



**COMUNE di PONTASSIEVE**  
(Città Metropolitana di Firenze)

**45° Variante semplificata ai sensi degli artt. 30 e 238 della L.R. 65/2014 per  
nuova disciplina ambito di trasformazione P11 ex aree ferroviarie**

o o o

**Relazione geologico tecnica di fattibilità**

(ex DPGR n. 5/R/2020 e L.R. n. 41/2018)

Consulenti:

**Prof. Geol. Eros Aiello**

**Dott. Geol. Gabriele Grandini**

**Ottobre 2023**

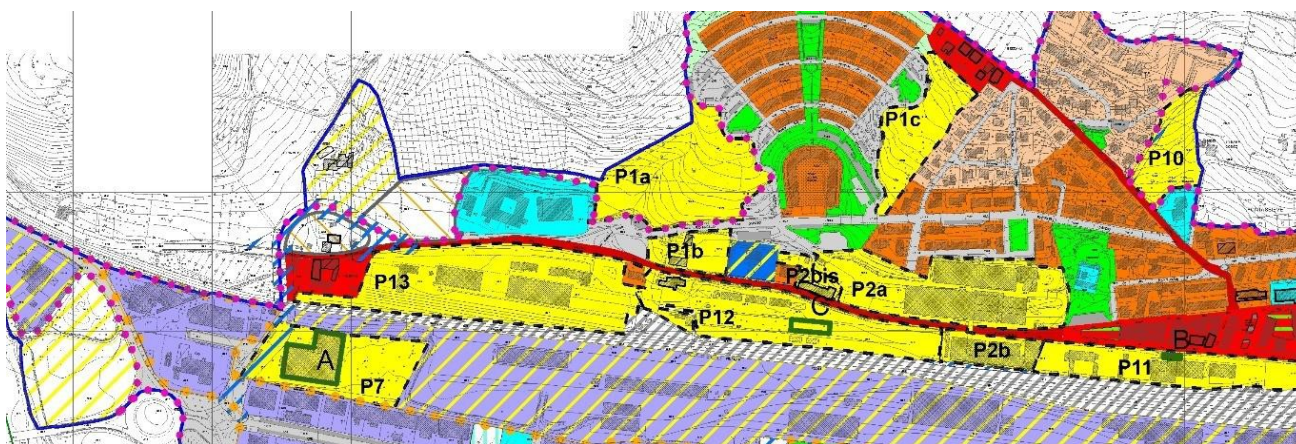
## 1. PREMESSA

### Gli Strumenti Urbanistici del Comune di Pontassieve

Il Comune di Pontassieve è dotato di Piano Strutturale approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n° 66 del 27/04/2004, nonché di Regolamento Urbanistico scaduto nel gennaio 2015 e pertanto soggetto a regime di salvaguardia di cui all'art. 222 della L.R. 65/2014.

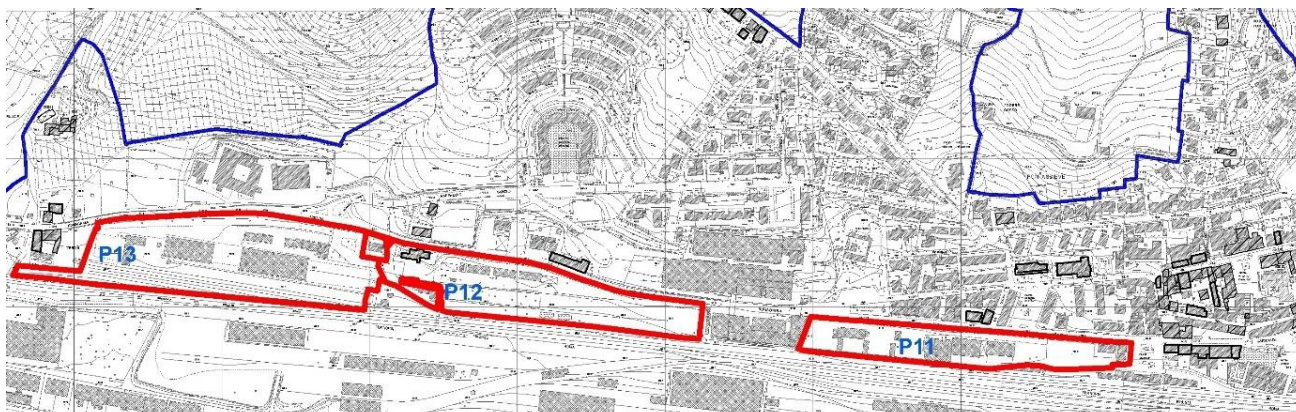
Con delibera Giunta Unione Valdisevie n.119 del settembre 2018 è stato approvato l'atto di avvio del procedimento per la formazione del nuovo Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Pontassieve, Pelago, Rufina, Londa e San Godenzo. Tale atto di pianificazione risulta al momento adottato con Del. Giunta Esecutiva dell'Unione Comuni Valdarno e Valdisevie n. 40 del 6.6.2023.

Con deliberazione GM 100/2022 è stato approvato un masterplan redatto dal Settore Lavori Pubblici inerente la trasformazione dell'area ferroviaria Borgo Verde di proprietà comunale, individuata come ambito P11 all'interno del vigente Regolamento Urbanistico, dando contestuale mandato al Servizio scrivente di predisporre variante urbanistica alla relativa disciplina.



*Estratto tav. 3.1 – 14° Variante RUC - Sistema insediativo Pontassieve – Ambiti ferroviari P11-P12-P13 decaduti*

Con Variante al RUC n.14 approvata con deliberazione C.C.18 del 6/3/2014 si procedeva ad approvare una nuova disciplina per gli ambiti P11, P12 e P13 rappresentanti rispettivamente Borgo Verde – P11 - proprietà dell'amministrazione comunale, e Borgo nuovo – P12 e P13 - proprietà di RFI. La variante suddivideva l'area in tre ambiti distinti al fine di agevolarne la trasformazione con disciplina in efficacia fino ad aprile 2019.



*Particolare perimetro aree ferroviarie. Nel dettaglio si nota il comparto P11 nella porzione orientale dell'area ferroviaria compreso fra l'attuale stazione e l'edificio Azienda Ruffino a valle della S.S. n. 67 Tosco Romagnola*

Per la complessità delle tematiche di rigenerazione urbana e bonifica ambientale, oltre al consistente impegno economico richiesto, non si era arrivati ad una definizione attuativa degli interventi previsti dalle schede norma per nessuna delle tre aree individuate.

Per quanto sopra nel mese di maggio 2019 è stata attivata una procedura di variante al RUC (variante n. 32 – per “*proroga validità ambito ex area ferroviaria P11 Borgo Verde*”) volta, tra l’altro, alla proroga di validità della disciplina vigente sulle 3 aree ferroviarie P11-P12-P13, nel frattempo decaduta.

In fase di pubblicazione della variante è pervenuto il parere del Genio Civile di Firenze che disponeva, nelle more della redazione della verifica idraulica dei due fossi intubati presenti all’interno delle aree P12 e P13, la non approvabilità della variante al RUC come adottata dal Consiglio Comunale, **limitandone l’efficacia alla sola area di proprietà comunale P11.**



REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale

Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Genio Civile Valdarno Superiore  
Sede di FIRENZE

Oggetto: L. R. 65/2014 - DPGR 25/10/11, n. 53/R – L. R. 41/2018.

Comune di Pontassieve.

Deposito n. 3587 del 03/10/2019

Variante al RU Sistema Insediativo di Sieci e Pontassieve.

Ambiti ex Ferroviarie e I Mandorli (Sieci).

Comunicazione esito del controllo delle indagini geologiche idrauliche e sismiche.

Al Comune di Pontassieve

Alla Città Metropolitana di Firenze

Con ns. nota n. 370075 del 05/10/2019 il deposito in oggetto è stato sottoposto a controllo obbligatorio.

In seguito all’esame della documentazione presentata si comunica l’esito del controllo delle indagini geologico tecniche in oggetto

Le cartografie e le schede di fattibilità del presente deposito sono relative a quattro aree:

- Complesso “I Mandorli”
- P11 ex Aree Ferroviarie “Borgo Verde”
- P12 ex Aree Ferroviarie “Borgo Nuovo est”
- P13 ex Aree Ferroviarie “Borgo Nuovo ovest”

Per l’area P11 ex Aree Ferroviarie “Borgo Verde” si comunica l’esito positivo del controllo con le seguenti prescrizioni:

*Lo studio di Risposta Sismica Locale previsto per la fase di progettazione sia effettuato già a livello di Piano Attuativo.*

Seguiva atto di approvazione con Del. C.C. n. 112 del 26.11.2019.

Per effetto di quanto sopra ad oggi la situazione urbanistica del comparto P11 (oggetto della presente trattazione) facente parte delle ex aree ferroviarie dismesse di Pontassieve è la seguente:

**Ambito P11 di proprietà comunale** – disciplina vigente con validità fino a dicembre 2024.

Non si provvede a trattazione alcuna in merito ai comparti P12 e P13 che non costituiscono oggetto della presente variante.

Sotto il profilo ambientale nel dicembre 2017 è stata affidata la predisposizione del Piano di Caratterizzazione ex art. 242 del D.Lgs 152/06 dell’Area Ex Ferroviaria denominata “Borgo Verde” e nel maggio 2018, con Provvedimento dirigenziale n. 86 del 24/05/2018 è stato approvato il documento “Area Ex Ferroviaria Borgo Verde – Ambito di progettazione unitaria P11 – Piano di Caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 – Parte IV – Titolo V”.

Nel 2019 il Comune di Pontassieve ha partecipato al “Bando per Interventi di rigenerazione urbana a favore di Comuni ricadenti nelle Aree interne della Toscana” presentando un primo masterplan dell’area.



Nel 2020, il Comune di Pontassieve ha partecipato alle procedure del “programma innovativo nazionale per la qualità dell’abitare”, presentando un secondo masterplan ed è risultato ammesso, ma non finanziato e pertanto in attesa di scorrimento di graduatoria.

Nel 2021 sono stati avviati i lavori di rimozione delle strutture in ferro e delle coperture in amianto, previsti nel piano di caratterizzazione, con conseguente smaltimento dei materiali. Sono state inoltre affidate le indagini chimiche, geognostiche, sismiche, geotecniche e ambientali, previste nel Piano di Caratterizzazione approvato. Sempre nell’anno 2021 sono state eseguite le indagini indirette finalizzate alla valutazione del rischio bellico.

Nell’anno 2022 sono terminate le operazioni di demolizione, rimozione e smaltimento delle strutture e dei rifiuti soprasuolo presenti in sito e sono in fase iniziale le indagini dirette di carattere ambientale.

Con Deliberazione GM n. 100/2022, al fine di aggiornare le linee guida per la trasformazione dell’area alle nuove esigenze e opportunità consolidate negli ultimi anni ed in coerenza con i nuovi indirizzi pianificatori, è stato approvato il MasterPlan, redatto dal Servizio LLPP all’interno del quale, punto 5 del dispositivo, si dà mandato al Servizio Urbanistica del Comune di Pontassieve di procedere alla redazione della variante al RUC necessaria per coordinare la disciplina dell’ambito.

Successivamente, con deliberazione GM n. 71 del 15/6/2023 veniva approvato un ulteriore atto di indirizzo integrativo della citata deliberazione GM 100/2022 all’interno del quale si specificano le linee di finanziamento ottenute per la trasformazione dell’area, definendo inoltre la suddivisione dell’area P11 in 3 unità minime di intervento e disponendo, per la definizione della disciplina di trasformazione dell’area evidenziata in verde nella planimetria seguente, il rimando al successivo Piano Operativo Intercomunale.



Obiettivo della nuova scheda norma, oggetto della presente variante, è coordinarne le indicazioni agli atti di pianificazione e di indirizzo politico vigenti per l’area, conferendole coerenza rispetto a Linee guida per l’attuazione della variante n.14 al RUC, al Masterplan approvato dalla GM con deliberazione n.100/2022, al nuovo PSI adottato in data 06/06/2023, variando inoltre le modalità di attuazione delle trasformazioni per necessità inderogabili connesse con i tempi imposti dai finanziamenti ottenuti dai due soggetti attuatori, ASL in ambito PNRR e Comune di Pontassieve in ambito Bando Rigenerazione urbana.



Il comparto P11 risulta in sostanza suddiviso al suo interno in tre zone (come sopra rappresentate con diversa coloritura) UMI 1, UMI2 e UMI3 di cui al dettaglio e destinazioni d'uso come al dettaglio che segue:

**Unità 1** – piazza pubblica, viabilità accesso al parcheggio scambiatore, parcheggio scambiatore;

**Unità 2** – Casa di Comunità e parcheggi pertinenziali;

Unità 3 – area non pianificata per la definizione della cui disciplina si rimanda al Piano Operativo Intercomunale Pontassieve e Pelago in fase di formazione.

Al fine di meglio dettagliare la sostanza della presente variante si riportano le parti salienti delle “**scheda norma**” per il comparto P11 allo “stato in vigore” ed alla formulazione della presente proposizione di variante al RUC “stato variato”.

### *Estratti da scheda norma vigente (variante al RUC n. 32)*

<b>Utoe n.3</b>	<b>Ambito a progettazione unitaria: P11 – Ex Aree ferroviarie BORGIO VERDE</b>
<u>Comparti</u>	
L'ambito è composto da un unico comparto	
<u>Principali dati conoscitivi</u> (fonte: cartografia digitale CTR 2k)	
<i>Comparto:</i>	<i>P11</i>
<i>Superficie territoriale:</i>	<i>mq 20.081</i>
<i>Superficie coperta:</i>	<i>mq 4.790</i>
<i>Volume degli edifici:</i>	<i>mc 27.843</i>
<i>Utilizzazione principale:</i>	<i>attrezzatura ferroviaria dismessa</i>
<u>Il nuovo assetto</u>	
<b>Descrizione e obiettivi delle trasformazioni, invariants strutturali:</b>	
<i>Obiettivi della trasformazione:</i>	
Si rimanda alle “Linee guida per l’attuazione delle ex-aree ferroviarie di Pontassieve”, si riportano comunque di seguito in estrema sintesi:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizzazione di una parte di città caratterizzata da uno spiccato mix funzionale</li> <li>- delocalizzazione di funzioni pubbliche attualmente collocate in altre sedi</li> <li>- realizzazione di un parcheggio di interscambio con la rete del trasporto pubblico locale</li> <li>- insediamento di funzioni di interesse pubblico per riqualificare la città</li> <li>- riqualificazione di via Aretina quale nuovo viale di accesso alla città</li> <li>- riqualificazione degli spazi pubblici confinanti con le ex-aree ferroviarie</li> <li>- realizzazione di una rete di connessioni ciclo-pedonali con il resto della città</li> <li>- integrazione e connessione con gli spazi pubblici relazionati al comparto</li> </ul>	
<i>Invariants strutturali:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- potranno essere demoliti tutti gli edifici esistenti</li> </ul>	
<b>Strumento di attuazione:</b> piano attuativo	

<u>Prescrizioni quantitative</u>	
1. Edificabilità massima ammessa (espressa in <i>Superficie utile lorda</i> ):  1.1 per <i>abitazioni ordinarie, specialistiche o collettive</i>  1.2 per tutte le altre utilizzazioni compatibili	mq. 8.000  mq. 9.000 mq. 4.000 per edificio pubblico
2. Numero massimo di <i>Posti letto per attività ricettive</i>	n. 60
3. Quantità minima di aree pubbliche o di uso pubblico da destinare a verde e altri spazi attrezzati (art.3.c e art.5.2 DM 1444/68)	mq. 9.000 (ivi compresa l'area di sedime dell'edificio pubblico)
4. Quantità minima di parcheggi privati (reperibili anche sotto le aree di cui al punto 3): 4.1 di <i>pertinenza</i> a tutte le utilizzazioni compatibili (art.41 sexies L.1150/42 e art.10 Del.CR 137/99)  4.2 di <i>relazione</i> per utilizzazioni di <i>commercio al dettaglio</i> (art.10 Del.CR 137/99)	1 mq ogni 10 mc di <i>Volume di edificio</i> , maggiorata di 0,05 mq ogni 10 mc di <i>Volume di edificio</i> utilizzato per <i>commercio al dettaglio – esercizi di vicinato</i>  1 mq ogni mq di <i>Superficie di vendita – esercizi di vicinato</i> 1,5 mq ogni mq di <i>Superficie di vendita – medie strutture</i>
5. Quantità minima di parcheggi pubblici (reperibili anche sotto le aree di cui al punto 3): 5.1 per le nuove <i>abitazioni ordinarie</i> (art.3.d DM 1444/68)  5.2 per le tutte le altre utilizzazioni compatibili (art.5.2 DM 1444/68)  5.3 quantità minima di posti auto nei parcheggi di interscambio con la rete del trasporto pubblico locale (in aggiunta ai precedenti)  Nel caso di suddivisione dell'ambito in più unità minime di intervento, la convenzione potrà prevedere che i parcheggi pubblici previsti all'interno della singola unità possano essere monetizzati per la realizzazione in altre unità minime di intervento.	2,5 mq ogni 80 mc di <i>Volume di edificio</i> per tale utilizzazione  40% della <i>Superficie utile lorda</i> di nuova edificazione per tali utilizzazioni  500 posti

<u>Utilizzazioni compatibili</u>	
13. <i>abitazioni ordinarie</i> 15. <i>abitazioni specialistiche</i> 16. <i>abitazioni collettive</i> 19. <i>commercio al dettaglio, limitatamente a:</i> 19.1. <i>esercizi di vicinato</i> 19.2. <i>medie strutture di vendita</i> 19.6. <i>pubblici esercizi</i> 19.7. <i>mensa</i> 19.8. <i>commercio al dettaglio ambulante in aree pubbliche</i> 20. <i>attività di supporto al commercio limitatamente a:</i> 20.1. <i>magazzini</i> 20.3. <i>esposizioni merceologiche</i> 21. <i>attività ricettive</i>	22. <i>attività direzionali</i> 23. <i>erogazioni dirette di servizi</i> 24. <i>strutture per l'istruzione</i> 25. <i>strutture culturali</i> 26. <i>strutture associative</i> 27. <i>strutture ricreative</i> 28. <i>strutture religiose</i> 29. <i>strutture sanitarie e assistenziali</i> 32. <i>mobilità meccanizzata</i> 33. <i>mobilità ferroviaria</i> 35. <i>attrezzature tecnologiche</i>

<u>Indicazioni sulla classificazione dell'ambito a seguito dell'integrale realizzazione delle trasformazioni</u>
Con riferimento alle articolazioni del sistema insediativo: Insediamento urbano recente prevalentemente residenziale a tessuto compatto Attrezzatura Verde pubblico Parcheggio Viabilità esistente

**Estratti da scheda norma stato variato (oggetto della presente proposta di variante al RUC)**

<b>Utoe n.3</b>	<b>Ambito a progettazione unitaria: P11 – Ex Aree ferroviarie BORGO VERDE</b>
-----------------	---

<u>Comparti</u>
L'ambito è composto da un unico comparto

<u>Principali dati conoscitivi</u> (fonte: cartografia digitale CTR 2k)	
Comparto:	P11
Superficie territoriale:	mq 20.081
Superficie coperta:	mq 4.790
Volume degli edifici:	0
Utilizzazione principale:	attrezzatura ferroviaria dismessa, parcheggio provvisorio

**Il nuovo assetto**

**Descrizione e obiettivi delle trasformazioni, invariants strutturali:**

*Obiettivi della trasformazione:*

Il recupero dell'area deve essere coerente con:

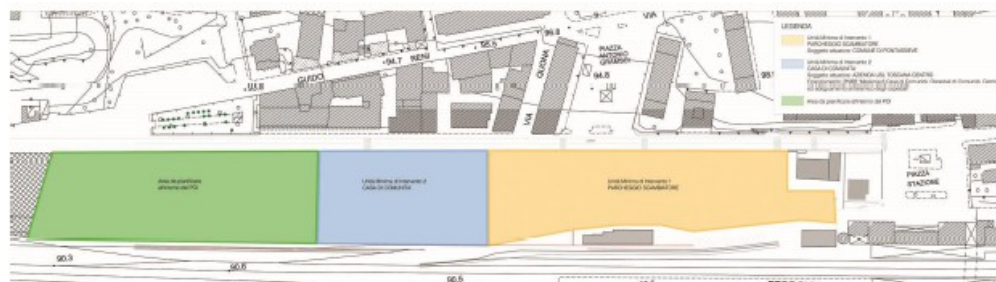
Linee guida per l'attuazione delle ex aree ferroviarie di Pontassieve parte integrante della variante al Ruc n. 14

Masterplan approvato dalla Giunta Municipale con deliberazione n. 100/2022

Piano Strutturale Intercomunale adottato con deliberazione CC n. 30 del 11/5/2023, in particolare Aree Tematiche e Strategie di cui all'art. 75 della Disciplina di Piano, obiettivi di qualità Utoe P001 e Transetto Po-T2, Unità di Paesaggio "Fondovalle Arno Sieve"

In estrema sintesi la trasformazione dell'area è orientata a:

- delocalizzazione di funzioni pubbliche attualmente collocate in altre sedi
- realizzazione di un parcheggio di interscambio con la rete del trasporto pubblico locale
- insediamento di funzioni di interesse pubblico per riqualificare la città
- riqualificazione di via Aretina quale nuovo viale di accesso alla città
- riqualificazione degli spazi pubblici confinanti con le ex-aree ferroviarie
- realizzazione di una rete di connessioni ciclo-pedonali con il resto della città
- integrazione e connessione con gli spazi pubblici relazionati al comparto



**Unità 1** – piazza pubblica, viabilità accesso al parcheggio scambiatore, parcheggio scambiatore

**Unità 2** – Casa di Comunità e parcheggi pertinenziali

**Unità 3** – area non pianificata per la definizione della cui disciplina si rimanda al Piano Operativo Intercomunale Pontassieve e Pelago in fase di formazione

**Strumento di attuazione:** Unità di intervento 1 e 2: progetto di opera pubblica di competenza del soggetto attuatore – Le trasformazioni potranno anche avvenire per interventi parziali e successivi in base alle disponibilità finanziarie dell'Ente.



<u>Prescrizioni quantitative</u>	
<b>Unità di intervento 1 – parcheggio scambiatore</b>	
Quantità minima di parcheggi pubblici, da realizzarsi anche su più piani interrati e sul piano di campagna attuale, consentiti solo stalli di sosta longitudinali in carreggiata stradale alla quota di Via Aretina	500 posti auto
<b>Unità di intervento 2 – Casa di Comunità</b>	
1. Edificabilità massima ammessa (espressa in <i>Superficie edificabile SE</i> )	MQ 4000 Se
2. <i>Numero di Piani: rispetto alla piastra a quota via Aretina sono consentiti max 2 piani interrati e 3 piani fuori terra oltre sottotetto</i>	
3. <b>Quantità minima di parcheggi privati</b> 3.1 <i>di pertinenza a tutte le utilizzazioni compatibili</i> (art.41 sexies L.1150/42 e art.10 Del.CR 137/99)	1 mq ogni 10 mc di <i>Volume di edificio</i>  1 mq ogni mq di <i>Superficie di vendita – pubblici esercizi</i>
<u>Utilizzazioni compatibili</u>	
<i>19. commercio al dettaglio, limitatamente a:</i> <i>19.6. pubblici esercizi</i> <i>19.7. mense</i>	<i>22. attività direzionali</i> <i>23. erogazioni dirette di servizi</i> <i>29. strutture sanitarie e assistenziali</i> <i>32. mobilità meccanizzata</i> <i>35. attrezzature tecnologiche</i>
<u>Indicazioni sulla classificazione dell'ambito a seguito dell'integrale realizzazione delle trasformazioni</u>	
<b>Con riferimento alle articolazioni del sistema insediativo:</b> Attrezzatura Verde pubblico Parcheggio Viabilità	

In sintesi, l'oggetto della presente variante mantenendo immutate le quantità edificatorie e gli standard **modifica soltanto lo strumento di attuazione**, per le necessità intercorse relative alle procedure di finanziamento e/o tecnico amministrative, **da Piano Attuativo a approvazione di Progetto di Opera Pubblica** di competenza del soggetto attuatore.

I vigenti strumenti urbanistici sono dotati di relativo “quadro conoscitivo” relativamente agli aspetti “geologico tecnici” con elaborati conformi alle disposizioni Regionali in merito in vigore al momento dell'adozione/approvazione stessa degli Strumenti Urbanistici licenziati con favorevole istruttoria dal Settore Genio Civile di Bacino Arno – Sede di Firenze.

