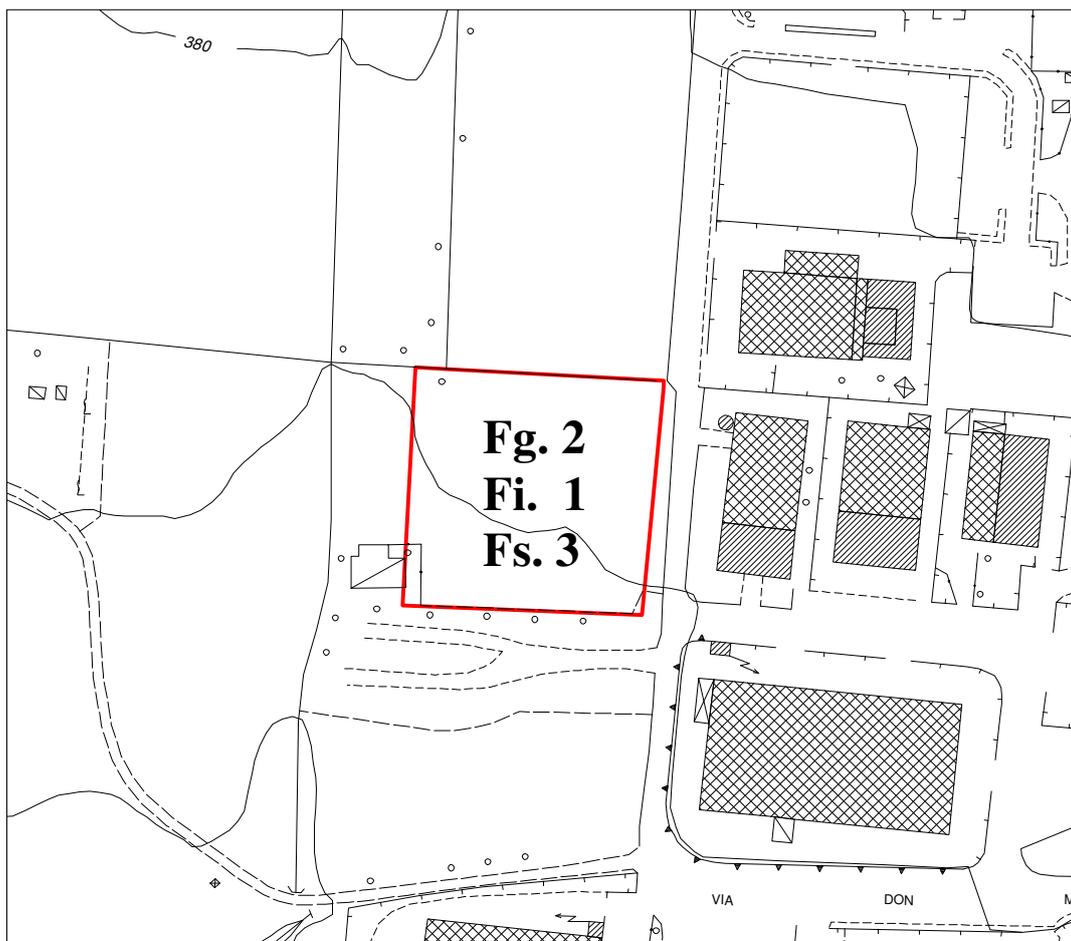


Scala 1:2.000

- Pericolosità sismica molto elevata (S.4)
- Pericolosità sismica elevata (S.3)
- Pericolosità sismica media (S.2)
- Pericolosità sismica bassa (S.1)



CARTA DELLA FATTIBILITA'



Scala 1:2.000

Fattibilità senza particolari limitazioni (F.1)

Fattibilità con normali vincoli (F.2)

Fattibilità condizionata (F.3)

Fattibilità limitata (F.4)

Fg Fattibilità in relazione agli aspetti geomorfologici

Fi Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici

Fs Fattibilità in relazione agli aspetti sismici