Inoltre, il quadro conoscitivo del PSI di recente adozione è dotato di studio di Microzonazione Sismica di 2° livello, nel novero delle disposizioni/indicazioni di cui al R.R. n. 5/R/2020, per le frazioni del Comune di Pontassieve (redatto dagli scriventi), fra cui l'areale relativo al capoluogo che comprende l'area oggetto della presente trattazione. Lo studio MS2 del Comune di Pontassieve è stato approvato dalla Commissione Nazionale Microzonazione Sismica nella seduta del 17 dicembre 2020.

Il quadro conoscitivo per il territorio comunale di Pontassieve risulta inoltre aggiornato ai contenuti del DPGR n. 5/R/2020, allestiti per il PSI di recente adozione, pertanto dotato delle relative cartografie di pericolosità geologica, sismica ed idraulica che risultano conformi ai disposti sovracomunali relativi al P.A.I. frane e PGRA del Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

La presente trattazione costituisce il contributo “geologico (ex DPGR n. 5/R/2020 nel frattempo intervenuto in sostituzione del DPGR n. 53/R/2011)” di supporto alla proposta della presente variante n° 45 al RUC per il comparto P11 “ex aree ferroviarie Borgo Verde in Capoluogo di Pontassieve”.

## Ubicazione dell'area di intervento oggetto della presente Variante al RUC

L'area ex ferroviaria denominata "Borgo Verde" di Pontassieve, che complessivamente occupa un'estensione di circa 2 ettari, e di cui la proposta inerente la presente variante al RUC n. 45 interessa solamente la porzione orientale dell'area, si colloca presso il centro dell'abitato di Pontassieve, ad ovest di Piazza della Stazione, tra la piazza medesima e lo stabilimento dell'Azienda Ruffino ed è delimitata da due assi infrastrutturali tra loro paralleli: la Via Aretina (S.S. n. 67 Tosco Romagnola) a nord e la linea ferroviaria Roma-Firenze a sud.

L'area si colloca in un settore morfologicamente pianeggiante, con sviluppo circa est-ovest, ad una quota di circa 90,0 m s.l.m.



*Ripresa aerea azimuthale dell'area di intervento (da Google Maps)*

L'area dell'intervento risulta baricentricamente individuata dalle seguenti coordinate

WGS 84 – sistema sessadecimale:

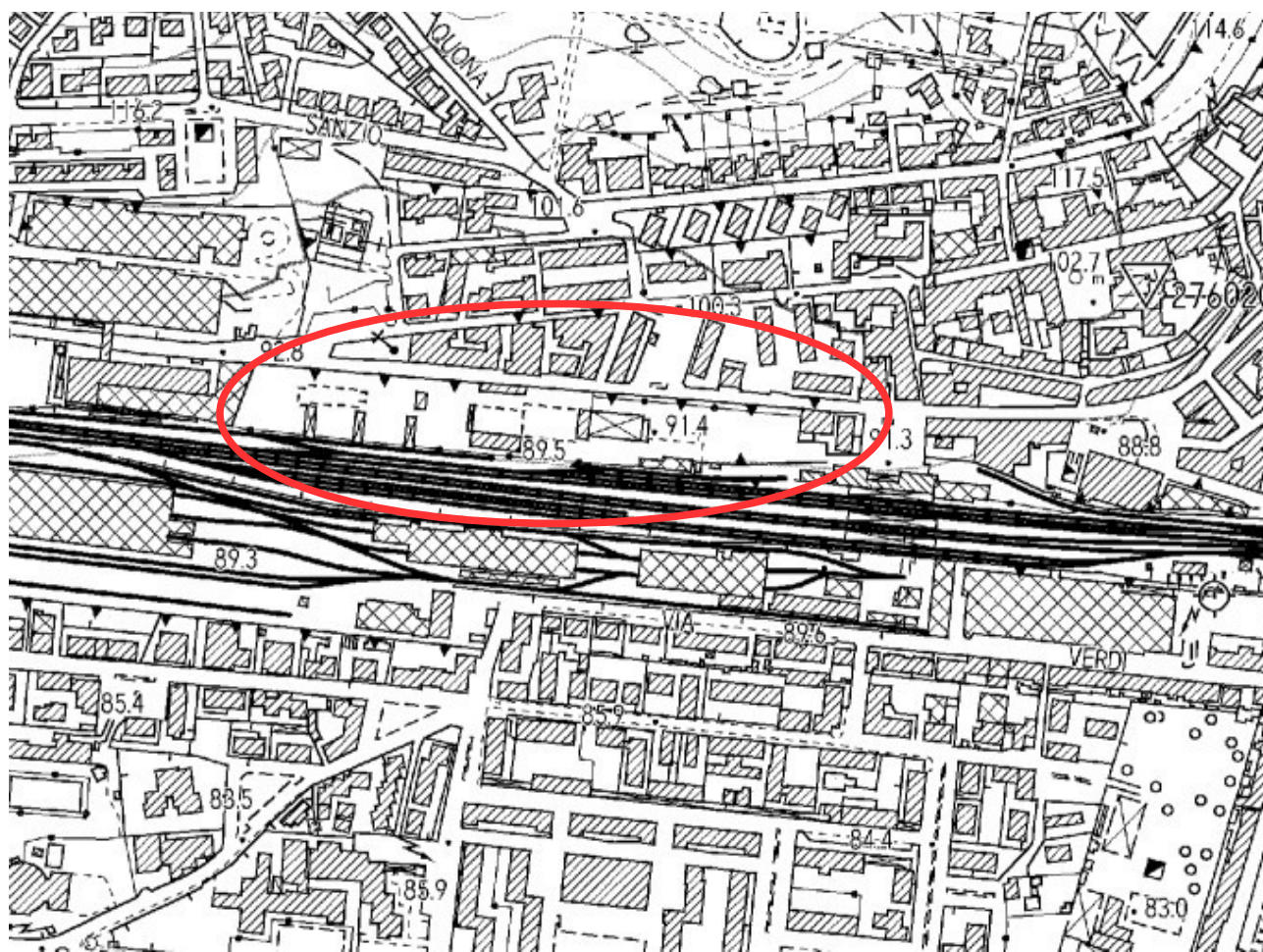
Lon: 11.436574      Lat: 43.774572

ED50:

Lon: 11.437553      Lat: 43.775528



E risulta cartografata nella sezione C.T.R. 276010 in scala 1:10.000.



*Corografia area di intervento in scala 1:5.000 - da CTR Regione Toscana in scala 1: 10.000 Foglio 276020*



## 2. VINCOLISTICA E SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI

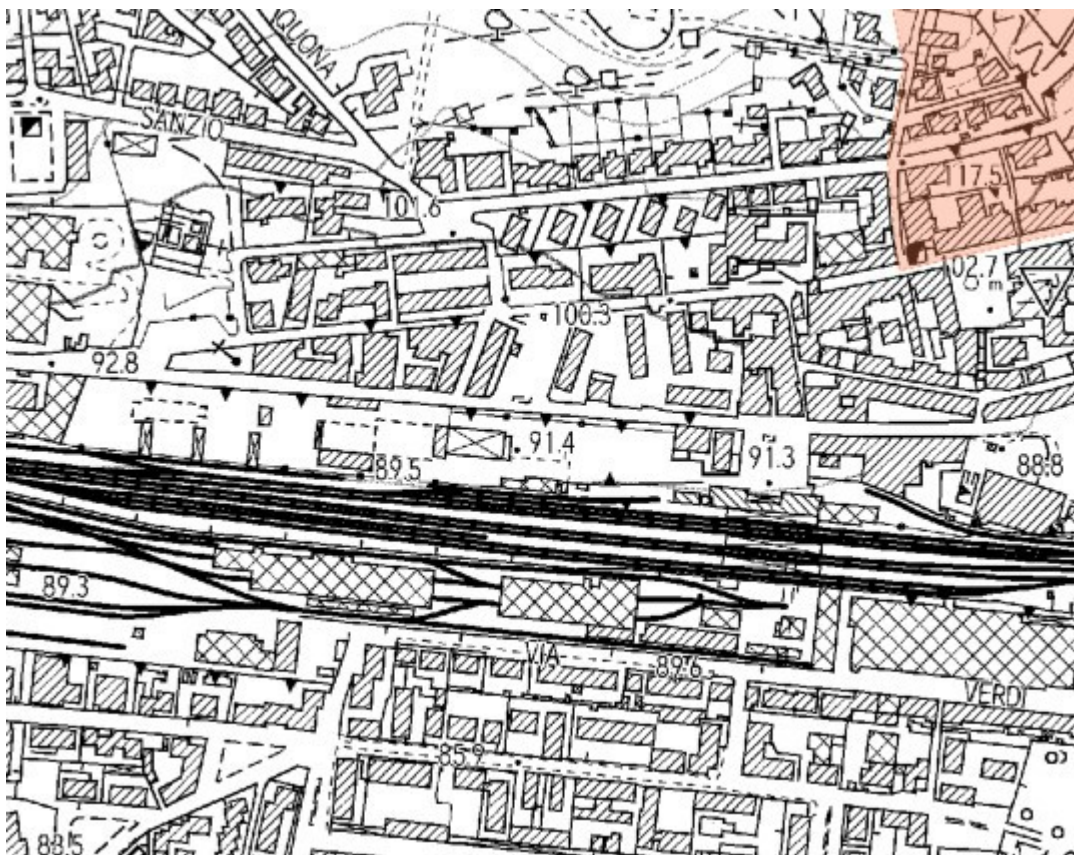
Per quanto riguarda la vincolistica sono state consultate le seguenti fonti:

- il portale Geoscopio della Regione Toscana per quanto attiene il vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. 39/2000 e del R.D. n. 3267 del 30.12.1923;
- la Carta della Perimetrazione delle Aree con Pericolosità da Dissesti di Natura Geomorfologica del Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico per la Gestione del Rischio da Dissesti di Natura Geomorfologica (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale;
- il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto dell'Appennino Settentrionale per quanto riguarda le aree sottoposte a pericolosità idraulica.

### 2.1. Vincolo Idrogeologico

Dalla documentazione contenuta nel portale Geoscopio della Regione Toscana risulta che l'area non è sottoposta al vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267 del 30.12.1923.

Dalla medesima cartografia si evince che il settore non risulta tra quelli ricadenti in area boscata.



#### Vincolo idrogeologico

##### Regio Decreto 3267/1923 (Fonte Amministrazioni Provinciali)

Regio Decreto 3267/1923 (Fonte Amministrazioni Provinciali)

R.D. n.3267/1923

##### Perimetrazione meramente ricognitiva delle aree boscate

Aree boscate (Fonte Uso del suolo 2016\_RT)

Zone boscate; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;  
Strade in aree boscate

*Carta del Vincolo idrogeologico (da portale Geoscopio Regione Toscana)*

## 2.2. Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico – Autorità di Bacino Fiume Arno

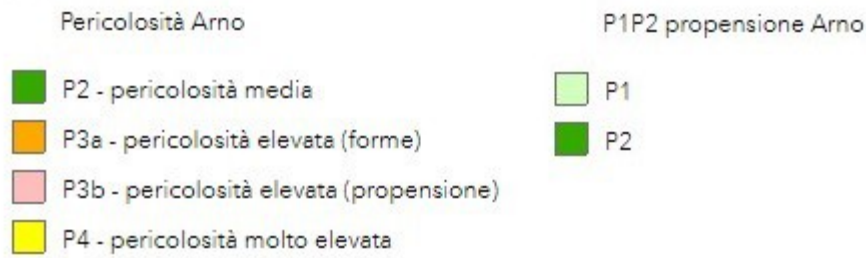
Con riferimento agli elaborati di pericolosità geomorfologica nella Gazzetta Ufficiale n. 9 del 13.01.2020 è stato pubblicato il comunicato dell'adozione del "Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica", denominato PAI "dissesti geomorfologici", relativo al territorio dei bacini del Fiume Arno, del Fiume Serchio e degli ex bacini regionali della Toscana.

Il progetto di Piano è stato adottato con delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 20 del 20 dicembre 2019. In seguito per il Comune di Pontassieve l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale ha emesso Decreto del Segretario Generale n. 61 del 05 luglio 2021 di "adeguamento del quadro conoscitivo comunale in materia di pericolosità geomorfologica e da frana".

Con riferimento agli elaborati di pericolosità geomorfologica contenuti nel suddetto Progetto di PAI "Dissesti Geomorfologici" dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale le aree interessate dalla proposizione della presente variante al RUC ricadono in classe di pericolosità moderata (P1), cioè in aree stabili con condizioni litologiche, strutturali e geomorfologiche aventi caratteri per lo più favorevoli alla stabilità con bassa propensione al dissesto.

Nelle aree P1 sono da privilegiare le tipologie di intervento previste dagli strumenti di governo del territorio che non determinino condizioni di instabilità e non modifichino negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nelle zone potenzialmente interessate dagli interventi e dalle loro pertinenze.





*Estratto di cartografia delle aree a pericolosità da frana e geomorfologica (PAI Distrettuale adottato)*

### 2.3. Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) – Distretto dell'Appennino Settentrionale

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le misure finalizzate a garantire il perseguimento degli scopi e degli obiettivi di cui alla direttiva 2007/60/CE e al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di pianificazione in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021.

Attualmente è in corso il secondo ciclo di pianificazione.

Con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente, ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006, ha adottato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni 2021-2027 – secondo ciclo di gestione – del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, che è stato successivamente approvato, ai sensi degli articoli 57, 65 e 66 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con d.p.c.m. 1 dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7.02.2023.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) delle Units of management (U.O.M.) è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio di ciascuna U.O.M.

In particolare, fra gli elaborati costituenti il PGRA si segnala la “Mappa della pericolosità da alluvione fluviale”

In essa le aree con pericolosità da alluvione fluviale sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con PGRA – U.O.M. Arno tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

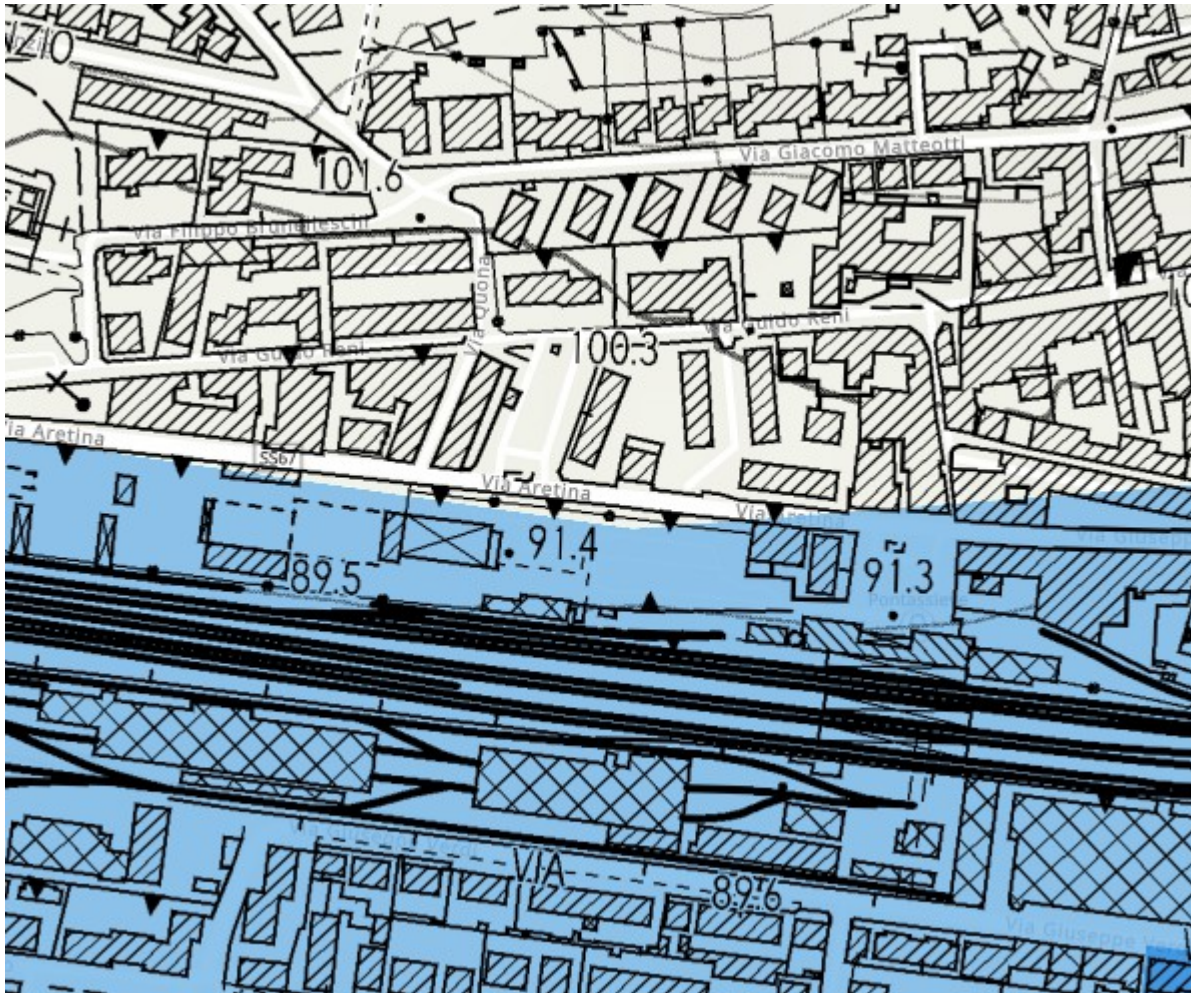
Nella mappa della Pericolosità da Alluvione si rileva che l'area in esame non ricade in nessuna delle classi di pericolosità da alluvione, ad eccezione dell'estrema punta sud-occidentale dell'edificio che ricade in classe di pericolosità moderata (P1) in quanto soggetta a possibilità di esondazione per tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni, e come tale soggetta alle salvaguardie di cui all'art. n. 11 della Disciplina di Piano del PGRA stesso.

Per tale azzonamento si riporta per semplicità di consultazione la disciplina e gli indirizzi definiti nella normativa stessa di PGRA.

*Art. 11 – Aree a pericolosità da alluvione bassa (P1) – Norme e indirizzi per gli strumenti di governo del territorio*

1. Nelle aree P1 sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di gestione del rischio.
2. Nelle aree P1 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.
3. La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P1.





PGRA Pericolosità

Pericolosità Dominio Fluviale

- P1
- P2
- P3

*Stralcio di cartografia di pericolosità da alluvioni da P.G.R.A. Distretto Appennino Settentrionale*

### 3. CLASSIFICAZIONI di PERICOLISTA' DERIVANTI dallo S.U. VIGENTE

A compendio della presente trattazione si riportano le indicazioni relative alla recente classificazione di pericolosità geologica, sismica ed idraulica desumibili dal Piano Strutturale Intercomunale (Pontassieve, Pelavo, Rufina, Londa e San Godenzo), redatto secondo le indicazioni di cui al DPGR n. 5/R/2020, di recente adozione, provvedendo comunque a confrontarle con quelle dettagliate nello Strumento Urbanistico in vigenza per il comparto in esame di cui alla **Scheda Norma - Ambito a progettazione unitaria P11 – Ex area ferroviaria Borgo Verde**, allestita da Geo Eco Progetti (ottobre 2019), nel novero delle “*INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA VARIANTE SEMPLIFICATA n. 32 AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER IL SISTEMA INSEDIATIVO DI SIECI E PONTASSIEVE PER PROROGA VALIDITA' DEGLI AMBITI EX AREE FERROVIARIE e VARIAZIONE TESSUTO URBANISTICO DEL COMPLESSO i MANDORLI*”, secondo le indicazioni riportate nel Reg. Reg. n. **53/R/2011**. Variante approvata, previo favorevole parere istruttorio da parte del Genio Civile di Firenze, con Del. C.C. n. 112 del 26.11.2019.

Nel caso si riscontrino differenze nell'attribuzione delle classi di pericolosità fra i due strumenti urbanistici (PS comunale e PSI intercomunale) si provvede ad argomentare in merito propendendo per la classificazione indirizzata alle più recenti indicazioni tecniche di cui al DPGR n. 5/R/2020 e L.R. n. 41/2018, che risultano comunque di maggiore tutela da rischi territoriali.

Dal “quadro conoscitivo” degli strumenti urbanistici ad oggi disponibili si ricavano per l'area in esame:

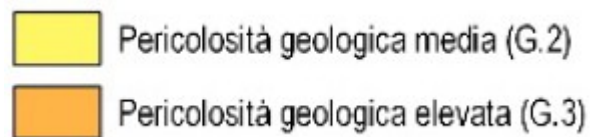
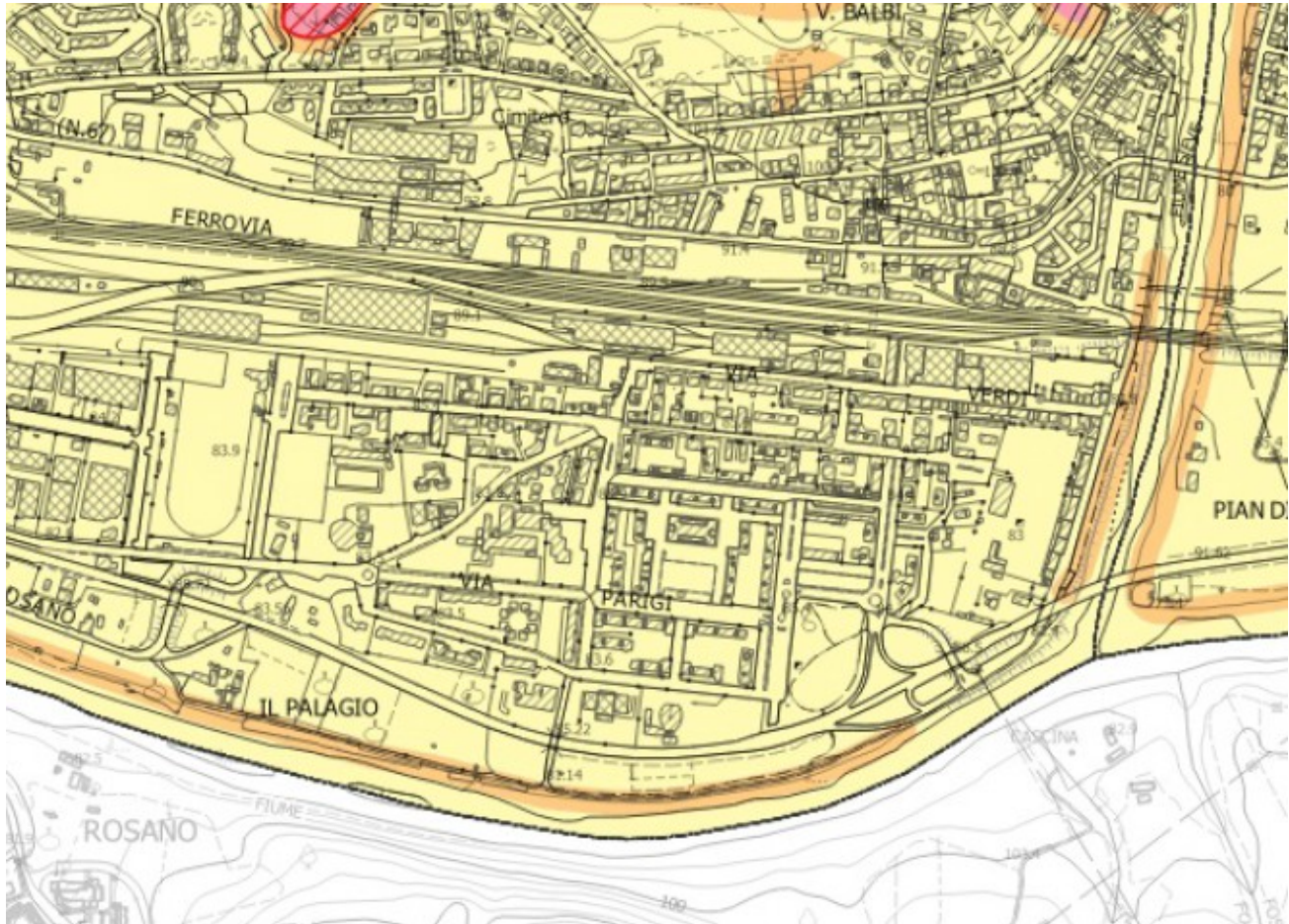
- classe di pericolosità geologica G.1 (bassa) riferita alla **Scheda Norma - Ambito a progettazione unitaria P11 – Ex area ferroviaria Borgo Verde** (ex. DPGR n. 53/R/2011) e **classe di pericolosità geologica media (G.2)** riferita alle indicazioni tecniche di cui al DPGR n. 5/R/2020 (area con presenza di elementi litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto);
- classe di pericolosità sismica media S.2 per il settore della UMI 1 (in quanto zona suscettibile di amplificazione locale con FA 0.1-0.5 = 1,3) e pericolosità sismica elevata S.3 per il settore della UMI 2 (in quanto zona suscettibile di amplificazione locale con FA 0.1-0.5 = 1,5). Classi di pericolosità determinate con sistema analitico degli abachi regionali (da studi di microzonazione MS2) rispetto a assai consimili classificazioni di pericolosità sismica di cui alla **Scheda Norma - Ambito a progettazione unitaria P11 – Ex area ferroviaria Borgo Verde** che definiva le classi stesse in funzione di studi di microzonazione sismica MS1.
- all'area **non risulta assegnata classe di pericolosità idraulica** e/o da alluvioni nel PSI intercomunale classificabile, comunque, fra le aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1) ai sensi del DPGR n. 5/R/2020; pericolosità idraulica P2 nel PS (elaborata in funzione dei criteri di cui alla Del. C.R. 12/2000 ad oggi decaduta). L'area può, quindi, essere ritenuta esente da possibilità di esondazione per tempi di ritorno T = 30 anni (alluvioni frequenti) e T = 200 (alluvioni poco frequenti).

#### Pericolosità geologica



CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA	
ADOZIONE	PSI_STA_01_7
APPROVAZIONE	Scala 1:10 000





*Estratto carta della pericolosità geologica dall'adottato PSI (Geo Eco Progetti, dicembre 2021)*

### Pericolosità sismica

Il Piano Strutturale del Comune di Pontassieve (elaborati redatti nel 2002-2005 ai sensi della Del. G.R. n. 94/85) non prevedeva la redazione di una precipua cartografia di pericolosità sismica e tali aspetti venivano trattati qualitativamente all'interno della carta della "pericolosità geologica" (da cui deriva la pericolosità geologica G.2 del PS per presenza di terreni di fondovalle come in precedenza accennato).

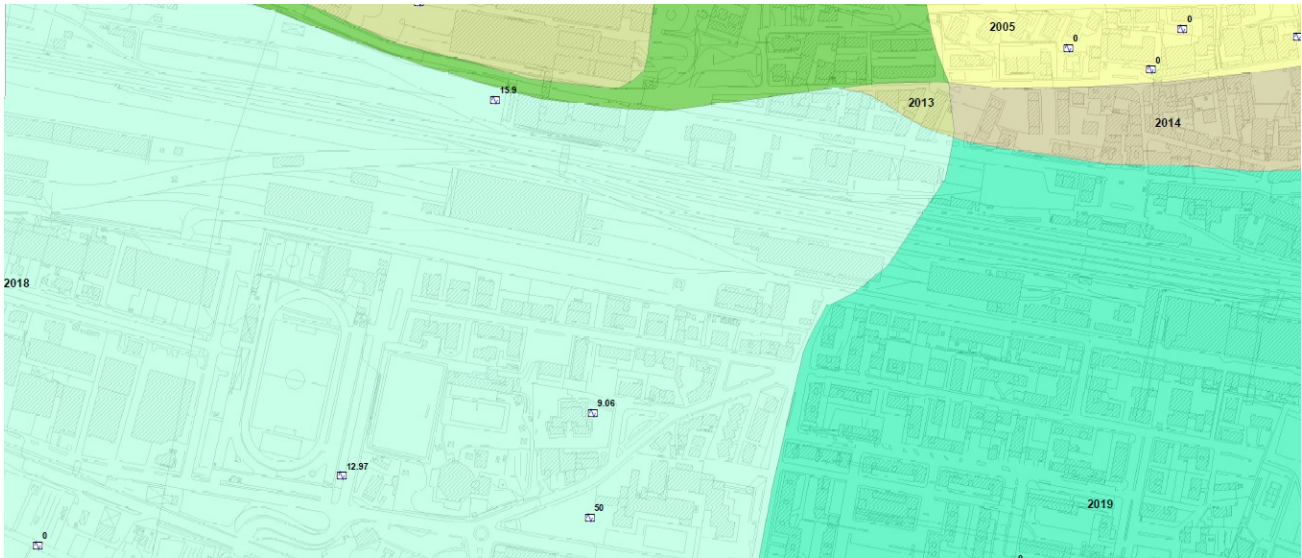
Per tale aspetto si fa pertanto riferimento alla classificazione di pericolosità sismica desumibile dal PSI la cui elaborazione è stata desunta dagli studi di Microzonazione Sismica di livello 2 facenti parte del quadro conoscitivo dello stesso PSI e di cui si riportano elaborati salienti.

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

Tavola G.04 Pontassieve  
scala 1: 5.000

Regione Toscana  
Comune di Pontassieve (FI)

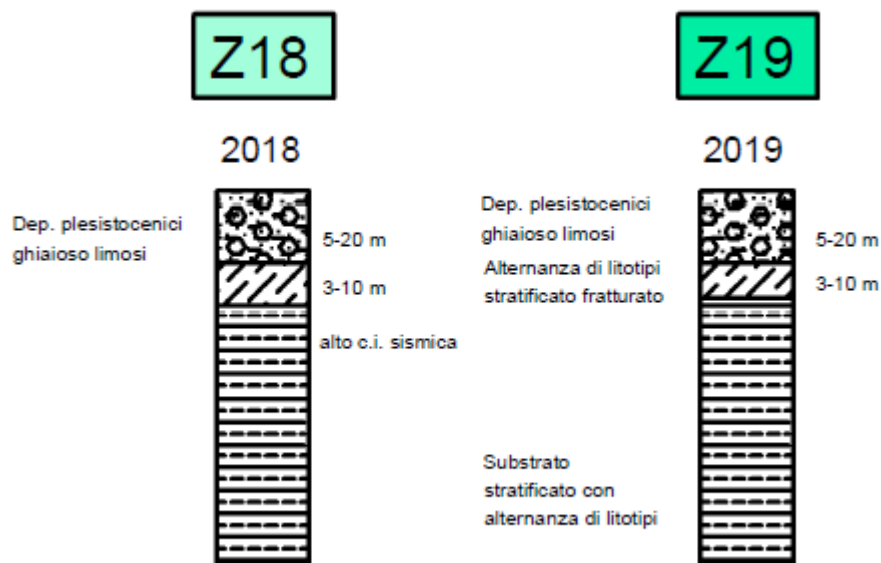


*Estratto carta delle MOPS (Studio MS2) (Geo Eco Progetti, novembre 2019)*

Si descrivono in sintesi le sequenze verticali relative alle colonne MOPS 2018 e 2019 rilevate in zona di interesse

**Z18 (2018)** Copertura di natura ghiaioso limosa (GM) di ambiente fluvio lacustre (es), spessore 5,0-20,0 m, poggiate su Substrato costituito da alternanza di litotipi, stratificato fratturato /alterato (SFALS), c.i. alto.

**Z19 (2019)** Copertura di natura ghiaioso limosa (GM) di ambiente fluvio lacustre (es), spessore 5,0-20,0 m, poggiate su Substrato costituito da alternanza di litotipi, stratificato fratturato /alterato (SFALS), c.i. basso.





# MICROZONAZIONE SISMICA

## Carta di microzonazione sismica FH 01 – 05

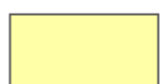


Tavola G.13 Pontassieve  
scala 1: 5.000

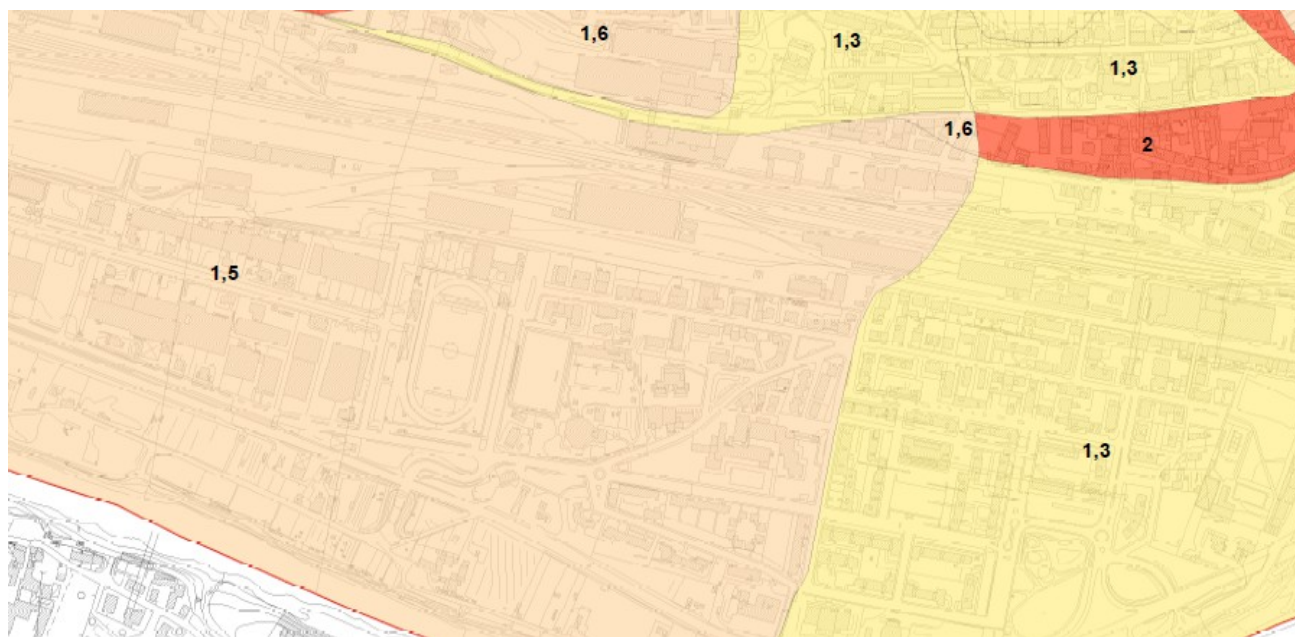
---

Regione Toscana  
Comune di Pontassieve (FI)

---

### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

	FA = 1,1 - 1,2
	FA = 1,3 - 1,4
	FA = 1,5 - 1,6



*Estratto carta della Microzonazione Sismica di 2° livello per FH 0.1-0.5 (Studio MS2)  
(Geo Eco Progetti, novembre 2019)*



Unione di Comuni Valdarno Valdisieve  
Comuni di Pontassieve Londa Pelago Rufina e San Godenzo

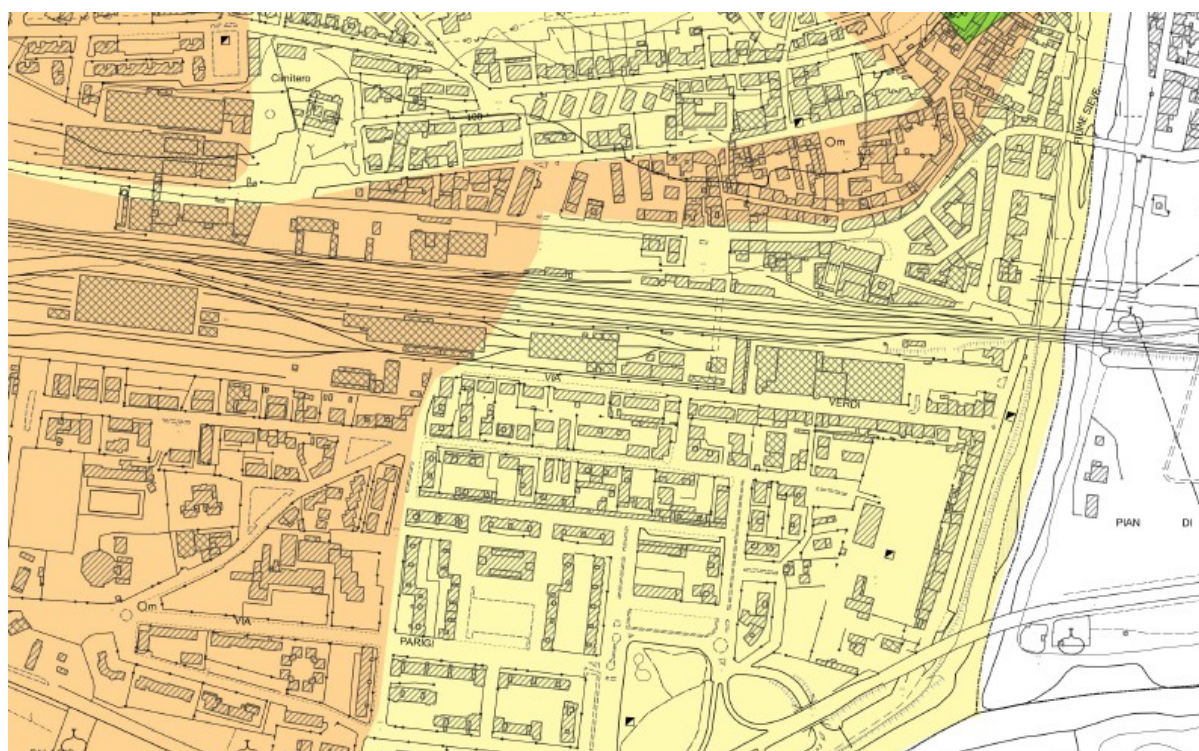


# Piano Strutturale Intercomunale





CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA  
PONTASSIEVE (comune Pontassieve)

ADOZIONE

PSI\_STA\_02\_04



## Legenda

-  S4 - Pericolosità sismica locale molto elevata
-  S3 - Pericolosità sismica locale elevata
-  S2 - Pericolosità sismica locale media
-  S1 - Pericolosità sismica locale bassa

*Estratto carta della pericolosità geologica dall'adottato PSI (Geo Eco Progetti, dicembre 2021)*





COMUNE DI PONTASSIEVE  
PROVINCIA DI FIRENZE

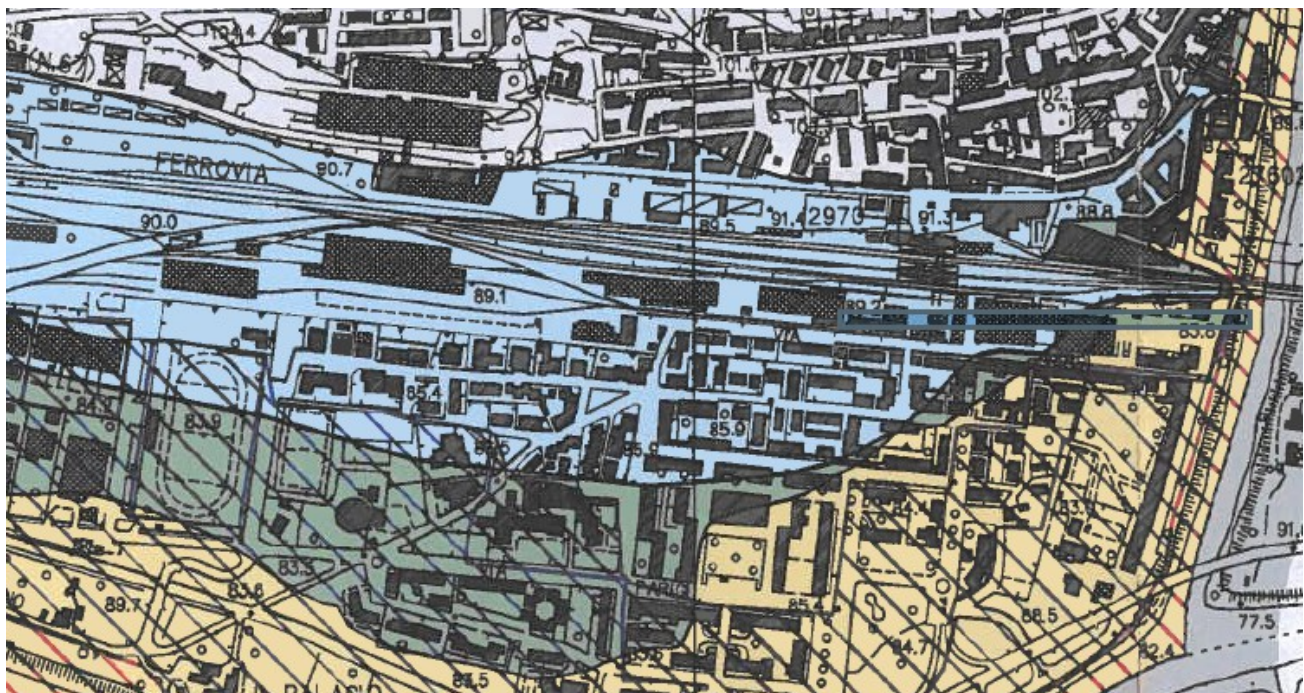


INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO  
AL PIANO STRUTTURALE

L.R. 17 aprile 1984, n° 21  
Del.C.R. 12 febbraio 1985, n° 94  
L.R. 16 gennaio 1995, n° 5  
Del. G.R. 11 marzo 1996, n° 304  
Del. C.R. 25 gennaio 2000, n° 12  
Del. G.R. 7 agosto 2000, n° 886

RISCHIO IDRAULICO

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



Pericolosità idraulica (Del. C.R. n. 12/2000)

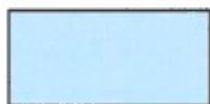


1

PERICOLOSITA'  
IRRILEVANTE

Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua e poste all'esterno dell'ambito definito "A1" all' art. 75 della Del. C.R. n. 12/2000, per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- \* non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni.
- \* sono in situazione favorevole di alto morfologico di norma poste a quota altimetrica superiore a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.



2

PERICOLOSITA'  
BASSA

Aree di fondovalle e comunque poste all'esterno dell'ambito definito "A1" all'art. 75 della C.R. n. 12/2000, per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- \* non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;
- \* non si riscontrano condizioni favorevoli al ristagno;
- \* sono in situazione favorevole di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, ossia posta a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza dell'argine, rispetto al ciglio di sponda.





Unione di Comuni Valdarno Valdisevie  
Comuni di Pontassieve Londa Pelago Rufina e San Godenzo

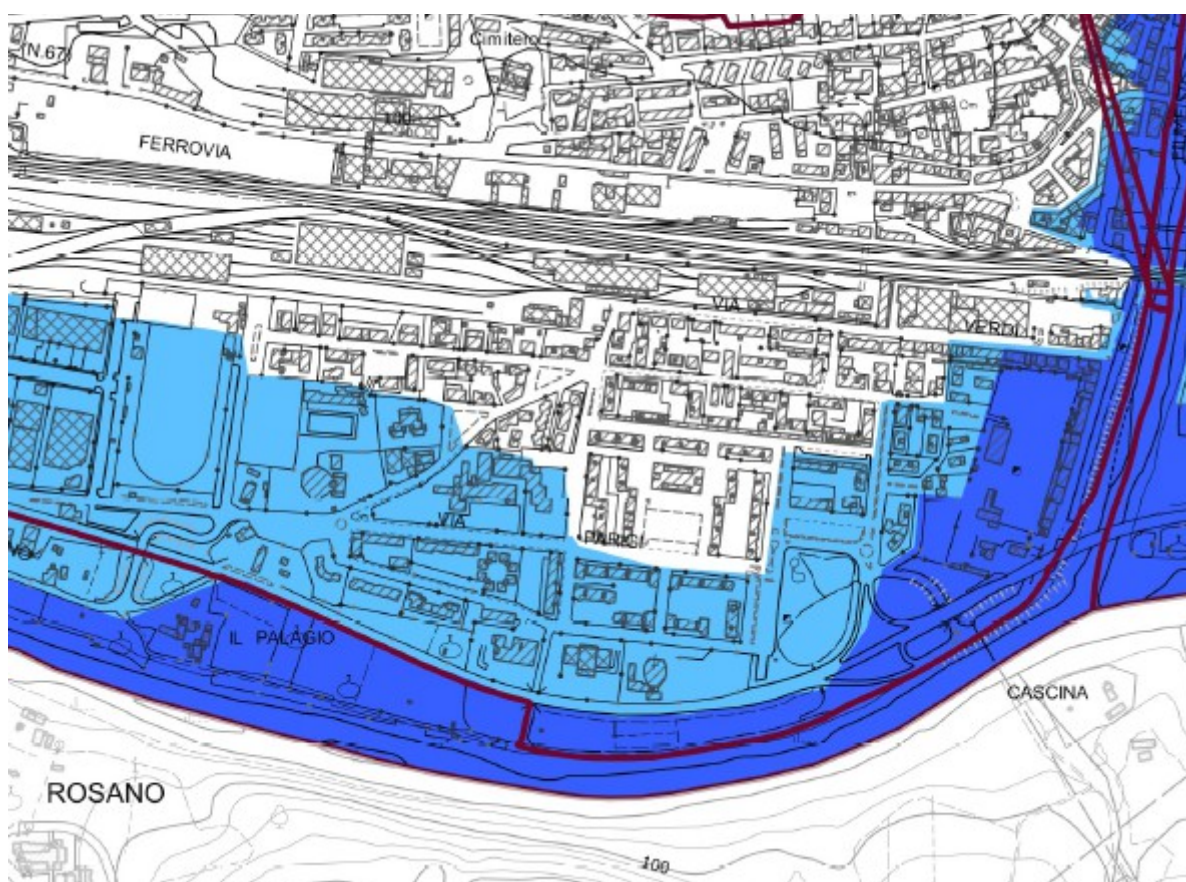


# Piano Strutturale Intercomunale

Carta delle Pericolosità da Alluvione - Quadro 7

ADOZIONE

PSI\_STA\_03\_7



Pericolosità



PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE ELEVATA (P3)



PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE MEDIA (P2)

*Estratto carta della pericolosità idraulica o da alluvione dal PSI di recente adozione  
(Hydrogeo Ingegneria srl, ottobre 2021)*

#### 4. GEOLOGIA DELL'AREA

Il territorio comunale di Pontassieve appartiene alla fascia centrale della catena orogenica dell'Appennino settentrionale, parte integrante della fascia di deformazione perimediterranea sviluppatasi prevalentemente in tempi neogenici e costituita da una struttura complessa di falde e thrust formatasi in relazione a più fasi tettoniche.

Queste sono legate agli eventi verificatisi a partire dal Cretaceo superiore in seguito alla completa chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese ed alla successiva collisione continentale tra la placca europea e quella adriatica.

In tale contesto si distinguono una fase oceanica ed una fase ensialica. La fase oceanica inizia al limite tra il Cretaceo inferiore ed il Cretaceo superiore, e termina nell'Eocene medio con la completa chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese. Durante questa fase si forma un prisma d'accrezione costruito dall'impilamento per sottoscorrimento verso W delle coperture oceaniche e di parte del loro basamento, che andranno così a costituire le cosiddette Unità Liguri. Segue, nell'Eocene medio-superiore la collisione tra il margine continentale europeo (Sardo-corso) e quello adriatico che dà inizio alla fase intracontinentale dell'orogenesi appenninica. In questa fase si ha lo sviluppo di una tettonica a thrust e falde con sottoscorrimento verso W dell'Unità Toscane, prima, e di quelle Umbro-marchigiane poi, sotto le unità precedentemente impilate. Fenomeni gravitativi e di retroscorrimento, anche importanti, accompagnano in superficie questa strutturazione crostale. In questa fase il fronte compressivo, che migra verso E, è seguito, a partire dal Miocene medio, da un fronte distensivo, legato alla distensione crostale che ha portato all'apertura del Bacino Tirrenico. Attualmente i due regimi tettonici diversi coesistono in due fasce contigue della catena: nel versante tirrenico è attivo il regime distensivo, in quello adriatico quello compressivo.

Da un punto di vista regionale questa complessa storia tettonica ha portato prima (Cretaceo superiore-Eocene) allo sradicamento delle Unità Liguri dal loro substrato oceanico e al loro appilamento su sé stesse secondo un ordine tettonico-geometrico che vede in alto le unità più interne e in basso le più esterne, tra cui ricordiamo l'Unità della Calvana. Tutto questo complesso di Unità Liguri sovrasta tettonicamente l'Unità di Canetolo (Eocene-Oligocene) attribuita a una zona di transizione con il margine continentale adriatico. Successivamente, dopo la messa in posto della Falda Toscana (Dominio Toscano interno), avvenuta nel Miocene medio-superiore, sopra la più esterna Unità Cervarola-Falterona, le Unità Liguri si sono rimosse, per mettersi in posto prima sopra la Falda Toscana, e poi sopra l'Unità Cervarola-Falterona già sovrascorsa verso est (Tortoniano) sulla Marnoso arenacea del Dominio Umbro-Marchigiano.

Successivamente alla loro prima messa in posto, i principali accavallamenti sono stati rimobilizzati e riattivati secondo sovrascorrimenti minori interni alle varie unità, dando localmente geometrie molto complesse con sovrascorrimenti precedentemente tagliati e ripiegati da quelli successivi. Tali fasi compressive sono riferibili principalmente al Messiniano, al Pliocene inferiore e nei settori più esterni al Pliocene superiore.

Nel frattempo erano cominciati nelle aree più occidentali i movimenti disgiuntivi che hanno portato, attraverso una serie di faglie normali principali immergenti verso ovest, allo smembramento della catena a falde, precedentemente costituita, con lo sviluppo di depressioni tettoniche a semi graben (bacini intermontani) sempre più giovani da ovest verso est, tra cui ricordiamo il bacino del Valdarno superiore, sviluppatosi a partire dal Pliocene superiore, e i bacini di Firenze-Pistoia, del Mugello e del Casentino, attivi dal Pleistocene inferiore.

Studi recenti sui bacini estensionali hanno posto l'evidenza sul fatto che questi sono stati interessati anche da vari eventi compressivi, che si sarebbero alternati alla prevalente tettonica estensionale. Vi sono ancora indeterminazioni nel definire queste pulsazioni, se siano da mettere in relazione con generali shock compressivi dell'intera catena appenninica, oppure se siano legate a costipamento laterale causato da repentini approfondimenti dei bacini in concomitanza con pulsazioni estensive maggiormente pronunciate legate alle maggiori compressioni nella zona esterna.

Da un punto di vista geologico in un intorno significativo dell'area in esame la serie stratigrafica presente si distingue chiaramente per la presenza di successioni litoidi appartenenti ai sedimenti litoidi, di età dal Cretaceo all'Oligocene, dell'Unità di Canetolo (Dominio Sub-ligure) e dell'Unità di Monte Morello (Dominio Ligure Esterno), le cui unità lito-stratigrafiche sono costituite da un complesso basale prevalentemente pelitico e subordinatamente calcareo marnoso, di cui nell'area ne sono rispettivamente rappresentative le Argille e Calcari di Canetolo e le Argille Varicolori, e da unità torbiditiche arenacee e calcaree quali, nel settore in esame, rispettivamente le Arenarie di Monte Senario e la Formazione di Monte Morello

Questi sono sovrastati nell'area in esame da spessori di terreni di copertura recenti alluvionali ed eluvio-colluviali.

Passando ad una descrizione formazionale dei depositi presenti, in un ampio intorno dell'area in esame rileviamo la presenza di:

Depositi quaternari:

- depositi alluvionali recenti, terrazzati o non terrazzati riconducibili a depositi di piana alluvionale, costituiti prevalentemente da ciottolati in matrice limoso-sabbiosa, ghiaie, sabbie e limi talora variamente pedogenizzati.
- depositi eluvio-colluviali costituiti da elementi eterometrici a granulometria minore del detrito di versante, in abbondante matrice sabbioso-limosa, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto dopo breve trasporto per ruscellamento e per gravità.

Dominio Subligure – Unità di Canetolo:

- Arenarie di Monte Senario (*Eocene - Oligocene*). Alternanze di arenarie quarzoso-feldspatiche e di arenarie -pelitiche in strati da medi a molto spessi e, più frequentemente, in banchi, con base molto grossolana e presentano laminazione pianoparallela e convoluta. Il rapporto A/P è generalmente compreso tra 1 e 3. Le areniti, di colore giallo verdastro, hanno composizione quarzoso-feldspatica e granulometria da medio-fine a grossolana, fino a microconglomeratica. Presenza di clay chips. Talora sono presenti intercalazioni di strati calcareo-marnosi, di spessore medio, grigi, a frattura scheggiata e di sottili livelli di peliti siltitiche color grigio scuro

Si tratta di arenarie torbiditiche (ambiente di conoide sottomarina) quarzoso-feldspatiche contenenti ciottoli di quarzo, micascisti, filladi e calcarei.

- Argille e Calcari di Canetolo (*Paleocene - Eocene*). Argilliti grigio-nere e variegata, fissili, argille marnose verdi, bruno-rossastre e grigio scuro o nerastre, in strati da medi a molto spessi, con intercalazioni ed alternanze di calcilutiti color avana in strati medio-sottili, di calcareniti fini e finissime grigio scure, di marne calcaree biancastre e grigie, di calcari marnosi scheggiati e fratturati grigi o verdi con spalmature di ossido di manganese in strati spessi e molto spessi e di calcari torbiditici grigio-biancastri, di areniti, spesso bioclastiche, e siltiti in strati gradati e laminati medio-sottili.

Sono riferibili ad una sedimentazione emipelagica, intervallata da torbiditi intrabacinali e terrigene.

Dominio Ligure Esterno – Unità di Monte Morello:

- Formazione di Monte Morello (*Paleocene - Eocene*).

Si tratta di una formazione torbiditica costituita dall'alternanza dei seguenti litotipi:

- Calcari marnosi compatti, bianchi o giallognoli a frattura concoide in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro.
- Marne calcaree e marne granulari gialle o grigie con caratteristica sfaldatura "a saponetta" anch'esse in strati di spessore variabile da una decina di centimetri ad oltre dieci metri.
- Calcareniti fini grigio chiare, marroni se alterate, in strati di spessore inferiore al mezzo metro. Localmente, associate a queste, si rinvengono calciruditi, anche grossolane di color grigio chiaro.
- Arenarie grigie, marroni per alterazione, di solito in strati di spessore dai dieci ai quindici centimetri, ricche di calcare (più del 50%) e quarzo. In genere sono associate alle argilliti ed hanno le stesse strutture sedimentarie delle calcareniti.

- Argilliti grigio-scure a sfaldatura lamellare o scagliosa. Solitamente si presentano in strati piuttosto sottili alternate ai calcari; localmente possono raggiungere spessori di qualche metro.

Lo spessore degli strati varia da pochi centimetri ad alcuni metri. Verso la base è presente talora una litofacies prevalentemente marnosa con colorazioni che variano dal rosa al verdastro e con rare intercalazioni di marne argillose brune. Localmente sono presenti liste di selce nera.

In generale i calcari marnosi e le marne calcaree costituiscono circa l'80% dell'intera formazione e inoltre è possibile definire che le intercalazioni di materiale arenaceo e /o argillitico diminuiscono di spessore salendo nella sequenza; comunque, da zona a zona si possono notare differenti anche se lievi ma interessanti.

- Argille Varicolori (*Cretaceo*).

È costituita da argilliti e argilliti marnose di color rosso, rosso scuro, verde e grigio, talvolta con intercalati straterelli di arenaria calcarea e livelli calcarei verdastri, grigi e biancastri con stratificazione da sottile a media.

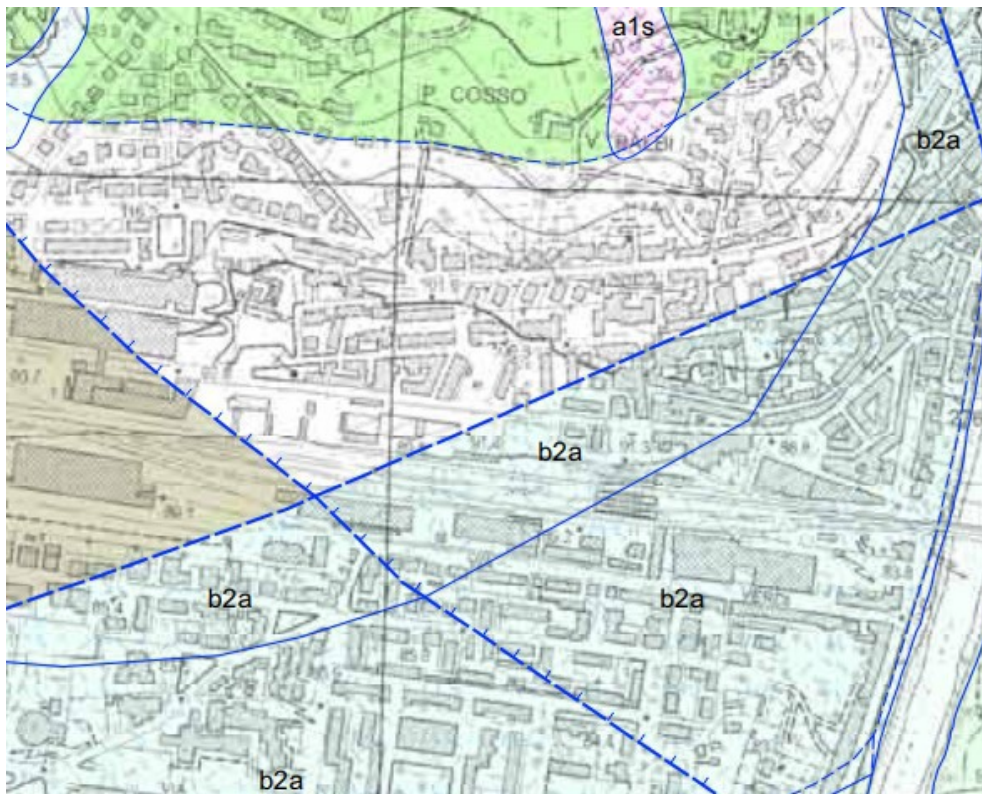


È in genere associata, in esigui affioramenti, sia alla Formazione di Sillano, dalla quale differisce per la quasi assoluta mancanza di termini litoidi, che alla Pietraforte; tuttavia le relazioni con entrambe queste formazioni sono variabili; infatti essa si può trovare alla base, intercalata o al tetto di entrambe.

La formazione è presumibilmente il prodotto della sedimentazione autigena di fossa quando non arrivavano i materiali torbiditici.




#### **4.1. Stratigrafia e geologia dell'area di intervento**

Da un punto di vista di più stretto interesse dell'area in esame la Carta Geologica della Toscana Foglio 276 – Valdarno Sezione n. 276010 redatta in scala 1:10.000 dalla Regione Toscana nel Dicembre 2010 mostra, coerentemente con quanto riportato nella Carta Geologica contenuta nell'adottato Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve, la presenza nel settore di intervento di terreni riconducibili ai depositi recenti di copertura eluvio-colluviale poggiante su termini litoidi appartenenti alle Unità Tettoniche Liguri – Unità di Monte Morello e in particolare alla Formazione di Monte Morello costituita da argilliti variegata, spesso siltitiche, alternate a calcari marnosi con strati di argilliti marnose, marne argillitiche e marne calcaree.



### DEPOSITI QUATERNARI



#### Depositi Olocenici

	b	Depositi alluvionali attuali Ghiaie, sabbie e limi dei letti fluviali attuali, soggetti ad evoluzione con ordinari processi fluviali.
	bna	Depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati Ghiaie, sabbie e limi dei terrazzi fluviali.
	b2a	Depositi eluvio-colluviali Coperture di materiale a granulometria fine (limi e sabbie), con rari frammenti litoidi grossolani; processi di alterazione e/o trasporto di entità limitata o non precisabile.

### DOMINIO LIGURE


#### DOMINIO LIGURE ESTERNO

Unità di M. Morello, Unità di S. Fiora, Unità del Cassio, Unità dell'Antola

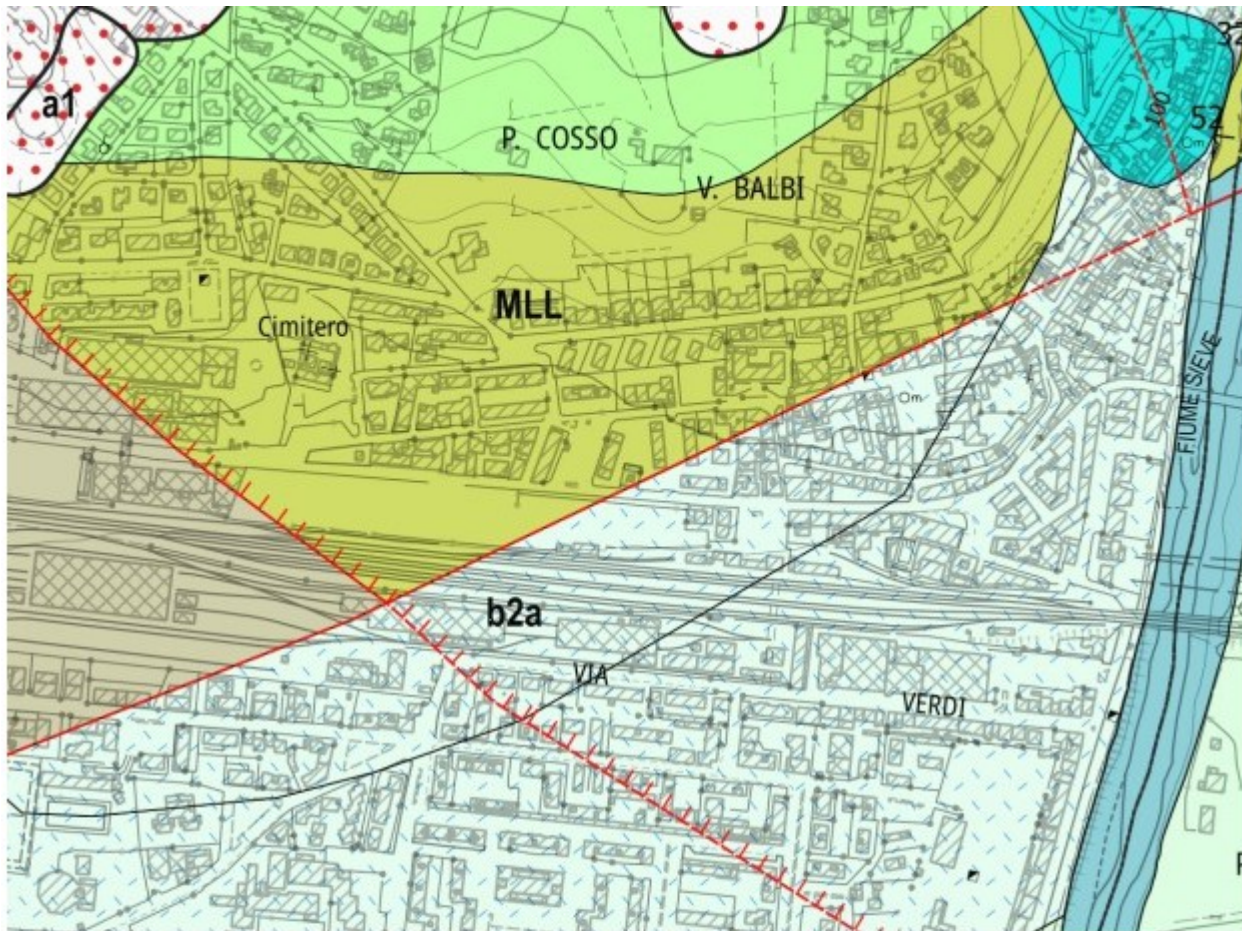
	MLL	FORMAZIONE DI M. MORELLO Flysch carbonatici dati da calcari marnosi e marne. Paleocene sup.-Eocene medio
	AVR	ARGILLE VARICOLORI Argille varicolori con calcari. Cretacico.

#### DOMINIO SUBLIGURE

##### Unità di Canetolo

	SEN	ARENARIE DI M. SENARIO Arenarie torbiditiche. Eocene-Oligocene
---	-----	--

Stralcio di Carta Geologica (da Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000 - Sezione 276020)



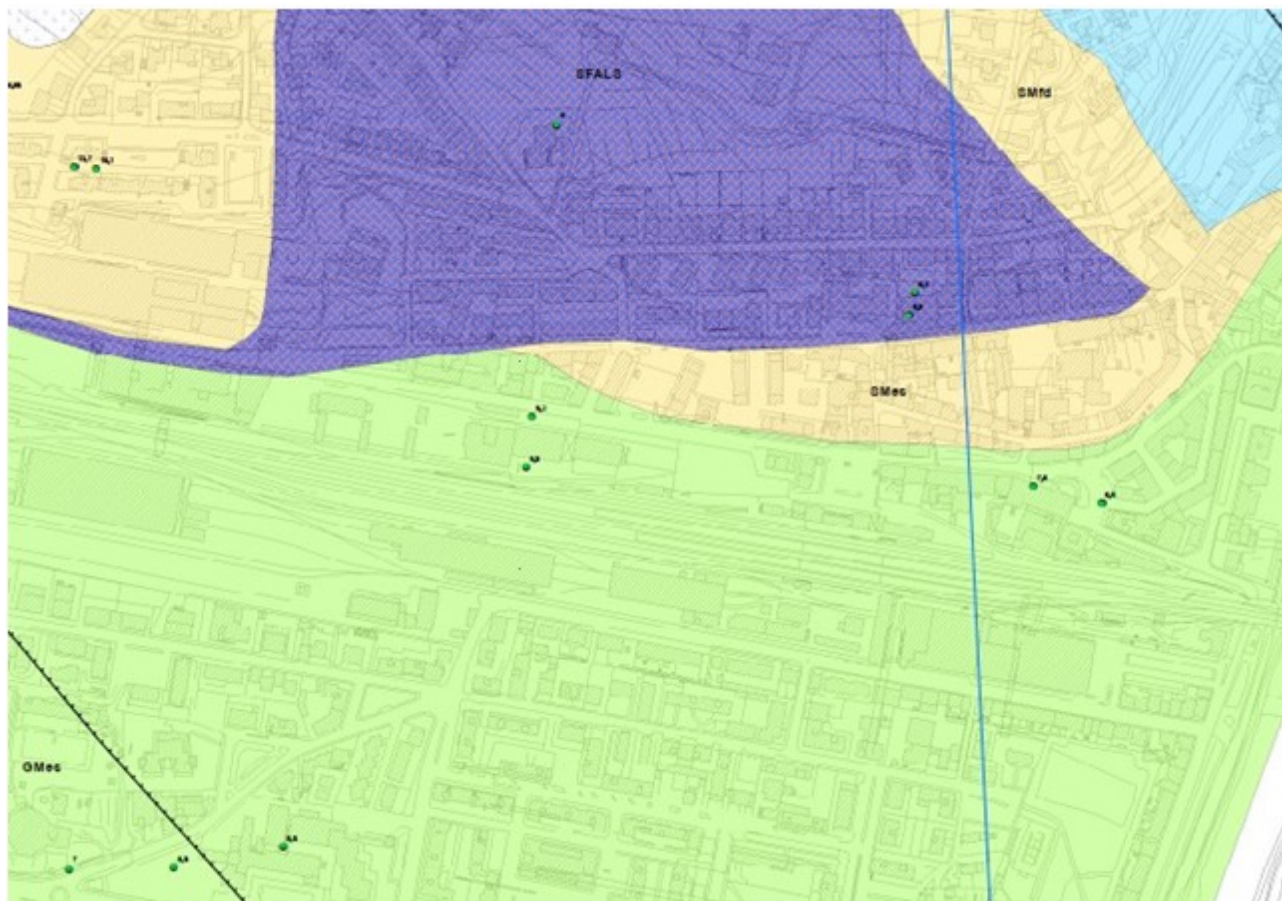
*Stralcio di Carta Geologica da Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve  
 (Geo Eco Progetti, dicembre 2021)*

#### 4.2 Aspetti litologico tecnici di indirizzo per la Microzonazione Sismica

Dagli aspetti geologici sopra dettagliati deriva la classificazione identificata nella Carta Geologico-tecnica per la Microzonazione Sismica dello Strumento Urbanistico del Comune di Pontassieve (MS2).

In tale cartografia, infatti, per l'area in esame si rileva l'individuazione di depositi riferibili ai terreni di copertura rappresentati da ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo, di ambiente fluvio-lacustre (argine/barra/canali) – (GMes).





## Terreni di copertura

GM es	Chiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo, es (argine/barra/canali)
SM es	Sabbie limose, miscela di sabbie e limo, es (argine/barra/canali)

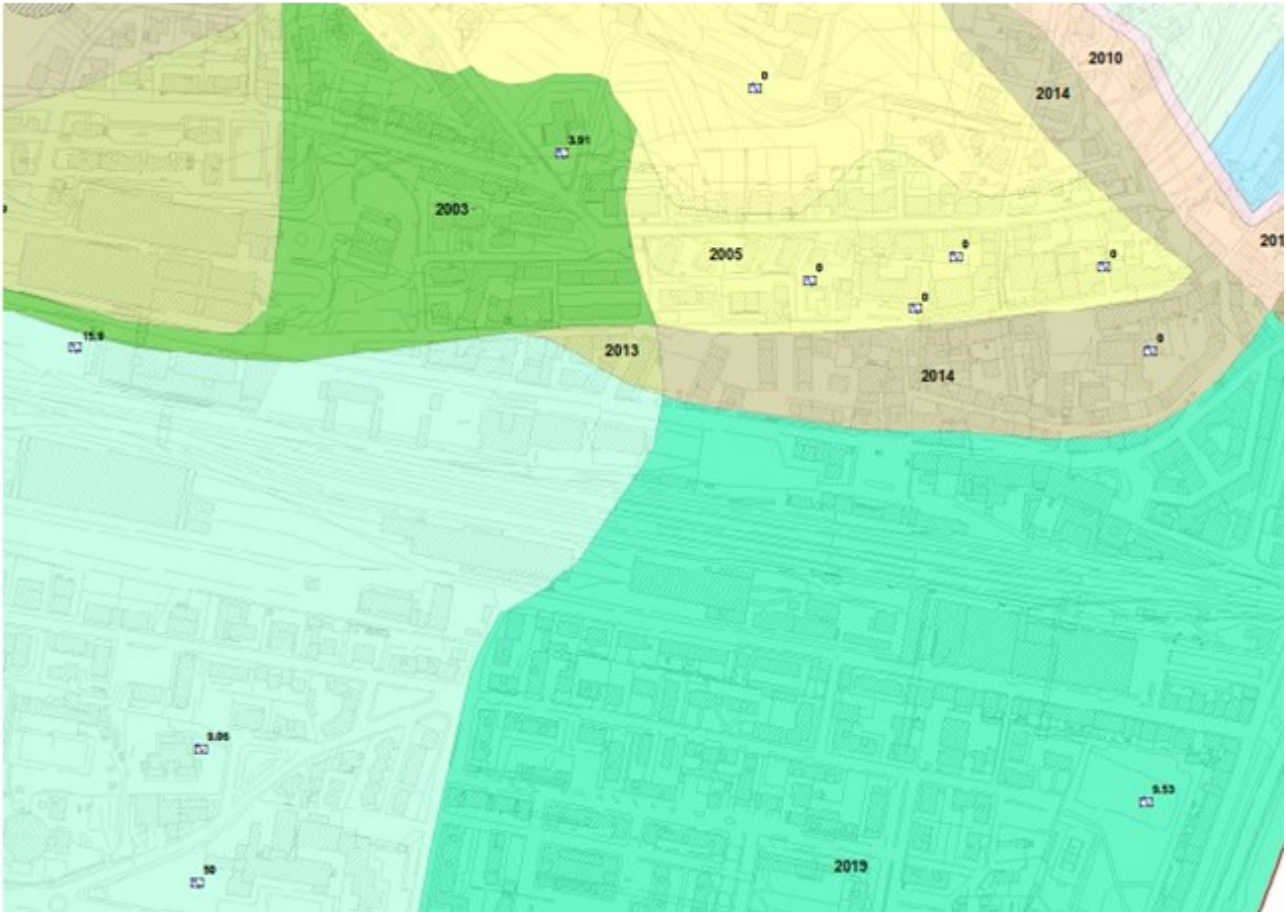
## Substrato geologico

LPS	Lapideo stratificato
SFALS	Alternanza di litotipi fratturato/alterato

*Stralcio della Carta Geologico-tecnica da P.S.I. per il Comune di Pontassieve (MS2)*

La suddetta successione stratigrafica è stata codificata anche nella cartografia MOPS (Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica) contenuta nello Strumento Urbanistico del Comune di Pontassieve.

In detta cartografia, dagli studi di microzonazione sismica di livello 2 l'area in esame è stata inserita parzialmente (settore ovest) nella zona stabile suscettibile di amplificazione n. 2018 e parzialmente (settore est) nella zona stabile suscettibile di amplificazione n. 2019; entrambe rappresentate da una successione stratigrafica costituita da Copertura di natura ghiaioso limosa (GM) di ambiente fluvio lacustre (es), spessore 5,0-20,0 m, poggiante su Substrato costituito da alternanza di litotipi, stratificato fratturato/alterato (SFALS).



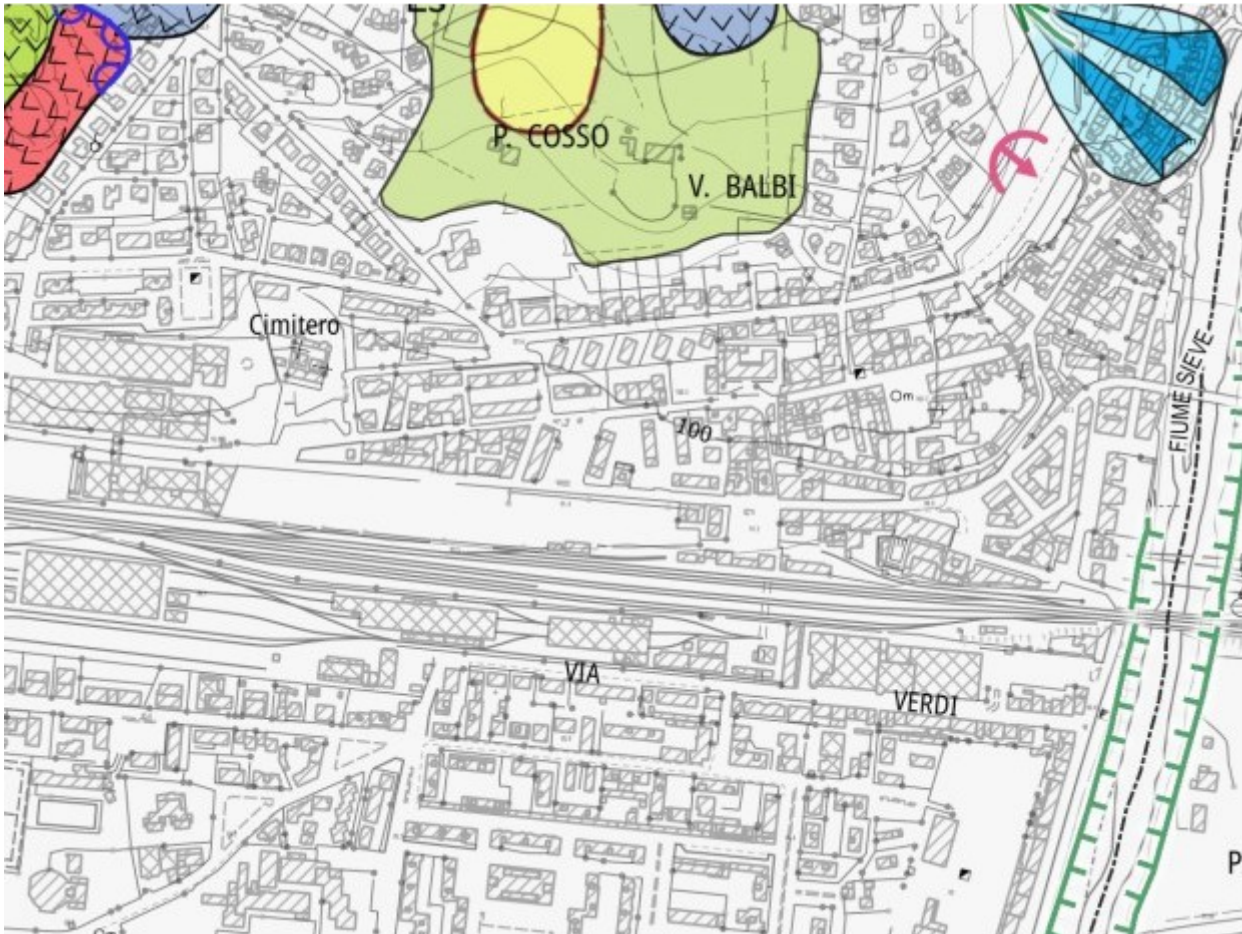
*Stralcio della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) da PSI per il Comune di Pontassieve (MS2)*

Le indagini geognostiche sitospecifiche svolte nell'area in esame hanno confermato nel settore di interesse la presenza di terreni di copertura alluvionale ed eluvio/colluviale di natura prevalentemente limoso argillosa poggianti, a profondità comprese tra 9,5 e 10,0 m dal p.c. su un substrato litoide contraddistinto principalmente da argilliti marnose.

## 5. GEOMORFOLOGIA DELL'AREA

Da un'analisi geomorfologica dell'area di studio, condotta mediante diretto rilievo di campagna, compreso un suo congruo intorno, emerge che non vi sono elementi di specifica rilevanza inerenti attività gravitative e/o erosive attive che interessano l'area di intervento.

Quanto verificato in sede di sopralluogo viene confermato anche dalla cartografia geomorfologica contenuta nel vigente Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve dove l'area in esame ricade in un settore non interessato da alcuna fenomenologia geomorfologica.



*Stralcio della Carta Geomorfologica da Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve*



## 6. CARATTERI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI

La rete di deflusso superficiale è caratterizzata dal Fiume Arno che scorre a sud dell'area in esame e rappresenta il principale recettore idrografico della zona.

Per ciò che concerne le acque sotterranee il sistema idrogeologico dell'area risulta chiaramente alimentato dai rilievi circostanti le pianure alluvionali del Fiume Arno e del Torrente Sieve.

L'idrogeologia dei principali fondivalle (Arno e Sieve) appare strettamente connessa alla presenza di un materasso di depositi alluvionali interagente con il corso d'acqua principale che rappresenta, secondo il periodo di osservazione e le condizioni geologiche ed idrauliche dell'intorno, l'asse di drenaggio principale o il principale alimentatore della falda.

In questo contesto si segnala la presenza di una falda essenzialmente freatica all'interno dei depositi alluvionali/eluvio-colluviali.

Tali depositi costituiscono un corpo acquifero a permeabilità da medio-alta a medio-bassa di tipo primario, sovrastante un secondo corpo acquifero, spesso senza soluzione di continuità, presente all'interno della frazione alterata e fratturata del substrato litoide, che pertanto presenta una permeabilità da media a medio-bassa.

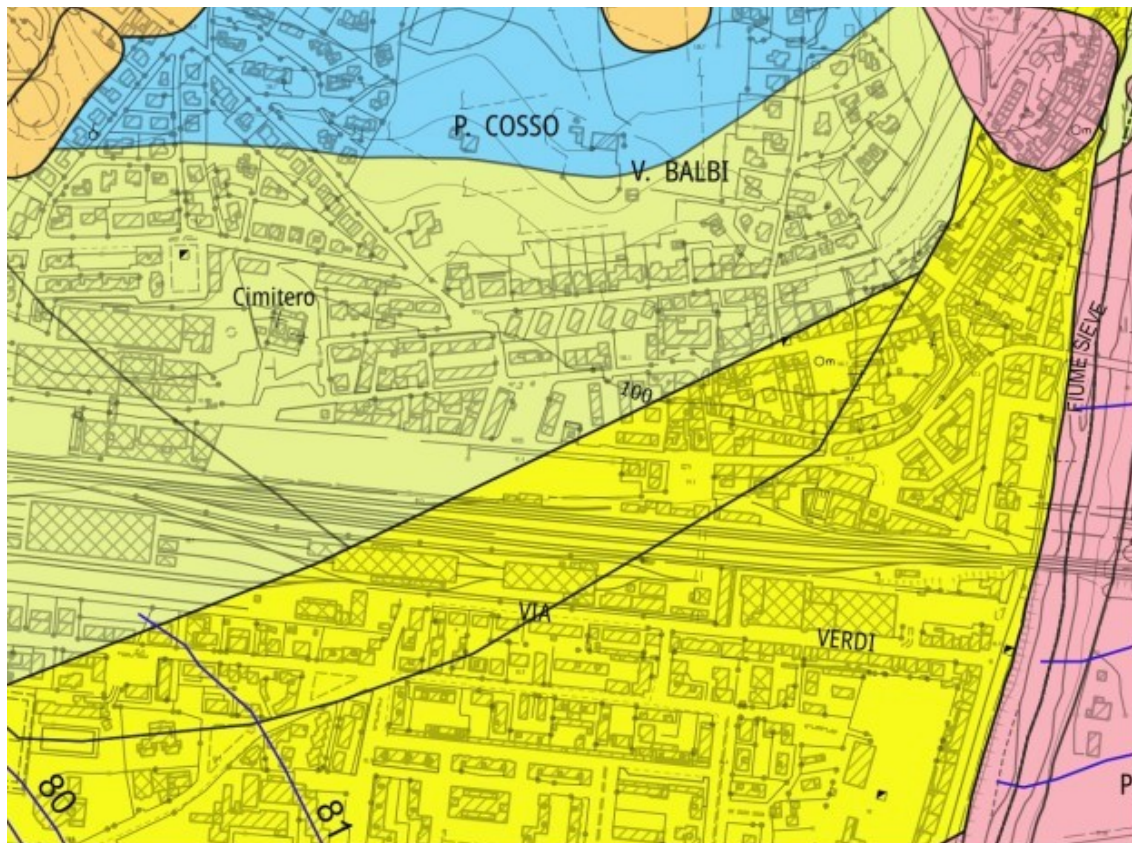
Durante la campagna di indagine svolta ai fini della caratterizzazione ambientale dei terreni presenti nel sottosuolo dell'intera ex area ferroviaria "Borgo Verde", in fase di perforazione dei sondaggi a carotaggio continuo sono state realizzate n. 4 prove di permeabilità in foro a carico variabile di tipo Lefranc.

Nella seguente tabella vengono presentate le specifiche e i risultati delle prove eseguite:

Sondaggio	Profondità di prova (m dal p.c.)	K (m/sec)	Litologia
S1	3,0/4,0	2,35*10E-7	Limo con argilla e argilla con limo con macule carboniose e rare concrezioni calcaree e Limo con argilla ghiaioso
S2	4,5/5,5	5,34*10E-8	Limo con argilla debolmente sabbiosa e argilla con limo debolmente sabbiosa con concrezioni calcaree e macule carboniose
SP6	6,0/7,0	9,12*10E-9	Limo con argilla debolmente sabbiosa con concrezioni calcaree e macule carboniose
SP7	1,5/2,5	2,82*10E-9	Terreno di riporto costituito da limo con ghiaia e ciottoli e ghiaia con limo da sabbioso a debolmente sabbioso

Dalle prove eseguite è risultata una permeabilità da bassa a medio-bassa dei depositi alluvionali/eluvio-colluviali di copertura con valori rappresentativi compresi tra  $2,35 \times 10^{-7}$  e  $9,12 \times 10^{-9}$  m/sec.

Nella Carta Idrogeologica e Vulnerabilità degli Acquiferi desunta dalla cartografia geologica di supporto al Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve l'area in esame è inserita principalmente in classe di vulnerabilità bassa (Ab) per la presenza di falde libere in materiali detritici di modesta continuità areale e, secondariamente in classe di vulnerabilità media (Mb) per la presenza di calcari interessati da modesta circolazione idrica nella rete delle fratture e falde presenti in materiali con granulometria da sabbie prevalenti ad argilla, di modesta importanza con protezione di materiali fini e di arenarie e siltiti quarzose con livelli argillosi intercalati che danno origine a più falde.



#### Vulnerabilità elevata

**E** - Acquifero libero in materiali alluvionali a granulometria da grossolana a media (alluvioni recenti), senza o con scarsa protezione

#### Vulnerabilità alta

**Aa** - Falde libere in materiali a granulometria eterogenea con scarsa protezione

**Ab** - Falde libere presenti in materiali detritici di modesta continuità areale

#### Vulnerabilità media

**Ma** - Sabbie e ciottolami con interposti livelli limosi, generalmente con copertura poco permeabile; arenarie fratturate con rete idrica di solito a media profondità; calcari marnosi e marne interessati da modesta circolazione idrica nella rete delle fratture

**Mb** - Calcari interessati da modesta circolazione idrica nella rete delle fratture e falde presenti in materiali con granulometria da sabbie prevalenti ad argilla, di modesta importanza con protezione di materiali fini; arenarie e siltiti quarzose con livelli argillosi intercalati che danno origine a più falde

#### Vulnerabilità bassa

**Ba** - Acquiferi di limitata produttività (acquitardi) presenti in complessi arenacei con frequenti strati marnosi o argillitici, con modesta circolazione idrica

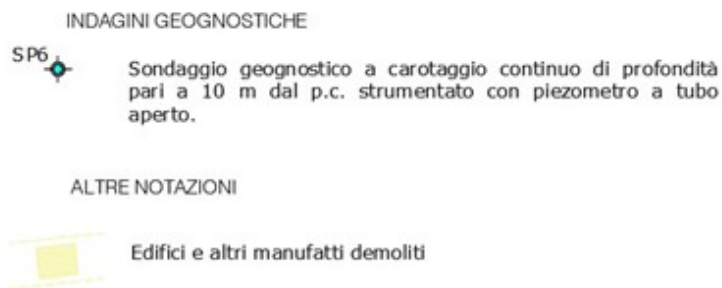
**Bb** - Sedimenti a grana fine praticamente privi di circolazione idrica sotterranea; complessi marnosi e argillitici, praticamente privi di circolazione idrica

*Stralcio di Carta Idrogeologica e Vulnerabilità degli Acquiferi da Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve*

A seguito dell'installazione nell'area in esame di n. 4 postazioni piezometriche in sede di realizzazione del Piano di Caratterizzazione Ambientale dell'Area è stata svolta una specifica campagna di monitoraggio.

Di seguito vengono fornite le risultanze del monitoraggio eseguito per ciascuno dei piezometri presenti nell'area, la cui ubicazione viene presentata nella seguente planimetria.

ID Sondaggio (lunghezza piezometro)	Quota piano campagna (m s.l.m.)	Livello piezometrico (soggiacenza da piano campagna in m / quota assoluta livello in m s.l.m.)		
		Data misurazione		
		26/06/2023	14/07/2023	13/09/2023
<b>S1</b> (10,0 m)	91,07	3,68 / 87,385	3,7 / 87,365	4,52 / 86,545
<b>S2</b> (10,0 m)	91,081	2,50 / 88,581	3,52 / 87,561	4,23 / 86,851
<b>SP6</b> (10,0 m)	90,33	3,04 / 87,29	2,96 / 87,37	3,70 / 86,63
<b>SP7</b> (10,0 m)	90,285	2,89 / 87,395	3,45 / 86,835	4,23 / 86,055



*Planimetria con ubicazione dei piezometri di monitoraggio ambientale*

Dal quadro dei dati piezometrici raccolti si può ricostruire una piezometria livellata su un unico piano, caratterizzata da un gradiente idraulico modesto, con valori intorno allo 0,015%, e flusso idrico all'interno dei depositi alluvionali/eluvio-colluviali.

Si tratta di una falda di tipo freatico, localmente semi-freatico per la possibile presenza di interdigitazioni tra orizzonti a diversa permeabilità, drenata dal corso del Fiume Arno, con soggiacenza media intorno ai 3,4 m dal p.c. ma con escursione stagionale di circa 1,0 – 1,5 m.

La direzione di scorrimento delle acque sotterranee è in genere verso sud/sud-ovest.



## 7. MODELLO GEOLOGICO e INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per la definizione della sequenza stratigrafica (nel Modello Geologico di Riferimento: MGR) e per la determinazione del Modello Geotecnico riguardante il volume significativo delle opere in previsione, oltre che la valutazione dei dati bibliografici disponibili e il diretto rilievo di campagna, è stata eseguita una specifica campagna di indagine consistita, nell'intero settore dell'ex area ferroviaria di "Borgo Verde" nell'esecuzione di:

- n. 7 sondaggi a carotaggio continuo, di cui n. 3 (denominati DH1, DH2 e DH3) di lunghezza ciascuno di 35,0 m e n. 4 (denominati S1, S2, SP6 e SP7) di lunghezza ciascuno 10,0 m; il foro dei sondaggi DH1, DH2 e DH3 è stato strumentato con tubo in PVC per prova sismica Down-hole dell'intera lunghezza del foro, mentre i fori dei sondaggi S1, S2, SP6 e SP7 sono stati strumentati con piezometro a tubo aperto per l'intera lunghezza del foro;
- esecuzione di totale n. 9 prove S.P.T. nei sette fori di sondaggio;
- prelievo di complessivi n. 11 campioni indisturbati tipo Shelby di terreno;
- esecuzione di un totale di n. 5 analisi di laboratorio di meccanica delle terre;
- esecuzione di un totale di n. 4 prove di permeabilità in foro di tipo Lefranc;
- n. 3 prove sismiche a rifrazione in foro di tipo down-hole;
- n. 1 indagine di sismica passiva a stazione singola di tipo Hvsvr.

Si riportano sinteticamente di seguito le stratigrafie dei sondaggi eseguiti appositamente per l'intervento in oggetto ed utilizzati per la caratterizzazione litostratigrafica dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area in esame.

In particolare, nell'intera area "Borgo Verde" sono stati eseguiti n. 3 sondaggi a carotaggio continuo della lunghezza di 35,0 m di lunghezza (denominati rispettivamente DH1, DH2 e DH3) strumentati con tubo per prova sismica down-hole e n. 4 sondaggi a carotaggio continuo della lunghezza di 10,0 m (denominati rispettivamente S1, S2, SP6 e SP7) strumentati con piezometro a tubo aperto per l'intera lunghezza della terebrazione.

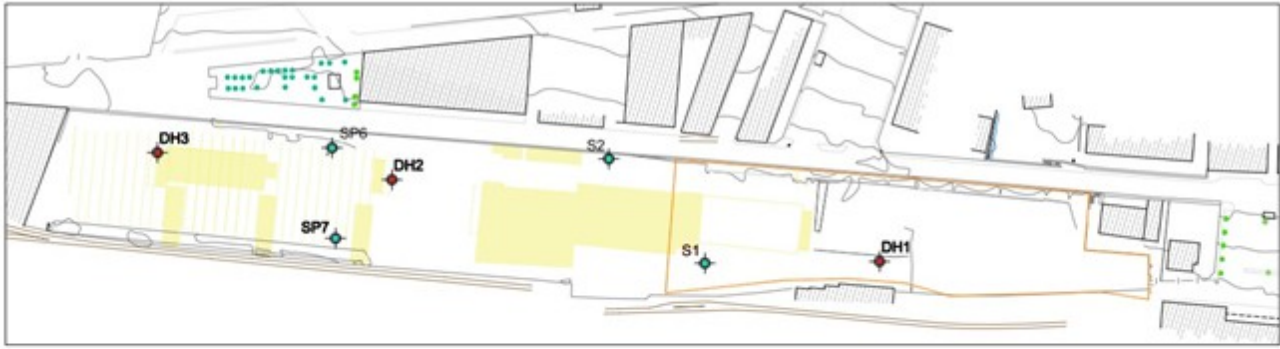
Dei suddetti n. 7 sondaggi, nella specifica area del presente intervento di progetto ricadono i punti di sondaggio S1 e DH1.

Documentazione completa della scheda stratigrafica e delle specifiche di indagine viene presentata nel Fascicolo delle Indagini.

Durante l'esecuzione dei sondaggi della campagna febbraio 2023 sono stati prelevati un totale di n. 6 campioni di terreno indisturbato con campionatore tipo Shelby.

Nella seguente tabella vengono riportate le profondità di prelievo e la tipologia di ciascun campione prelevato.

ID SONDAGGIO	PROFONDITA' PRELIEVO (m dal p.c.)	TIPOLOGIA CAMPIONE
DH1	2,7-3,2	indisturbato
	4,0-4,5	indisturbato
DH2	2,5-3,0	indisturbato
	4,5-5,0	indisturbato
DH3	3,0-3,5	indisturbato
	6,0-6,5	indisturbato



INDAGINI GEOGNOSTICHE

- DH3** Sondaggio geognostico a carotaggio continuo di profondità pari a 35 m dal p.c. strumentato con tubo per prova sismica down-hole.
- SP6** Sondaggio geognostico a carotaggio continuo di profondità pari a 10 m dal p.c. strumentato con piezometro a tubo aperto.

ALTRE NOTAZIONI

- Edifici e altri manufatti demoliti

*Planimetria con ubicazione dei punti di indagine mediante sondaggi a carotaggio continuo*

Si riporta il dettaglio delle risultanze stratigrafiche rilevate:

**SONDAGGIO S1 – 10,0 m da p.c.**

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:

- 0,0 – 0,15 m Calcestruzzo
- 0,15 – 0,45 m Terreno di riporto costituito da limo con sabbia ghiaioso color bruno scuro
- 0,45 – 1,8 m Terreno di riporto costituito da elementi ghiaiosi eterogenei e blocchetti litoidi di natura sabbiosa debolmente limosa color marrone grigiastro
- 1,8 – 2,4 m Limo sabbioso ghiaioso color marrone brunastro, rimaneggiato
- 2,4 – 3,5 m Limo con argilla e argilla con limo con macule carboniose e rare concrezioni calcaree
- 3,5 – 3,6 m Limo con argilla ghiaioso color marrone brunastro
- 3,6 – 7,9 m Limo con argilla e argilla con limo color marrone bruno con concrezioni calcaree e macule carboniose
- 7,9 – 8,8 m Limo con argilla e argilloso color marrone con macule carboniose e concrezioni calcaree
- 8,8 – 10,0 m Limo sabbioso e con sabbia debolmente ghiaioso e debolmente argilloso color marrone bruno rossastro

**SONDAGGIO S2 – 10,0 m da p.c.**

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:

- 0,0 – 0,4 m Terreno di riporto costituito da elementi ghiaiosi con matrice sabbioso limosa color marrone bruno rossastro
- 0,4 – 1,5 m Terreno di riporto e rimaneggiato costituito da limo ghiaioso sabbioso debolmente argilloso color marrone con tracce di laterizi sparsi e, tra 1,2 e 1,3 m, materiale brunastro di possibile origine antropica
- 1,5 – 2,0 m Limo con argilla debolmente sabbiosa color marrone con concrezioni calcaree e macule carboniose

2,0 – 6,5 m	Limo con argilla debolmente sabbiosa e argilla con limo debolmente sabbiosa color marrone con concrezioni calcaree e macule carboniose
6,5 – 9,45 m	Limo con argilla debolmente sabbiosa e argilla con limo debolmente sabbiosa color marrone con concrezioni calcaree e macule carboniose
9,45 – 9,6 m	Limo con ghiaia e talora ciottoli (dmax 8 cm) sabbioso color marrone. Elementi ghiaiosi eterogenei, da subarrotondati a subspigolosi
9,6 – 10,0 m	Argilliti marnose color rosso vinaccia

#### SONDAGGIO SP6 – 10,0 m da p.c.

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:

0,0 – 0,7 m	Ballast ferroviario
0,7 – 1,3 m	Terreno di riporto e rimaneggiato costituito da limo con ghiaia sabbiosa color marrone
1,3 – 8,65 m	Limo con argilla debolmente sabbiosa color marrone con concrezioni calcaree e macule carboniose
8,65 – 10,0 m	Limo con sabbia ghiaioso debolmente argilloso e sabbioso ghiaioso debolmente argilloso color marrone. Elementi ghiaiosi eterometrici (dmax 3 cm) ed eterogenei, da arrotondati a subarrotondati

#### SONDAGGIO SP7 – 10,0 m da p.c.

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:

0,0 – 0,3 m	Terreno di riporto costituito da elementi litoidi in scarsa matrice sabbiosa
0,3 – 2,0 m	Terreno di riporto costituito da limo con ghiaia e ciottoli e ghiaia con limo da sabbioso a debolmente sabbioso color marrone
2,0 – 3,5 m	Limo con argilla e argilloso color marrone con ghiaietto sparso, macule carboniose e concrezioni calcaree
3,5 – 5,0 m	Limo con argilla e argilla con limo con macule carboniose e rare concrezioni calcaree
5,0 – 6,0 m	Limo con argilla debolmente sabbioso e debolmente ghiaioso color marrone
6,0 – 8,0 m	Limo con argilla e argilloso color marrone con macule carboniose e concrezioni calcaree
8,0 – 8,6 m	Limo sabbioso e con sabbia debolmente ghiaioso e debolmente argilloso color marrone
8,6 – 9,0 m	Sabbia limosa e con limo color marrone
9,0 – 10,0 m	Sabbia con ghiaia limosa e ghiaia con sabbia limosa: Elementi ghiaiosi eterometrici (dmax 7cm) eterogenei da subarrotondati a subspigolosi

#### SONDAGGIO DH1 – 35,0 m da p.c.

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:

0,0 – 0,7 m	Materiale di riporto ghiaioso
0,7 – 1,5 m	Materiale di riporto composto da limo sabbioso argilloso ghiaioso
1,5 – 3,2 m	Limo argilloso debolmente sabbioso marrone contenente patine d'ossidazione nere rossastre e concrezioni di calcite dell'ordine della ghiaia
3,2 – 4,5 m	Argilla limosa bruna contenente patine d'ossidazione nere rossastre e concrezioni di calcite biancastre dell'ordine della ghiaia
4,5 – 8,0 m	Limi con argille brunastre debolmente sabbiose con patine d'ossidazione nere rossastre contenenti ghiaie e concrezioni di calcite grigio biancastre
8,0 – 9,0 m	Argilla limosa bruna rossastra compatta
9,0 – 9,2 m	Trovante lapideo centimetrico calcareo marnoso
9,2 – 9,5 m	Argille limose compatte bruno grigiastre
9,5 – 34,0 m	Argilliti siltose grigio biancastre contenenti localmente pezzame e interstrati lapidei calcareo marnosi. Trovanti lapidei calcareo marnosi centimetrici alle quote di 10,5 m, 12,0 m, 20,9 m e 26,5 m. Strato frantumato alterato a 29,7 m
34,0 – 35,0 m	Argilliti siltose color grigio vinaccia

#### SONDAGGIO DH2 – 35,0 m da p.c.

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:



0,0 – 0,9 m	Materiale di riporto ghiaioso
0,9 – 2,0 m	Limo con argilla debolmente sabbioso contenente concrezioni di calcite biancastre e ghiaie nerastre
2,0 – 3,0 m	Argilla limosa bruna con patine d'ossidazione nere rossastre contenenti ghiaie e concrezioni di calcite grigio biancastre
3,0 – 4,0 m	Argilla limosa bruna contenente patine d'ossidazione nere rossastre e concrezioni di calcite biancastre dell'ordine della ghiaia
4,0 – 10,0 m	Argilla limosa bruna sabbiosa debolmente compatta con patine d'ossidazione nere rossastre, contenenti ghiaie e concrezioni di calcite grigie
10,0 – 11,5 m	Limo sabbioso argilloso bruno grigiastro compatto contenente patine rossastre e concrezioni di calcite dell'ordine della ghiaia
11,5 – 15,0 m	Argilliti siltose grigie biancastre. Tratti debolmente consolidati
15,0 – 17,0 m	Argilliti siltose a tratti alterate grigio verdastre con tratti color vinaccia contenenti interstrati e pezzame lapideo calcareo marnoso. Trovante lapideo a 16,7 m
17,0 – 20,0 m	Argilliti siltose a tratti alterate frantumate grigio biancastre contenenti localmente interstrati e pezzame lapideo marnoso. Trovante lapideo a 19,8 m
20,0 – 25,0 m	Argilliti siltose consolidate grigio biancastre con tratti vinaccia contenenti interstrati e pezzame lapideo calcareo marnoso. Trovante lapideo a 24,5 m e 24,9 m
25,0 – 35,0 m	Argilliti siltose a tratti alterate grigio verdastre biancastre contenenti localmente interstrati e pezzame lapideo calcareo marnoso. Interstrato lapideo frantumato tra 25,4 m e 25,6 m

#### SONDAGGIO DH3 – 35,0 m da p.c.

Dal piano di campagna verso il basso si ha la seguente successione:

0,0 – 1,2 m	Materiale di riporto ghiaioso sabbioso limoso
1,2 – 1,8 m	Materiale di riporto limoso sabbioso contenente ghiaie bruno
1,8 – 3,5 m	Limo argilloso debolmente sabbioso marrone contenente ghiaie, patine nere rossastre e concrezioni di calcite biancastre
3,5 – 6,5 m	Argilla limosa bruna con patine d'ossidazione nere rossastre contenenti ghiaie e concrezioni di calcite grigio biancastre
6,5 – 8,0 m	Argille con limo brunastre debolmente sabbiose con patine d'ossidazione nere rossastre contenenti ghiaie e concrezioni di calcite grigio biancastre
8,0 – 10,0 m	Limi argillosi sabbiosi brunastri di consistenza plastica contenenti localmente ghiaie
10,0 – 10,3 m	Argille limose compatte bruno grigiastre
10,3 – 11,3 m	Argilliti siltose bruno grigiastre biancastre
11,3 – 11,5 m	Argilliti siltose bruno grigiastre frammentate, alterate
11,5 – 12,5 m	Marna calcarea grigio biancastra
12,5 – 15,0 m	Argilliti grigio biancastre alterate contenenti pezzame lapideo calcareo marnoso grigio biancastro dell'ordine della ghiaia. A 14,0 m trovante lapideo calcareo centimetrico
15,0 – 16,0 m	Argilliti siltose grigio biancastre compatte
16,0 – 17,0 m	Argilliti alterate scagliose plastiche grigie scure
17,0 – 25,0 m	Argilliti siltose grigio biancastre compatte contenenti pezzame ed interstrati lapidei calcareo marnosi biancastri. Interstrati lapidei tra 18,0 m e 18,4 m, tra 21,0 m e 21,4 m (Trovante lapideo)
25,0 – 26,0 m	Siltiti grigio biancastre compatte scagliose
26,0 – 26,6 m	Siltiti grigio brunastre alterate frantumate scagliose
26,6 – 27,0 m	Argilliti siltose grigio biancastre
27,0 – 28,5 m	Argilliti siltose alterate grigio biancastre con tratti bruni
28,5 – 35,0 m	Argilliti siltose grigio biancastre contenenti localmente pezzame calcareo marnoso ordine della ghiaia

In sintesi, la configurazione lito-stratigrafica dell'area di intervento è rappresentata, partendo dall'alto verso il basso, dalla seguente successione di terreni:

0,0 – 1,5 / 2,0 m	Materiale di riporto composto da limo con sabbia ghiaioso, ghiaie sabbiose debolmente limose e limi argilloso ghiaiosi
1,5 / 2,0 m – 2,5 / 3,5 m	Depositi eluvio-colluviali costituiti da limo argilloso debolmente sabbioso e da limo sabbioso ghiaioso
2,5 / 3,5 m – 9,5 / 10,0 m	Depositi alluvionali costituiti da limo con argilla e argilla con limo, talora ghiaioso, con concrezioni calcaree e macule carboniose. Talora presenza di interstrati di limo sabbioso e con sabbia debolmente ghiaioso e debolmente argilloso
9,5 / 10,0 m – 35,0 m	Substrato litoide costituito da prevalenti argilliti siltitiche e argilliti marnose con subordinati livelli di calcari marnosi, marne argillitiche e marne calcaree

In questo contesto, nella specifica area di intervento si rileva una falda collocata a profondità di ca. 3,5 m dal p.c. dell'attuale parcheggio, con possibilità di escursione di ca. 1,00/1,50 m.

Eventuali locali adunamenti di acqua possono presentarsi negli strati superficiali per fenomeni di saturazione a seguito di intense precipitazioni.

Inoltre, durante la perforazione dei sondaggi, in avanzamento nel foro sono state eseguite un totale di n. 9 prove SPT (Standard Penetration Test).

Nella seguente tabella vengono riportate le specifiche delle prove S.P.T. eseguite durante l'esecuzione dei carotaggi e i risultati conseguiti.

SONDAGGIO	PROFONDITA' PROVA (m dal p.c.)	TIPOLOGIA PROVA	VALORI S.P.T.
DH1	3,1	punta chiusa	6-7-11
	4,5	punta chiusa	11-16-21
	6,5	punta chiusa	15-18-20
DH2	3,0	punta chiusa	3-8-10
	5,0	punta chiusa	5-8-10
	7,5	punta chiusa	7-12-15
DH3	3,5	punta chiusa	5-7-9
	6,5	punta chiusa	6-7-12
	8,5	punta chiusa	3-4-9

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati un totale di n. 11 campioni di terreno indisturbato con campionatore tipo Shelby.

Di questi, n. 5 campioni sono stati sottoposti a specifiche analisi di laboratorio comprensive delle caratteristiche indice del campione e di quelle di resistenza e deformabilità.

Le analisi sono state svolte presso il laboratorio CNG srl di Roma.

Si riportano, nella tabella che segue, i parametri geotecnici che sono stati determinati nel corso delle analisi di laboratorio:

Sondaggio	S1	S1	S2	S2	S3
Campione	C1	C2	C1	C2	C2
Profondità	2,7-3,2 m	4,0-4,5 m	2,5-3,0 m	4,5-5,0 m	6,0-6,5 m
$\gamma$	19,71	20,52	19,77	20,42	20,14
W	22	20,8	24,2	20,7	22,6
A	26,9	27,6	37,4	36,8	31,3
L	58,3	50,9	50,7	48,6	58,3

S	12,1	12,7	8,4	13,4	7,4
G	2,7	8,8	3,5	1,2	3
LL	37	48,9	46,5	58	55,5
LP	19	21,8	18,1	24	25,8
IP	18,1	27,2	28,4	34	29,7
Cu	103,5	175,5	90,5	143,5	156
$\phi$ CD	26	27	24	27	26
c CD	20	25	20	25	35
Edo	10,7	-	38,23	25,09	-

**Legenda:**

$\gamma$  (kN/mc) = peso di volume; w (%) = umidità naturale;

A (%) = argilla; L (%) = limo; S (%) = sabbia; G (%) = ghiaia;

LL (%) = limite liquido; LP (%) = limite plastico; IP (%) = indice di plasticità;

Cu = coesione non drenata da prova di espansione laterale libera (kPa);

$\phi$ CD (°) = angolo di attrito da prove di taglio diretto consolidato lento drenato; cCD (kPa) = coesione da prove di taglio diretto consolidato lento drenato;

Edo (MPa) = prova edometrica (pressione 100 kPa).



## 8. MODELLO GEOTECNICO

Dalle campagne geognostiche svolte e dai dati bibliografici collezionati e desunti da indagini svolte in uguali contesti in aree consimili e nelle vicinanze a quella di intervento si sono ricavati i parametri geotecnici dei terreni compresi nel volume significativo (verifiche SLE), con particolare riguardo per le resistenze a taglio interessanti il presumibile cuneo di rottura (verifiche SLU).

Sulla scorta del modello geologico di riferimento, si sono evidenziate le diverse unità geotecniche che vanno a costituire il modello geotecnico di base per la progettazione strutturale.

Unità A	tra 0,0 e 1,5 / 2,0 m Materiale di riporto composto da limo con sabbia ghiaioso, ghiaie sabbiose debolmente limose e limi argilloso ghiaiosi
Unità B	tra 1,5 / 2,0 e 9,5 / 10,0 m Depositi eluvio-colluviali e alluvionali costituiti da limo argilloso debolmente sabbioso, limo sabbioso ghiaioso, limo con argilla e argilla con limo, talora ghiaioso. Talora presenza di interstrati di limo sabbioso e con sabbia debolmente ghiaioso e debolmente argilloso
Unità C	inferiore a 0,5 / 2,5 m da p.c. Substrato litoide costituito da prevalenti argilliti marnose con subordinati livelli di marne argillitiche, marne calcaree e calcareniti

### *Parametri nominali e caratteristici k*

#### - Unità A: Materiale di riporto composto da limo con sabbia ghiaioso, ghiaie sabbiose debolmente limose e limi argilloso ghiaiosi

Peso di volume o densità umida	$\gamma = 18,5 \text{ kN/mc}$
Angolo di resistenza al taglio di picco	$\phi' = 25,0^\circ; \phi'k = 20,9^\circ$
Coesione non drenata	$c_u = 17,5 \text{ kPa}; c_{uk} = 10,34 \text{ kPa}$
Modulo di deformazione edometrica	$E_{ed} = 3,05 \text{ Mpa}$

#### - Unità B: Depositi eluvio-colluviali e alluvionali costituiti da limo argilloso debolmente sabbioso, limo sabbioso ghiaioso, limo con argilla e argilla con limo, talora ghiaioso. Talora presenza di interstrati di limo sabbioso e con sabbia debolmente ghiaioso e debolmente argilloso

Peso di volume o densità umida	$\gamma = 20,0 \text{ kN/mc}$
Angolo di resistenza al taglio di picco	$\phi' = 26,0^\circ; \phi'k = 21,7^\circ$
Resistenza drenata	$c' = 27,0 \text{ kPa}; c'k = 17,47 \text{ kPa}$
Coesione non drenata	$c_u = 133,5 \text{ kPa}; c_{uk} = 78,9 \text{ kPa}$
Modulo di deformazione edometrica	$E_{ed} = 17,5 \text{ Mpa}$

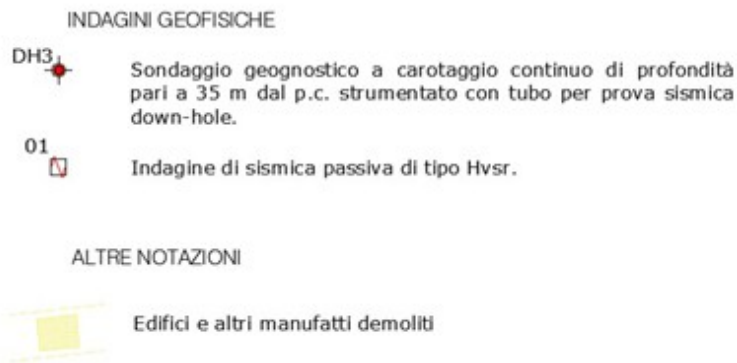
#### - Unità C: Substrato litoide costituito da prevalenti argilliti marnose con subordinati livelli di marne argillitiche, marne calcaree e calcareniti

Peso di volume o densità umida	$\gamma = 20,5 \text{ kN/mc}$
Angolo di resistenza al taglio di picco	$\phi' = 32,0^\circ; \phi'k = 26,7^\circ$
Resistenza drenata	$c' = 40,0 \text{ kPa}; c'k = 25,88 \text{ kPa}$
Coesione non drenata	$c_u = 125,5 \text{ kPa}; c_{uk} = 74,2 \text{ kPa}$
Modulo di deformazione edometrica	$E_{ed} = 23,5 \text{ Mpa}$

## 9. CARATTERIZZAZIONE SISMICA SITOSPECIFICA

L'area di interesse è stata investigata, per l'aspetto sismico, mediante l'esecuzione di specifiche indagini che sono consistite in:

- n. 3 indagini di sismica a rifrazione in foro in onde P e Sh di tipo Down-hole;
- n. 1 indagine di sismica passiva a stazione singola di tipo HVSr.



*Planimetria con ubicazione delle indagini geofisiche*

Nell'intera area ex ferroviaria “Borgo Verde”, nel mese di marzo 2023, è stata condotta, dal Dott. Geol. Francesco Puccetti e dal Dott. Geol. Cristian Pieroni, una campagna di indagine geofisica mediante l'esecuzione di n.3 prove di sismica a rifrazione in foro di tipo down-hole, nei fori di sondaggio di lunghezza ciascuno di 35,0 m da p.c. denominati rispettivamente DH1, DH2 e DH3.

Lo scopo delle indagini è stato quello di determinare le velocità di propagazione delle onde P ed Sh in un terreno studiando i tempi di transito fra due punti, la sorgente posta in superficie ed un ricevitore posto ad una certa profondità. L'ipotesi di base di tale prova è che il terreno sia stratificato orizzontalmente e che per ogni strato il comportamento del terreno possa essere considerato elastico, omogeneo ed isotropo. La prova viene eseguita energizzando in superficie mediante sorgenti di onde compressive (P) o di taglio (Sh) e misurando i tempi di arrivo delle onde generate ponendo, ogni volta, il sistema di ricezione a profondità differenti all'interno del perforo opportunamente attrezzato.

La prova eseguita nel foro di sondaggio DH1 ha registrato nel sottosuolo la seguente successione sismostratigrafica:

- profondità = 0,0 – 5,2 m	Vsh = 285,09 m/s	Vp = 1005,8 m/s
- profondità = 5,2 – 11,97 m	Vsh = 412,05 m/s	Vp = 1226,45 m/s
- profondità = 11,97 – 24,73 m	Vsh = 599,34 m/s	Vp = 2732,33 m/s
- profondità = 24,73 – 35,23 m	Vsh = 755,94 m/s	Vp = 3365,38 m/s

Dall'indagine è stato, quindi, ricavato un valore di Vs30, Eq pari a 476,71 m/s.

La prova eseguita nel foro di sondaggio DH2 ha registrato nel sottosuolo la seguente successione sismostratigrafica:

- profondità = 0,0 – 5,55 m	Vsh = 305,11 m/s	Vp = 1035,45 m/s
- profondità = 5,55 – 10,22 m	Vsh = 365,13 m/s	Vp = 1265,58 m/s
- profondità = 10,22 – 25,33 m	Vsh = 551,26 m/s	Vp = 2189,86 m/s
- profondità = 25,33 – 35,33 m	Vsh = 674,76 m/s	Vp = 2881,84 m/s

Dall'indagine è stato, quindi, ricavato un valore di Vs30, Eq pari a 459,34 m/s.

La prova eseguita nel foro di sondaggio DH3 ha registrato nel sottosuolo la seguente successione sismostratigrafica:

- profondità = 0,0 – 2,05 m	Vsh = 420,08 m/s	Vp = 1242,42 m/s
- profondità = 2,05 – 5,77 m	Vsh = 264,58 m/s	Vp = 911,76 m/s
- profondità = 5,77 – 10,01 m	Vsh = 360,85 m/s	Vp = 1394,74 m/s
- profondità = 10,01 – 25,01 m	Vsh = 550,06 m/s	Vp = 2228,83 m/s
- profondità = 25,01 – 35,36 m	Vsh = 685,43 m/s	Vp = 2524,39 m/s

Dall'indagine è stato, quindi, ricavato un valore di Vs30, Eq pari a 459,84 m/s.

La totalità delle prove sismiche di tipo down-hole hanno permesso di ricavare una categoria di suolo di fondazione di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Il giorno 02 agosto 2023, a compendio delle indagini di tipo Down-hole sopra descritte il Dott. Geol. Francesco Puccetti e il Dott. Geol. Cristian Pieroni hanno eseguito n. 1 misura di sismica passiva con tecnica a “stazione singola” (HVSR) al fine di determinare la frequenza di risonanza del sito, nei settori di territorio attorno all'area di intervento.

La prova, denominata 01, di classe A1, mostra un picco di frequenza con contrasto significativo a 6,42 Hz e con ampiezza pari a 2,24 (basso contrasto di impedenza sismica), da riferirsi al passaggio tra terreni di copertura e substrato litoide.



## 10. FATTIBILITÀ

Gli atti di pianificazione urbanistica, nel proporre e disciplinare la futura attività, definiscono le condizioni per le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi, in coerenza con il quadro conoscitivo e con i contenuti strategici definiti nel Piano Strutturale, traducendo altresì in regole operative anche le prescrizioni dettate dai Piani di Bacino e/o Piani di Distretto.

La trasformabilità del territorio è strettamente legata alle situazioni di pericolosità e di criticità, rispetto agli specifici fenomeni che le generano, messe in evidenza a livello di “quadro conoscitivo” (elaborati di supporto geologico al Piano Strutturale e successive modificazioni e/o integrazioni) e individuate, per i vigenti strumenti urbanistici del Comune di Pontassieve, ai sensi del regolamento regionale 53/R, ed è connessa ai possibili effetti (immediati e permanenti) che possono essere indotti dall’attuazione delle previsioni dell’atto di governo del territorio in funzione della gestione dei rischi territoriali.

Le condizioni di attuazione sono riferite alla **fattibilità** degli “ambiti di trasformazione” e alle funzioni territoriali ammesse. La fattibilità fornisce indicazioni in merito alle limitazioni delle destinazioni d’uso del territorio in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate, nonché in merito agli studi e alle indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio ed alle opere da realizzare per la mitigazione del rischio, opere che andranno definite sulla base di studi e verifiche che permettano di acquisire gli elementi utili alla predisposizione della relativa progettazione.

Nel Regolamento Urbanistico e/o nel Piano Operativo e nei Piani Attuativi che ne possano discendere sono inoltre disciplinate in maniera specifica le eventuali situazioni connesse a problematiche idrogeologiche o a variazioni della risposta sismica locale in funzione delle destinazioni previste.

L’elaborato grafico “carta della fattibilità” (ex R.R. n. 53/R – come da vigente disciplina di cui alla (variante n. 32 – per “*proroga validità ambito ex area ferroviaria P11 Borgo Verde*”) derivava dalla sovrapposizione alle carte delle pericolosità (geologica, sismica ed idraulica) della corrispettiva tipologia stimata dalla previsione urbanistica (carta della disciplina degli insediamenti esistenti e delle trasformazioni). Si potrebbe definire tale elaborato, con una certa approssimazione, anche “carta della sostenibilità”, cioè della interazione tra ambiente naturale e sistemi di utilizzazione del territorio.

In pratica la fattibilità dà indicazioni sulla probabilità che in un certo intervallo di tempo le conseguenze degli eventi attesi superino determinate soglie di accettabilità.

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono definite nel vigente Strumento Urbanistico per l’area in oggetto (variante n. 32 – per “*proroga validità ambito ex area ferroviaria P11 Borgo Verde*” di cui ai contenuti della relativa Scheda Norma - Ambito a progettazione unitaria), secondo le indicazioni riportate nel Reg. Reg. n. 53/R/2011, in relazione alle seguenti categorie di fattibilità:

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

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

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

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

In tale procedura la fattibilità espressa è stata distinta in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate per fattori geomorfologici/geologici da quella per fattori idraulici e da quella per fattori sismici, ai fini di una più agevole e precisa definizione delle condizioni di attuazione delle previsioni, delle indagini di approfondimento da effettuare a livello attuativo ed edilizio, delle opere necessarie per la mitigazione del

rischio, anche nel rispetto delle disposizioni e delle salvaguardie sovracomunali dettate dai Piani di Bacino e/o di Distretto (*PAI e PGRA*).

Lo stesso Reg. Reg. 53/R/2011 esplicita, nello specifico, i criteri per le attribuzioni delle varie classi di fattibilità per ciascuno degli aspetti geologico, sismico ed idraulico come all'elencazione sotto riportata, accompagnandole con le prescrizioni relative al superamento delle condizioni di criticità:

### **Fattibilità geologica**

#### **Fattibilità geologica senza particolari limitazioni (FG.1)**

È attribuita alle previsioni di intervento di modesta consistenza. In tali situazioni possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico e/o geotecnico, salvo comunque gli adempimenti relativi a quanto previsto dalla normativa vigente nell'edilizia.

#### **Fattibilità geologica con normali vincoli (FG.2)**

È attribuita a tutte le previsioni ricadenti nelle aree di pianura (pericolosità geologica G.1, G.2); inoltre alle previsioni in zona collinare isolate e di modeste dimensioni (consistenza modesta ed eventuali scavi) ricadenti in aree con pericolosità geologica media (G.2). Per tali previsioni le condizioni di attuazione e le eventuali prescrizioni sono indicate, in sede di progettazione, in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

#### **Fattibilità geologica condizionata (FG.3)**

È attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica media (G.2) di cospicua consistenza e/o per cui si prospetti necessità di verifica di stabilità (a livello di Piano Attuativo o supporto alla progettazione) in funzione di previsione di sbancamenti e/o riporti di consistente altezza e a quelle ricadenti in aree con pericolosità geologica elevata (G.3).

#### **Fattibilità geomorfologica limitata (FG.4)**

È attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con presenza di fenomeni geomorfologici attivi e relative aree di evoluzione, per cui sia stata attribuita una classe di pericolosità geologica molto elevata G.4.

L'attuazione di tali previsioni è subordinata agli esiti di idonei monitoraggi strumentali di compendio a studi geologici, geognostici e sismici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità dell'area interessata dall'intervento e proporzionati alle dimensioni delle opere.

In condizioni di pericolosità geologica molto elevata (G.4) derivante da fenomeni di instabilità in atto non sono consentiti interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture senza la preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza e senza aver adempiuto alle indicazioni prescrittive di cui al paragrafo 3.2.1 dell'allegato A al Regolamento Regionale n. 53/R (vedi NTA).

### **Fattibilità sismica**

#### **Fattibilità sismica senza particolari limitazioni (FS.1)**

È attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale bassa (S.1). Per tali previsioni non sussistono condizioni di fattibilità specifiche per la fase di predisposizione dei Piani Attuativi o dei Progetti Unitari, ovvero per la valida formazione dei titoli o atti abilitativi all'attività edilizia.

#### **Fattibilità sismica con normali vincoli (FS.2)**

È attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S.2). Per tali previsioni non sussistono condizioni di fattibilità specifiche per la fase di predisposizione dei Piani Attuativi o dei Progetti Unitari, ovvero per la valida formazione dei titoli o atti abilitativi all'attività edilizia.

#### **Fattibilità sismica condizionata (FS.3)**

È attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale elevata (S.3 per fattori stratigrafici o geomorfologici). Per tali previsioni, in sede di predisposizione dei Piani Attuativi o dei Progetti Unitari ovvero, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti relativi ad interventi urbanistico-edilizi diretti, sono valutati gli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1 con prescrizione di accertamenti geognostici e sismici secondo le indicazioni di cui al capoverso 3.5 dell'Allegato A del R.R. n. 53/R (vedi NTA). Per i settori in cui la classe di pericolosità sismica S.3 discenda da verificata condizione di elevato contrasto di impedenza e/o da area interessata da frana quiescente con verificata condizione di elevato contrasto di impedenza si prescrive anche la verifica relativa alla Risposta Sismica Locale.

#### **Fattibilità sismica limitata (FS.4)**

È attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità sismica locale molto elevata (S.4 per fattori geomorfologici).

Per tali previsioni, nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante attive, sono realizzate indagini geofisiche e geotecniche per le opportune verifiche di sicurezza e per la corretta definizione dell'azione sismica. In tali indagini, oltre alle verifiche prescritte per i casi di fattibilità geomorfologica limitata (FG.4), di cui al punto 3.1 dell'allegato A del R.R. n. 53/R, sono valutati gli aspetti evidenziati nello studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1 di cui al capoverso 3.5 dell'Allegato A del R.R. n. 53/R (vedi NTA).

Per le indagini di cui trattasi - da rapportare al tipo di verifica (analisi pseudostatica o analisi dinamica), all'importanza dell'opera ed ai meccanismi di movimento del corpo franoso - è consigliato l'utilizzo di metodologie geofisiche di superficie capaci di restituire un

modello bidimensionale del sottosuolo al fine di ricostruire l'assetto sepolto del gi mediante prove geognostiche dirette con prelievo di campioni su cui effettuare la determinazione dei parametri di rottura anche in condizioni dinamiche e cicliche.

Per i settori in cui la classe di pericolosità sismica S.4 sia stata attribuita per rilevata presenza di corpo di frana attivo in cui sia stata anche verificata condizione di elevato contrasto di impedenza si prescrive anche la verifica relativa alla Risposta Sismica Locale.

## **Fattibilità idraulica**

### **Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni (FI.1)**

È attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica bassa (I.1) che viene assegnata alle aree non ricomprese nelle altre classi. Per tali previsioni non sono previste specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

### **Fattibilità idraulica con normali vincoli (FI.2)**

È attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica media (I.2 di cui al R.R. n. 53/R) e con pericolosità idraulica bassa (P1 di P.G.R.A.); individuabili, pertanto, come zone con possibilità di verificarsi di eventi sondativi per tempo di ritorno  $T_r = 500$  anni). Per interventi che implicano nuova edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

### **Fattibilità idraulica condizionata (FI.3)**

È attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica elevata (I.3 di cui al R.R. n. 53/R), con pericolosità idraulica media (P2 di P.G.R.A.) e/o soggette a possibilità di esondazione per eventi poco frequenti (ex L.R. n. 41/2018); individuabili, pertanto, come zone con possibilità di verificarsi di eventi sondativi per tempo di ritorno  $T_r = 200$  anni. Per tali previsioni l'individuazione delle opere finalizzate al raggiungimento di un sostenibile livello di rischio (rischio medio R2), delle quote di messa in sicurezza ( $T_r = 200$  anni) e degli ulteriori eventuali "franchi rispetto al battente  $T = 200$  anni" è effettuata secondo le indicazioni contenute negli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico e nel caso non dovessero risultare disponibili sulla base di studi idraulici quantitativi da redigersi, a cura del proponente/richiedente, secondo le indicazioni, i dati di portate e le condizioni a contorno stabilite dai competenti Enti sovracomunali (Regione Toscana e Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale).

### **Fattibilità idraulica limitata (FI.4)**

È attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica molto elevata (I.4 di cui al R.R. n. 53/R), con pericolosità idraulica elevata (P3 del P.G.R.A.) e/o soggette a possibilità di esondazione per eventi frequenti (ex L.R. n. 41/2018); individuabili, pertanto, come zone con possibilità di verificarsi di eventi sondativi per tempo di ritorno  $T_r = 30$  anni.

Per le previsioni che ricadano in tali perimetrazioni, se ammesse e dichiarate autorizzabili dai disposti, salvaguardie e regolamentazioni di cui alla L.R. n. 41/2018 e dalla Disciplina di Piano del PGRA della U.o.M Arno della Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, si dovrà ottemperare ai disposti di cui al paragrafo 3.2.2.1 dell'allegato A del Reg. Reg. n. 53/R.

Per tali previsioni l'individuazione delle opere finalizzate al raggiungimento di un sostenibile livello di rischio (rischio medio R2), delle quote di messa in sicurezza ( $T_r = 200$  anni) e degli ulteriori eventuali "franchi rispetto al battente  $T = 200$  anni" è effettuata secondo le indicazioni contenute negli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico e nel caso non dovessero risultare disponibili sulla base di studi idraulici quantitativi da redigersi, a cura del proponente/richiedente, secondo le indicazioni, i dati di portate e le condizioni a contorno stabilite dai competenti Enti sovracomunali (Regione Toscana e Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale).

Con il recente normato di cui al **DPGR n. 5/R/2020** risultano modificati i criteri di attribuzione "numerica" delle fattibilità passando ad un approccio che mira alla "gestione dei rischi territoriali geologico, sismico, idraulico e di salvaguardia della risorsa idrica sotterranea" con la definizione dei "criteri di fattibilità" come codificati ai paragrafi 3.2, 3.3, 3.5 e 3.6 dell'allegato A al R.R. n. 5/R e di conseguenza l'identificazione delle condizioni prescrittive, per ciascuno degli aspetti territoriali, in maniera peculiare.

La trattazione seguente in relazione alle fattibilità da attribuire alle proposte progettuali della presente Variante al Piano di Recupero verranno pertanto trattate secondo il rispetto ed osservanza dei due normati, nel tempo susseguirsi; il primo in quanto ancora costituente il corpo delle indicazioni normative dello S.U. vigente (DPGR n. 53/R/2011); il secondo in quanto il deposito della presente Variante al Piano di Recupero al Genio Civile di competenza, per l'istruttoria del caso, dovrà, per gli intervenuti disposti regionali, allinearsi ai contenuti del DPGR n. 5/R/2020.

## **10.1 Fattibilità desumibile dal vigente Strumento Urbanistico (disciplina di cui alla variante n. 32 al RUC in base ai disposti del DPGR n. 53/R/2011)**

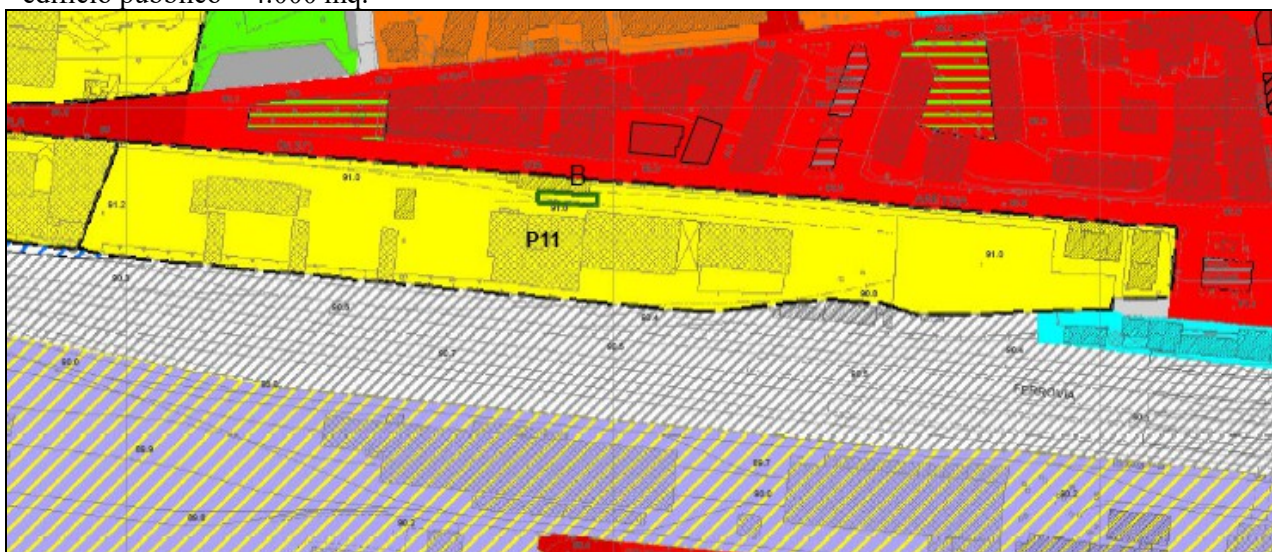
Per evidenziare i condizionamenti derivanti dalla applicazione della disciplina in vigore (variante al RUC n. 32 ex DPGR n. 53/R/2011, abrogato) si riportano i contenuti salienti della precipua scheda di fattibilità:



<b>INTERVENTO – P11 – ex aree ferroviarie “Bor-go Verde”</b>	<b>LOCALITA’:</b> Pontassieve - Capoluogo
<b>SCHEDA DI FATTIBILITA’</b> Ambito a Progettazione Unitaria	<b>DESTINAZIONI D’USO:</b> Residenza, commercio e attività di supporto, attività ricettiva, direzionale, servizi, istruzione, strutture culturali, associative, ricreative, religiose, sanitarie assistenziali, attrezzature tecnologiche, mobilità meccanizzata e ferroviaria.

**CATEGORIA DI INTERVENTO / STRUMENTO DI ATTUAZIONE:**  
Nuova edificazione con destinazioni d’uso sopra indicate **da attuarsi mediante Piano Attuativo** ed edificabilità massima ammessa espressa in *Sul*:

- per residenza 8.000 mq
- per tutte le altre destinazioni compatibili 9.000 mq
- edificio pubblico 4.000 mq.



*Ubicazione del comparto P11*

**CONTESTO IDRAULICO:** l’area in esame non presenta interferenza alcuna con corsi d’acqua censiti nel reticolo idrografico regionale (ultimo aggiornamento di cui al DGRT 20/2019).



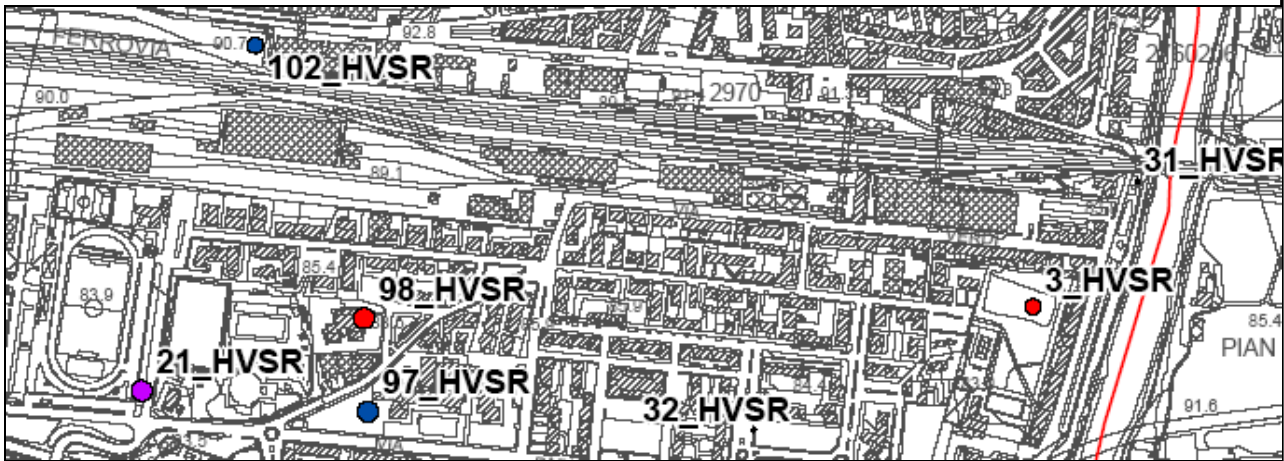
- SI
- NO (ALTRO RETICOLO)
- TOMBATO
- CASO PARTICOLARE

**PERICOLOSITA' GEOLOGICA:** al settore è attribuita classe di pericolosità geologica bassa (G.1).

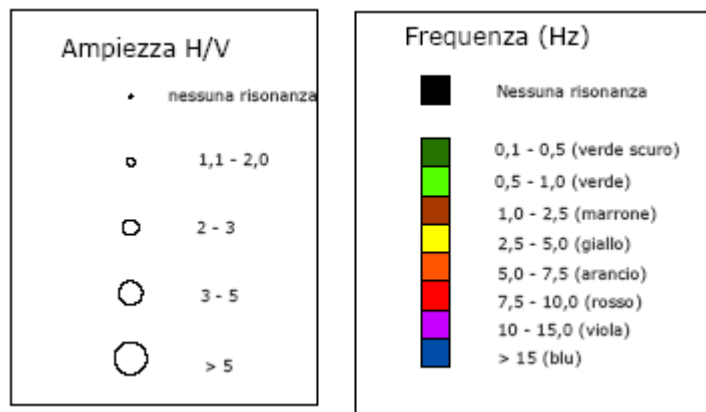
**PERICOLOSITA' SISMICA:**

nella cartografia MOPS, per l'area in esame si rileva la situazione sotto schematizzata:

- Z18 (o zona MOPS 2018) con sequenze verticali costituite da coperture di materiali alluvionale e/o coltri di materiali di riporto (queste ultime per spessori valutabili in 1,50/2,00 m) su substrato geologico costituito da alternanza fra argilliti e marne (individuabile a profondità stimabile fra i 20,0 e 30,0 m di profondità dal piano campagna), in situazioni di contrasto di impedenza elevato (vedi misure HVSR n. 21, 97 e 98);
- Z19 (o zona MOPS 2019) con sequenze verticali costituite da coperture di materiali alluvionale limoso ghiaioso (con spessore di 5,0/20,0) adagiati su una alternanza di litotipi scarificati intensamente fratturati (spessore variabile fra i 3,0 e 10,0 m costituenti il "cappellaccio alterato e fratturato del substrato geologico) su substrato geologico stratificato costituito da alternanza fra argilliti e marne (individuabile a profondità stimabile fra gli 8,0 e 30,0 m di profondità dal piano campagna), in situazioni di contrasto di impedenza basso (vedi misure HVSR n. 3, 31, 32 e 33).



*Estratto cartografia delle frequenze da studio di Microzonazione Sismica di 1° livello*



HVSR	ampiezza	frequenza
1_HVSR	2,04	2,18
2_HVSR	2,07	5,31
3_HVSR	2,71	9,53

21_HVSR	4,42	12,97
22_HVSR	0,00	0
23_HVSR	3,05	17,97
24_HVSR	0,00	0
25_HVSR	7,12	3,41
26_HVSR	5,43	16,72
27_HVSR	0,00	0
28_HVSR	2,26	3,58
29_HVSR	0,00	0
30_HVSR	0,00	0
31_HVSR	0,00	0
32_HVSR	0,00	0
33_HVSR	2,62	6,17
97_HVSR	4,73	57,08
98_HVSR	3,85	9,08

A tale comparto si attribuisce pertanto in parte classe di pericolosità sismica S.3 (elevata) ed in parte classe di pericolosità sismica S.2 (media).

**PERICOLOSITA' IDRAULICA:** Dalla modellazione idraulica sul Fiume Arno condotta dalla Autorità di Bacino del Fiume Arno e dalla Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale si ricavano dati

Relativi alla possibilità di esondazione dell'area per tempi di ritorno > di 200 anni.

Il comparto P11 – Borgo Verde ricade pertanto in classe di pericolosità idraulica I.2 (media) ai sensi del Regolamento Regionale n. 53/R.

**SALVAGUARDIE DISPOSTE DALL'AUTORITA' di BACINO:** Non risultano notazioni relative al comparto in oggetto nella cartografia di perimetrazione delle frane del PAI del Bacino del F. Arno.

Nella cartografia di pericolosità idraulica del PGRA dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale l'area in esame risulta compresa all'interno del perimetro mappato in classe P1 a pericolosità da alluvione bassa correlata a tempo di ritorno > di 200 anni e pertanto non soggetto a salvaguardia alcuna di cui alla disciplina di piano dello stesso P.G.R.A.

**FATTIBILITA':** per l'intervento in oggetto si indicano classe di fattibilità idraulica **FI.2**, sismica **FS.3** e geologica **FG.2** nel rispetto delle prescrizioni sotto riportate.

**PRESCRIZIONI:** La programmazione dell'intervento, dovrà essere supportata, già a livello di Piano Attuativo, da esaustive indagini geognostiche e sismiche al fine di poter definire la caratterizzazione geotecnica dei terreni per svolgere le necessarie considerazioni e verifiche geotecniche del caso (verifiche relative a possibilità di verificarsi di cedimenti e/o cedimenti differenziali, individuazione della quota piezometrica, valutazioni inerenti eventuali interferenze con i piani di posa dei fabbricati). Il supporto geologico alla progettazione dell'intervento dovrà essere completato dalle indicazioni in merito alle opportune scelte fondazionali e puntuali valutazioni sui cedimenti in ottemperanza ai disposti del D.M. 17.1.2018\_N.T.C.

Sia per l'aspetto geotecnico che per quello sismico la campagna di indagini geognostiche di supporto alla progettazione dovrà essere programmata in funzione dei contenuti del regolamento regionale n. 36/R.

In relazione all'aspetti sismico (possibilità di verificarsi di elevato contrasto di impedenza) si prescrive la realizzazione di una campagna di indagini geofisiche (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico. Trattandosi di zona 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.

In relazione alla rilevata situazione di elevato contrasto di impedenza si prescrive in fase di supporto alla progettazione la verifica relativa alla Risposta Sismica Locale.



Per l'aspetto idraulico, in relazione alla citata classificazione di pericolosità si consiglia l'opportuna regolazione delle acque superficiali con particolare attenzione a quelli che potrebbero risultare gli apporti di monte all'interno del tessuto densamente urbanizzato.

*Sintesi della scheda di fattibilità **Scheda Norma - Ambito a progettazione unitaria P11 – Ex area ferroviaria Borgo Verde**, allestita da Geo Eco Progetti (ottobre 2019).*

*nel novero delle "INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA VARIANTE SEMPLIFICATA AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER IL SISTEMA INSEDIATIVO DI SIECI E PONTASSIEVE PER PROROGA VALIDITA' DEGLI AMBITI EX AREE FERROVIARIE e VARIAZIONE TESSUTO URBANISTICO DEL COMPLESSO i MANDORLI", secondo le indicazioni riportate nel Reg. Reg. n. 53/R/2011.*

Nel dover esprimere un parere di fattibilità in base ai condizionamenti ed istruzioni tecniche di cui al DPGR n. 53/R/2011 (abrogato) ma in atto, per trasposizione, nella "disciplina comunale vigente" si possono confermare, nella generale sostanza, le classi di fattibilità e le relative prescrizioni di cui alla scheda di fattibilità che precede.

**Tuttavia, in funzione della modifica dei disposti normativi regionali, con l'ingresso in vigore del DPGR n. 5/R/2020, in sostituzione del decaduto DPGR n. 53/R/2011, si demanda la specifica delle prescrizioni, o meglio dei criteri di fattibilità, per la presente variante n. 45 al RUC in proposizione, al successivo paragrafo ritenendo ultroneo esprimere le stesse in relazione ai decaduti principi del R.R. n. 53/R / 2011 su cui si basa la vigente disciplina per il comparto P11 ex aree ferroviarie Borgo Verde.**

## **10.2 Criteri di fattibilità (ex R.R. n. 5/R/2020) e relative prescrizioni per la presente variante n. 45 al RUC - comparto P11 – ex area ferroviaria Borgo Verde**

Nel presente paragrafo i "criteri di fattibilità" sono declinati in osservanza al D.P.G.R. n. 5/R/2020 e L.R. n. 41/2018 per le due unità minime di intervento UMI 1 (parcheggio scambiatore da attuarsi mediante approvazione di opera pubblica da parte del Comune di Pontassieve) e UMI 2 (Casa di Comunità da attuarsi mediante approvazione di opera pubblica da parte di Azienda USL Toscana Centro su procedura PNRR "Missione 6 Case di Comunità, Ospedali di Comunità, Centrali Operative Territoriali e adeguamento antisismico degli ospedali") oggetto della presente variante n. 45 al RUC.

Con la presente variante si demanda al successivo POC l'area costituente la UMI 3 da pianificare in futuro e per cui non si esprime, nel presente supporto, criterio alcuno di fattibilità.

Nel disciplinare l'attività per l'area oggetto della presente Variante al RUC si definiscono i criteri e condizionamenti di fattibilità per la trasformazione dell'assetto insediativo, infrastrutturali ed edilizio, in coerenza con il quadro conoscitivo e con i contenuti statutari del Piano Strutturale e della disciplina urbanistica in vigore.

Le condizioni di fattibilità sono definite in funzione delle situazioni di pericolosità e di rischio e specificano gli studi e le indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio e le eventuali opere da realizzare per la mitigazione del rischio. La mitigazione del rischio è perseguita attraverso azioni combinate per la riduzione della pericolosità e della vulnerabilità degli elementi esposti.

Le condizioni di fattibilità sono individuate secondo i criteri di seguito elencati:

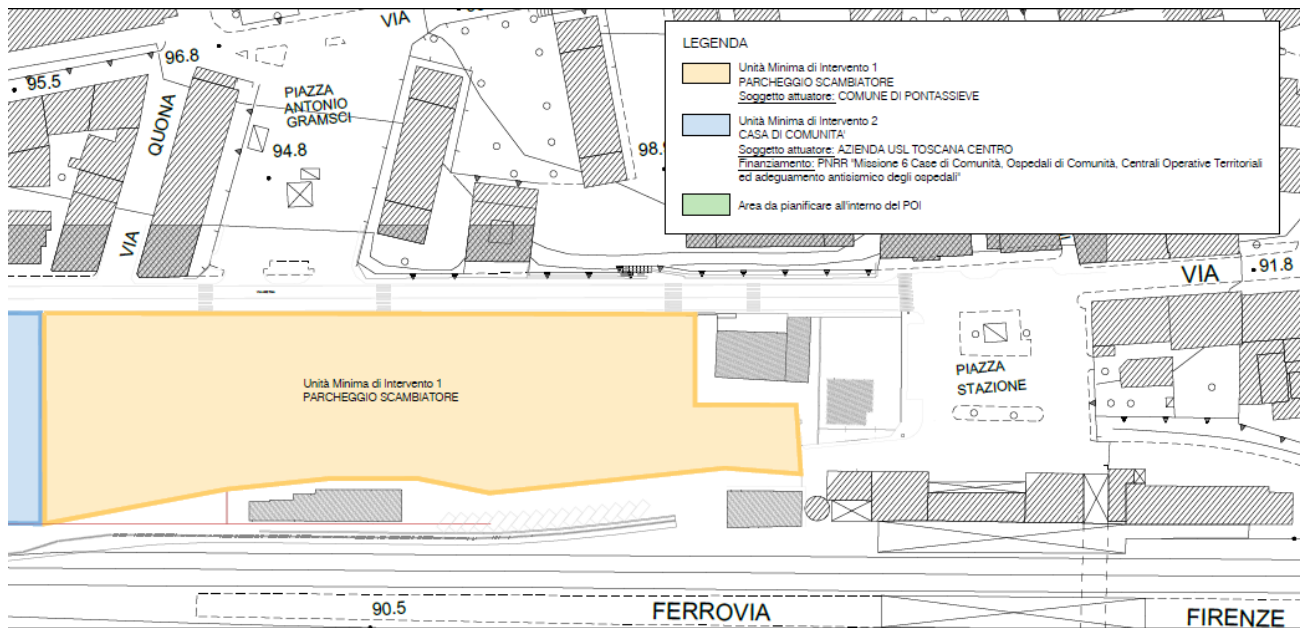
- Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici;
- Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio da alluvioni;
- Criteri generali di fattibilità in relazione a problematiche idrogeologiche;
- Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici.

La proposizione urbanistica della presente Variante al RUC è pertanto accompagnata da specifiche prescrizioni per il superamento o mitigazione delle criticità riassunte nei criteri di fattibilità che seguono.

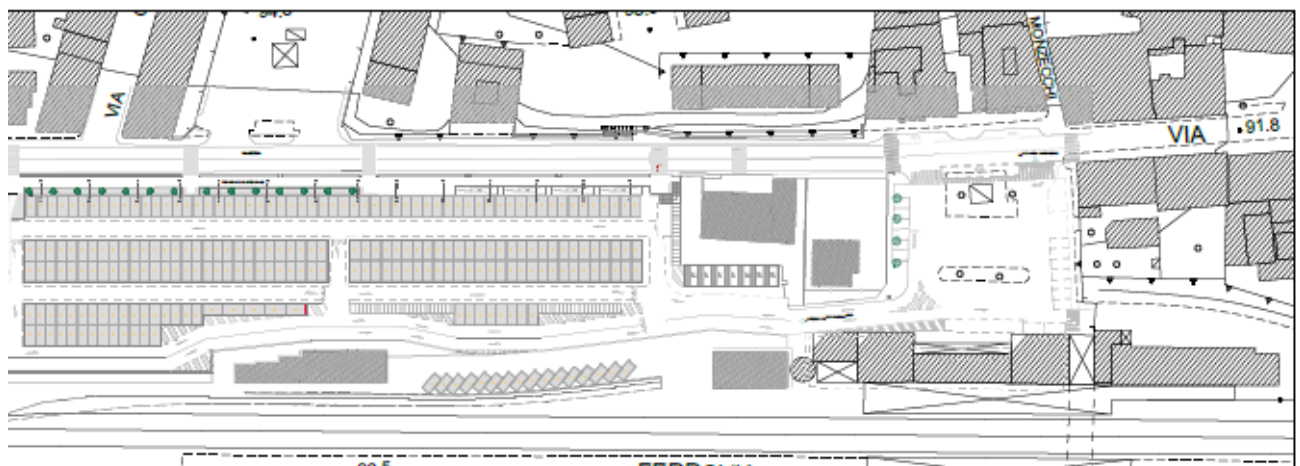
### **UMI 1 - Parcheggio scambiatore**

La previsione consiste nella realizzazione di un'area parcheggio di circa 6.480 mq riqualificando ed ampliando l'esistente infrastruttura a raso mediante interventi di manutenzione straordinaria sulla pavimenta-

zione stradale e la realizzazione della rete di smaltimento delle acque. Sul margine settentrionale del comparto infrastrutture lineari pedonali e ciclopedonali di raccordo con la Via Aretina (più alta di 1,50 ml rispetto alla quota dell'esistente area parcheggio).



*Planimetria con ubicazione della UMI 1*



*Masterplan indicativo relativo a proposizione dell'intervento nella UMI 1 con parcheggio a "raso"*

Per l'area relativa alla UMI 1 si riassumono le classi di pericolosità assegnate nel quadro conoscitivo in vigore: **pericolosità geologica G.2** (media), **pericolosità sismica S.2** (media) e **pericolosità idraulica non assegnata** in quanto area non a rischio sia per tempo di ritorno 30 anni che 200 anni. (P1 bassa).

#### **Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti geologici**

Nessun condizionamento inerente alla fattibilità geologica nel caso di realizzazione di parcheggio a raso all'aperto sulla morfologia esistente se non il rispetto delle indicazioni contenute nei disposti legislativi in materia (NTC\_2018).

Nella eventualità si provveda in futuro a parcheggio con tipologia multipiano con un piano interrato/seminterrato e realizzazione di piastra di superficie di collegamento con la Via Aretina si ritiene che l'esecuzione della campagna di indagini geognostiche svolta, le cui certificazioni risultano allegate al presente supporto costituendone parte integrante, risulti esaustiva e rispondente alle codifiche di cui al DPGR n. 1/R/2022 (per classi di indagini 3 e 4) e NTC\_2018.

In tale evenienza si dovrà comunque provvedere al monitoraggio della falda idrica per periodo continuativo esteso almeno ad un completo ciclo stagionale ed alle opportune verifiche di eventuale interferenza fra le quote di imposta delle fondazioni e la falda stessa. Si dovrà altresì provvedere alle verifiche dei fronti di scavo e sbancamento a breve e lungo termine da cui derivare (in funzione delle stesse profondità di scavo) la necessità o meno sulla scelta tipologica delle opere di presidio e sulla tempistica inerente la loro realizzazione (in precedenza o in seguito all'avvenuta esecuzione degli scavi stessi).

#### Criteri di fattibilità in relazione a problematiche di caratteri idrogeologico

Dagli studi di supporto alla definizione del quadro conoscitivo del PS e dal monitoraggio piezometrico sitospecifico si segnala la presenza di falda a profondità di circa 3,0/3,50 ml dal piano campagna attuale.

Non si riscontrano salvaguardie particolari derivanti dalla sovraordinata pianificazione di Bacino Distrettuale.

In fase esecutiva e relativo supporto progettuale dovrà comunque provvedersi alle opportune disposizioni finalizzate a contenere eventuali possibili rischi d'inquinamento (in specie durante la fase di cantierizzazione per la realizzazione dell'opera).

La gestione delle terre in fase di cantiere dovrà comunque attenersi al rispetto del D.Lgs 152/2006 e s.m.e.i. ed alla massima accortezza finalizzata alla possibilità di infiltrazione dalla superficie di inquinanti idroveicolati.

#### Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

In relazione all'aspetto sismico sono già state svolte adeguate indagini sismiche sitospecifiche sull'area in esame anche in relazione alla eventualità che la scelta possa ricadere, in un secondo tempo, su una tipologia multipiano (vedi criteri relative all'aspetto geologico).

Come per l'aspetto geologico le indagini sismiche svolte risultano esaustive al fine di ottemperare ai criteri ed indicazioni di cui al R.R. n. 1/R/2022 (per classi di indagini 3 e 4) e NTC\_2018.

In relazione alla classificazione di pericolosità sismica del vigente S.U. comunale (S.2 per la UMI 1) e delle risultanze delle indagini sitospecifiche appositamente svolte non si ritiene necessario indicare particolari condizioni di attuazione per la successiva fase progettuale degli interventi se non il rispetto delle indicazioni contenute nei disposti legislativi in materia (NTC\_2018).

#### Criteri di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni e regimazione delle acque

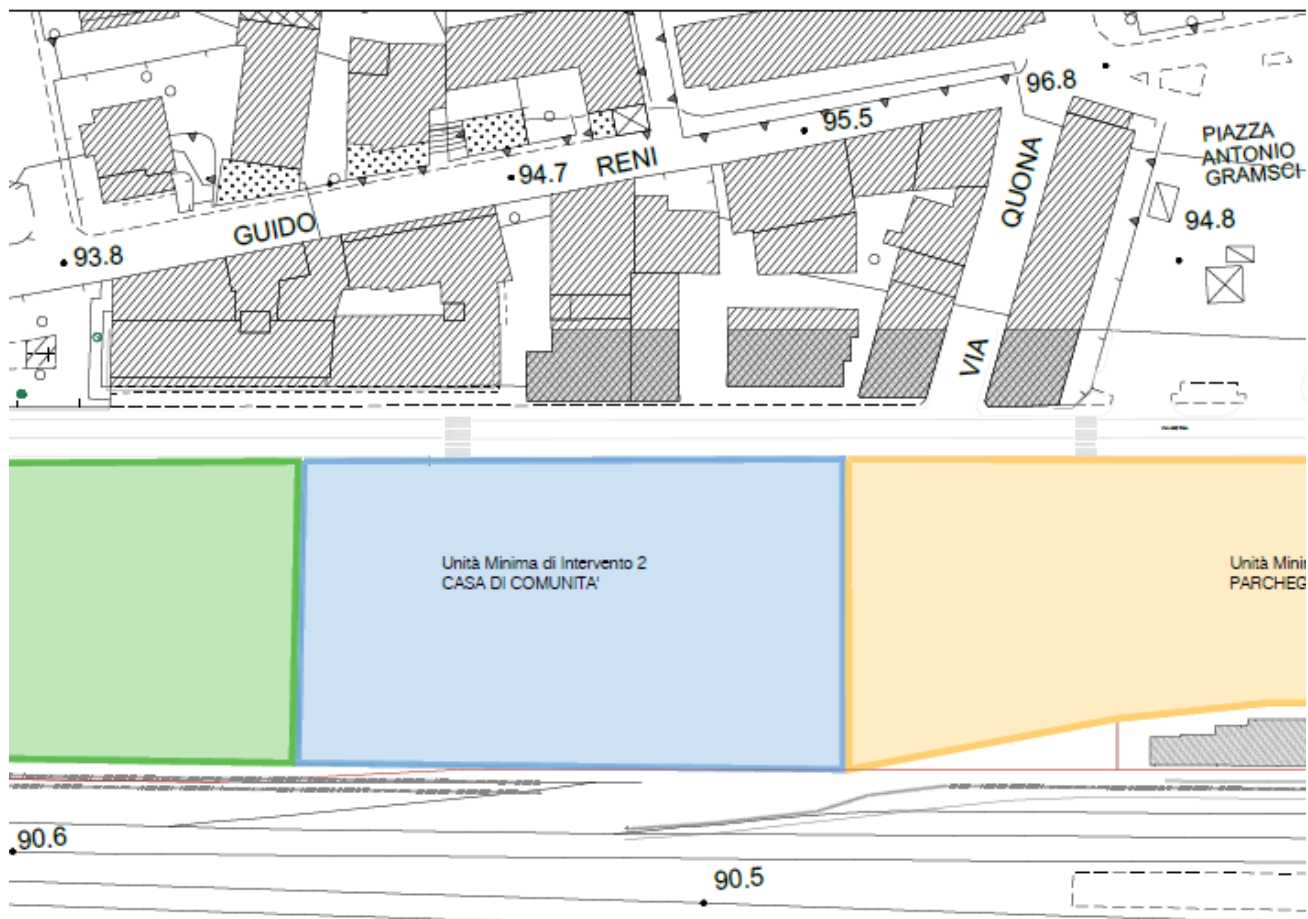
Non si ravvedono prescrizioni particolari in relazione all'aspetto relativo al rischio idraulico da possibilità di esondazione.

Si prescrive comunque per la fase progettuale la corretta regimazione delle acque superficiali con la realizzazione di adeguata rete di smaltimento delle acque.

### **UMI 2 – Casa di Comunità**

Nel solco dell'indirizzo programmatico delineato dal Masterplan (vedi premessa), la proposta per la nuova Casa della Comunità già oggetto di elaborazione di PFTE si presenta come unità di intervento minima, funzionale (UMI 2), ma pienamente integrata ai futuri sviluppi dell'area complessiva, con particolare riferimento a:

- integrabilità con i futuri percorsi ciclopedonali passanti sulla via aretina (UMI 1),
- integrabilità col parcheggio scambiatore in corso di progettazione al "piano ferrovia" (UMI 1).

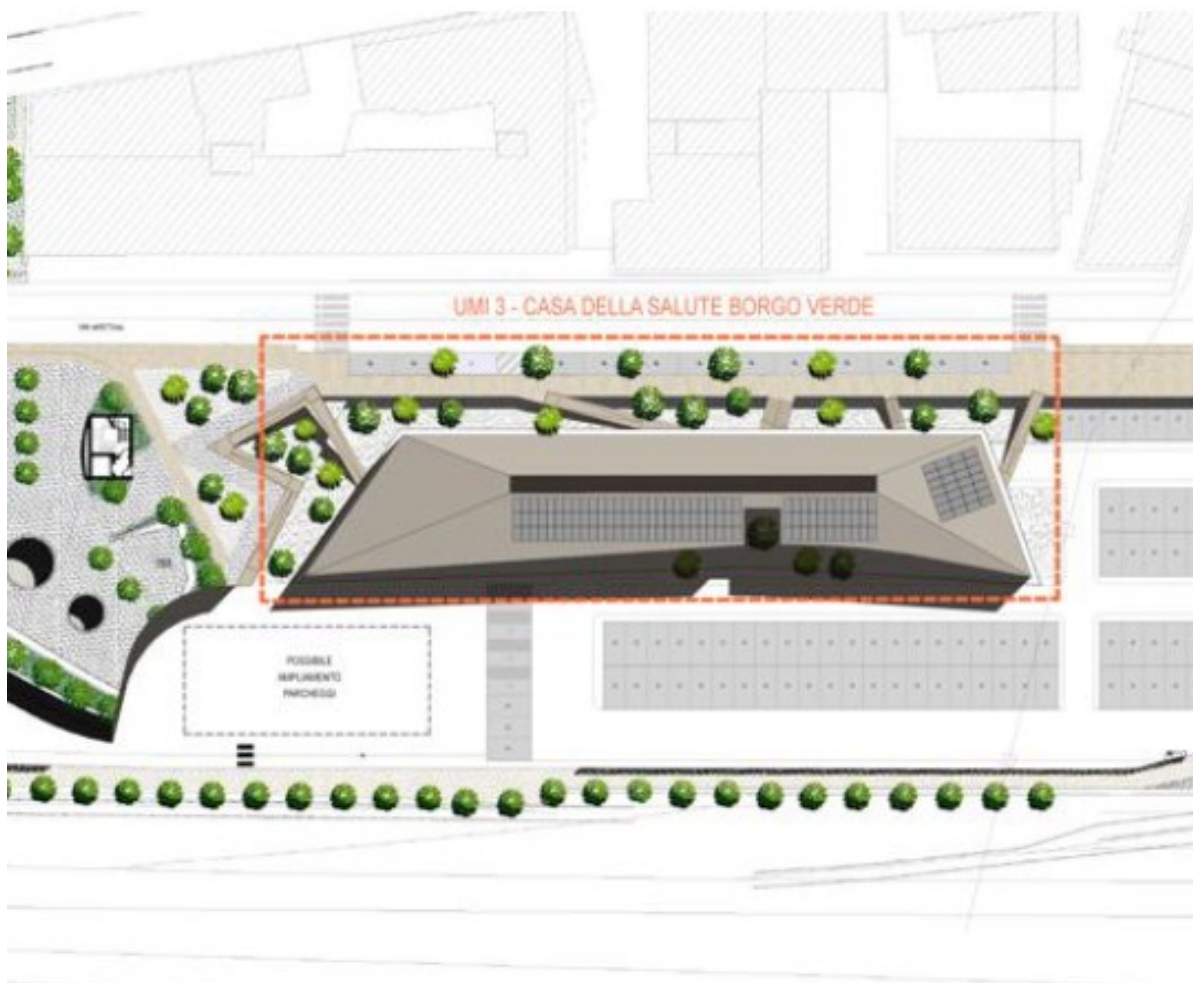


Unità Minima di Intervento 2  
CASA DI COMUNITA'

Soggetto attuatore: AZIENDA USL TOSCANA CENTRO

Finanziamento: PNRR "Missione 6 Case di Comunità, Ospedali di Comunità, Centrali Operative Territoriali ed adeguamento antisismico degli ospedali"

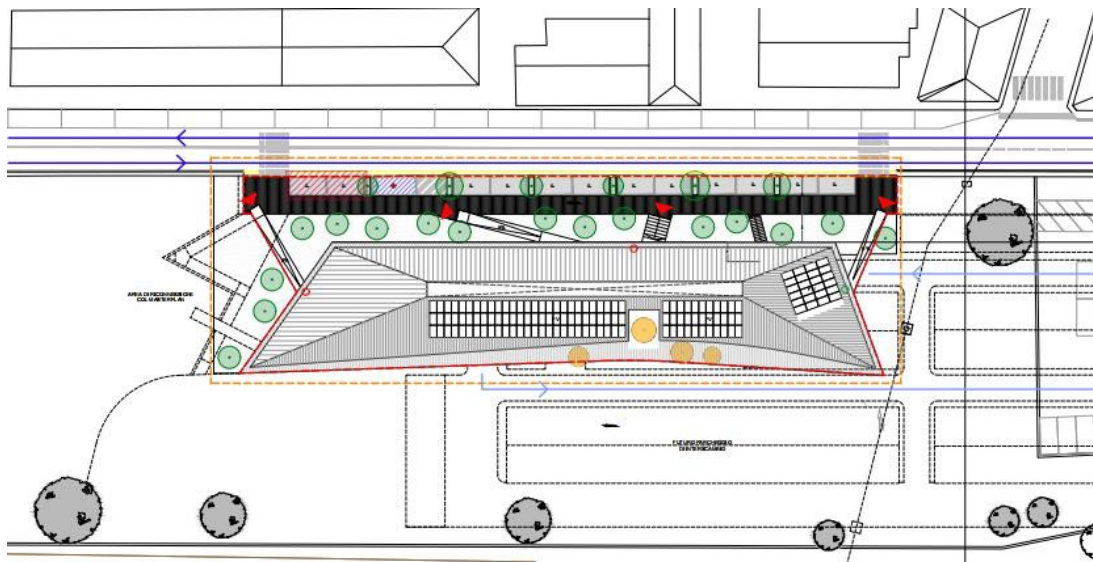




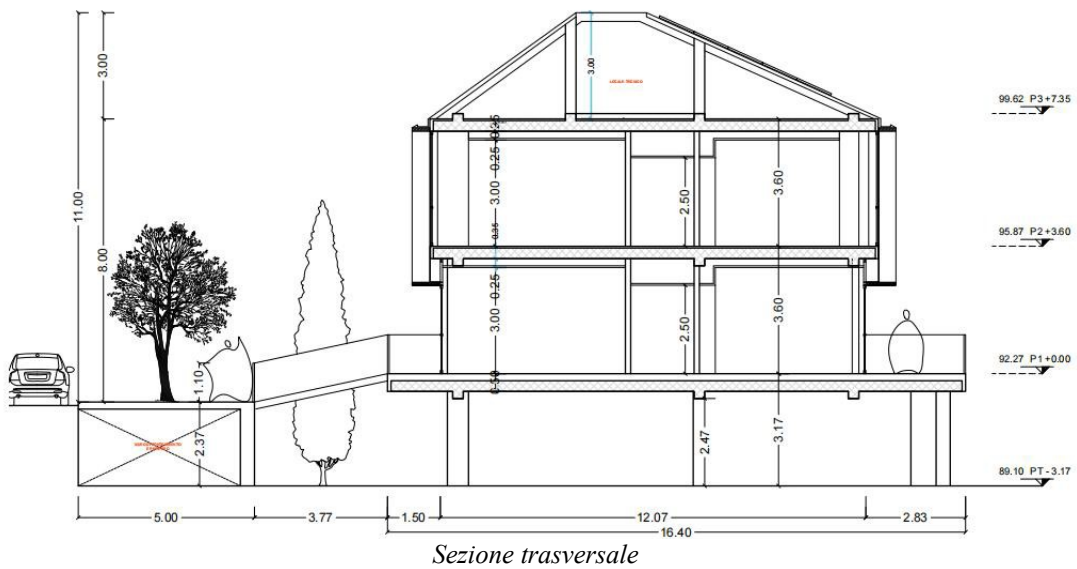
*Indicazione della proposizione a livello planimetrico nel contesto del Massterplan "Borgo Verde" per la UMI 2*

Di seguito si riporta una sintesi delle particolarità progettuali salienti facenti parte della proposta progettuale del Masterplan in accordo con la scheda norma del R.U., che contiene le prescrizioni quantitative per l'ambito P11 - Ex Aree Ferroviarie Borgo Verde di cui la Casa di Comunità parte:

- L'edificio è organizzato su tre livelli fuori terra, con gli accessi principali collocati al piano primo a quota +0.80 cm rispetto a via Aretina alla quale è collegato da un sistema di rampe.
- L'accesso principale, in posizione baricentrica rispetto all'edificio, avviene sul lato prospiciente via Aretina ad una quota di +0.80 cm rispetto al marciapiede attraverso un sistema di rampe e scale.



*Vista dall'alto della Casa di Comunità di cui al Masterplan del PFTE e relativo elaborato planimetrico di proposizione*







*Rendering del prospetto sud est - lato ferrovia*



*Rendering del prospetto sud - lato ferrovia*





*Rendering del prospetto su via Aretina*

Per l'area relativa alla UMI 2 si riassumono le classi di pericolosità assegnate nel quadro conoscitivo in vigore: **pericolosità geologica G.2** (media), **pericolosità sismica S.3** (elevata) e **pericolosità idraulica non assegnata** in quanto area non a rischio sia per tempo di ritorno 30 anni che 200 anni. (P1 bassa).

#### **Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti geologici**

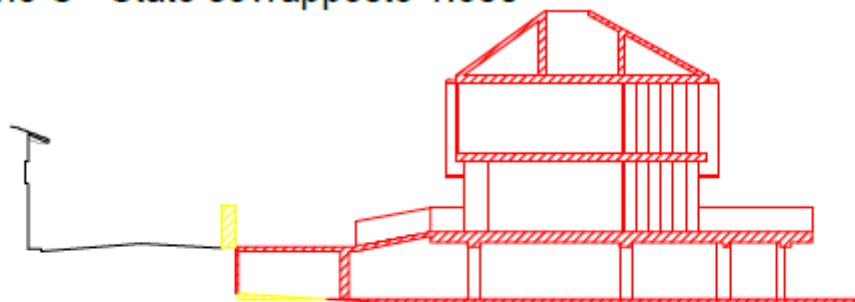
Nessun condizionamento inerente alla fattibilità geologica per la realizzazione della struttura (che non prevede locali interrati) se non il rispetto delle indicazioni contenute nei disposti legislativi in materia (NTC\_2018) in relazione caratterizzazione geotecnica della sequenza verticale, valutazione sui cedimenti e cedimenti differenziali, valutazioni sul potenziale di liquefazione, ecc. da svilupparsi in fase di supporto alla progettazione.

L'esecuzione della campagna di indagini geognostiche svolta, le cui certificazioni risultano allegare al presente supporto costituendone parte integrante, risulti esaustiva e rispondente alle codifiche di cui al DPGR n. 1/R/2022 (per classi di indagini 3 e 4) e NTC\_2018 e comunque potrà essere integrata secondo le indicazioni del progettista.

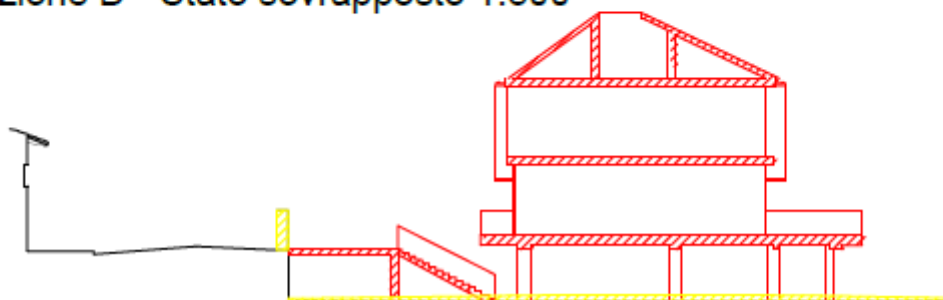
In tale evenienza si dovrà comunque provvedere al monitoraggio della falda idrica per periodo continuativo esteso almeno ad un completo ciclo stagionale ed alle opportune verifiche di eventuale interferenza fra le quote di imposta delle fondazioni e la falda stessa.



### Sezione C - Stato sovrapposto 1:500



### Sezione D - Stato sovrapposto 1:500



*Rappresentazione schematica di sezioni tipo in stato sovrapposto*

#### Criteri di fattibilità in relazione a problematiche di caratteri idrogeologico

Dagli studi di supporto alla definizione del quadro conoscitivo del PS e dal monitoraggio piezometrico sitospecifico si segnala la presenza di falda a profondità di circa 3,0/3,50 ml dal piano campagna attuale.

Non si riscontrano salvaguardie particolari derivanti dalla sovraordinata pianificazione di Bacino Distrettuale.

In fase esecutiva e relativo supporto progettuale dovrà comunque provvedersi alle opportune disposizioni finalizzate a contenere eventuali possibili rischi d'inquinamento (in specie durante la fase di cantierizzazione per la realizzazione dell'opera).

La gestione delle terre in fase di cantiere dovrà comunque attenersi al rispetto del D.lgs 152/2006 e s.m.e.i. ed alla massima accortezza finalizzata alla possibilità di infiltrazione dalla superficie di inquinanti idroveicolati.

#### Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

In relazione all'aspetto sismico sono già state svolte adeguate indagini sismiche sitospecifiche sull'area in esame anche in relazione alla eventualità che la scelta possa ricadere, in un secondo tempo, su una tipologia multipiano (vedi criteri relative all'aspetto geologico).

Come per l'aspetto geologico le indagini sismiche svolte risultano prodromiche al fine di ottemperare ai criteri ed indicazioni di cui al R.R. n. 1/R/2022 (per classi di indagini 3 e 4) e NTC\_2018.

In relazione alla classificazione di pericolosità sismica del vigente S.U. comunale (S.3 per la UMI 2) si prescrive che la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, paragrafo 3.2), da parte del progettista, sia supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale rigorosa (in conformità NTC 2018, paragrafo 3.2.2 e paragrafo 7.11.3), da condurre in fase di progettazione

Inoltre trattandosi di zona stabile suscettibile di amplificazione locale, caratterizzate da  $F_h 0.1-0.5 > 1,3$  (nel casi specifico dallo studio di MS2 pari a 1,5) si prescrive di raccogliere di effettuare una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad esempio, profili sismici a riflessione o rifrazione e, ove risultino significative, profili MASW) e geognostiche (quali, ad esempio, pozzi o sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l'entità del (o dei) contrasti di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico o entro le coperture stesse. Nelle zone di bordo della valle (come quella in esame) è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di

superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo, quale quella sismica a rifrazione o riflessione.

#### **Criteri di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni e regimazione delle acque**

Non si ravvedono prescrizioni particolari in relazione all'aspetto relativo al rischio idraulico da possibilità di esondazione.

Si prescrive comunque per la fase progettuale la corretta regimazione delle acque superficiali con la realizzazione di adeguata rete di smaltimento delle acque.

**Si ritengono gli interventi di cui alla proposta pianificatoria realizzabili nel rispetto delle prescrizioni e considerazione come in precedenza svolte e riportate.**

Firenze, lì 26.05.2023

Prof. Geol. Eros Aiello

Dott. Geol. Gabriele Grandini